



100
Jahre

„Berichte über Landwirtschaft“
Jubiläumsausgabe



Jubiläumsausgabe

100 Jahre „Berichte über Landwirtschaft“

| | |
|---|-----|
| Vorwort: <i>Prof. Folkhard Isermeyer</i> | 4 |
| 1. 100 Jahre Entwicklung der Landwirtschaft in Deutschland <i>Professor em. Friedrich Kuhlmann</i> | 7 |
| 2. Es begann im Fruchtbaren Halbmond Ursprung und Entwicklung von Ackerbau, Pflanzennutzung, Milchvieh- und Haustierhaltung in Mitteleuropa anhand von Kenntnissen der Archäobotanik und der Archäozoologie <i>Barbara Zach, Dr. Kerstin Pasda, Nina Petrosino</i> | 38 |
| 3. Agrarpolitik in der Weimarer Republik <i>Prof. Ulrich Schlie</i> | 65 |
| 4. Landwirtschaft und Umwelt – Entwicklung eines Spannungsverhältnisses <i>Prof. em. Alois Heißenhuber, Dr. Christine Krämer</i> | 73 |
| 5. Wege zur Verbesserung des Tierschutzes in der deutschen Nutztierhaltung <i>Prof. Ute Knierim</i> | 94 |
| 6. Vom Punkt in die Fläche - Satellitengestütztes Waldzustandsmonitoring in Deutschland <i>Allan Buras, Prof. Anja Rammig</i> | 108 |
| 7. Gratulation zum 100-jährigen Bestehen der Zeitschrift <i>Prof. em. Wilfried Brade</i> | 122 |
| Nachwort: <i>Heike Wagener, Helmut Emsbach</i> | 139 |
| Anhang: 1923 – Ereignisse in der Gesellschaft und Landwirtschaft | 140 |

2.

Es begann im Fruchtbaren Halbmond

Ursprung und Entwicklung von Ackerbau, Pflanzennutzung, Milchvieh- und Haustierhaltung in Mitteleuropa anhand von Erkenntnissen der Archäobotanik und der Archäozoologie

Barbara Zach
Max-Planck-Institut für Geoanthropologie
Jena

Kerstin Pasda
Institut für Ur- und Frühgeschichte
FAU Erlangen-Nürnberg

Nina Petrosino
Petrosino Archäobotanik
Grasbrunn bei München

1 Einleitung

Wir Menschen nutzen unsere Umwelt in vielfältiger Weise. Die Archäobotanik und Archäozoologie erforschen, wie sich unser Verhältnis zur Natur im Lauf der Zeit veränderte und wie wir unseren Lebensraum seit Beginn von Ackerbau und Viehzucht umformten. Diese Forschungsgebiete beschäftigen sich mit den Pflanzen- und Tierresten aus archäologischen Ausgrabungen. Dadurch sind sie eng mit der Archäologie verbunden. Denn bis zu der Zeit, in der schriftliche oder bildliche Darstellungen existieren, kann nur das materielle Erbe im Boden Auskunft über das Leben unserer Vorfahren geben.

Vor der heutigen Warmphase herrschte in Mitteleuropa eine strenge Eiszeit. Gletscher bedeckten große Teile Norddeutschlands und die Alpen und das Voralpenland im Süden. In den nicht vereisten Gebieten war es kalt und trocken. Zwar standen den eiszeitlichen Jägern und Sammlern diverse Nahrungsressourcen zur Verfügung, aber sie waren nicht das ganze Jahr hindurch vorhanden.

Bei archäobotanischen Analysen, die begleitend zu archäologischen Ausgrabungen am See Genezareth im Nordosten von Israel durchgeführt wurden, entdeckte man Vorräte von wildwachsenden Gräsern aus der Zeit um 10.000 Jahren vor heute (Weide 2021, 1). Die Funde stammen also vom Ende der letzten Eiszeit. Diese vorausschauende Form der Bevorratung ist als neue Verhaltensweise einzustufen. Sie stand vermutlich am Beginn des Übergangs von der nomadischen zur sesshaften Lebensweise. Spätestens ab dieser Zeit begannen die Menschen auch damit, ursprünglich wildlebende Tiere in der Nähe ihrer Siedlungen zu halten. Daraus entwickelte sich im Gebiet des fruchtbaren Halbmonds, an Euphrat und Tigris in Südwestasien, ein System von Ackerbau und Viehzucht. Mit dieser Art des Wirtschaftens etablierte sich auch unsere heutige Lebensweise mit all seinen ökologischen und ökonomischen Konsequenzen. Wann genau diese ersten Schritte in Richtung Ackerbau und der Viehzucht stattfanden und wie lange der Prozess hin zu dieser innovativen Wirtschaftsweise dauerte, sind hochaktuelle Forschungsfragen. Neue Entdeckungen wie die grandiose Tempelanlage Goebekli Tepe in der Türkei gewähren immer wieder sensationelle, überraschende Einblicke in diese spannende Epoche des Übergangs. Vor 11.600 Jahren errichtete eine Gesellschaft, die an der Schwelle von Jagen und Sammeln zum Ackerbau stand, diese erste Kultanlage, die derzeit aus dieser Epoche bekannt ist.

Untersuchungen zeigen, dass sich der Wandel vom Sammeln wildwachsender Pflanzen zum Anbau auf dem Acker allmählich vollzog, was den Übergang von genutzten Wildgräsern zu kultiviertem Getreide bedeutet. Diese Untersuchungen geben ebenso Aufschluss darüber, wo und wie die Domestikation von Tieren erfolgte, und machen somit den Übergang von Nutzung und Jagd von Wildtieren zur Haltung von Haustieren sichtbar.

Die Domestikation von Tieren begann schon lange vor der Domestikation der Tiere und wird beim Wolf bereits im Jungpaläolithikum um 40.000 vor heute im östlichen Mitteleuropa vermutet (z. B. Gemnopré, Lázníčková-Galetová und Sablin 2012). Dies wird jedoch stark debattiert (z. B. Wilczyński et al. 2020). Die Haltung und die Domestikation von Huftieren sind erstmals in der Levante östlich des Mittelmeers um ca. 10.000 vor heute nachweisbar.

Der Übergang von einer Jäger-/Sammler-Gesellschaft zur bäuerlichen Wirtschaftsweise vollzog sich in vergleichsweise kurzer Zeit, wenn man die lange Zeitspanne des Paläolithikums (Altsteinzeit, ca. 2,5 Mio. bis ca. 10.000 v. Chr.) betrachtet. Der Ackerbau verbreitete sich von der südlichen Levante (i. W. die Gegend zwischen Euphrat und der Sinai-Halbinsel) in Südwestasien nach Nordwesten. Wie Forschungen belegen, wurde nicht allein die Wirtschaftsweise weitergegeben, sondern ein umfassendes kulturelles Paket der Kenntnisse und Errungenschaften über domestizierte Pflanzen und Tieren, Keramikherstellung und Hausbauweise. (s. Abb. 1)

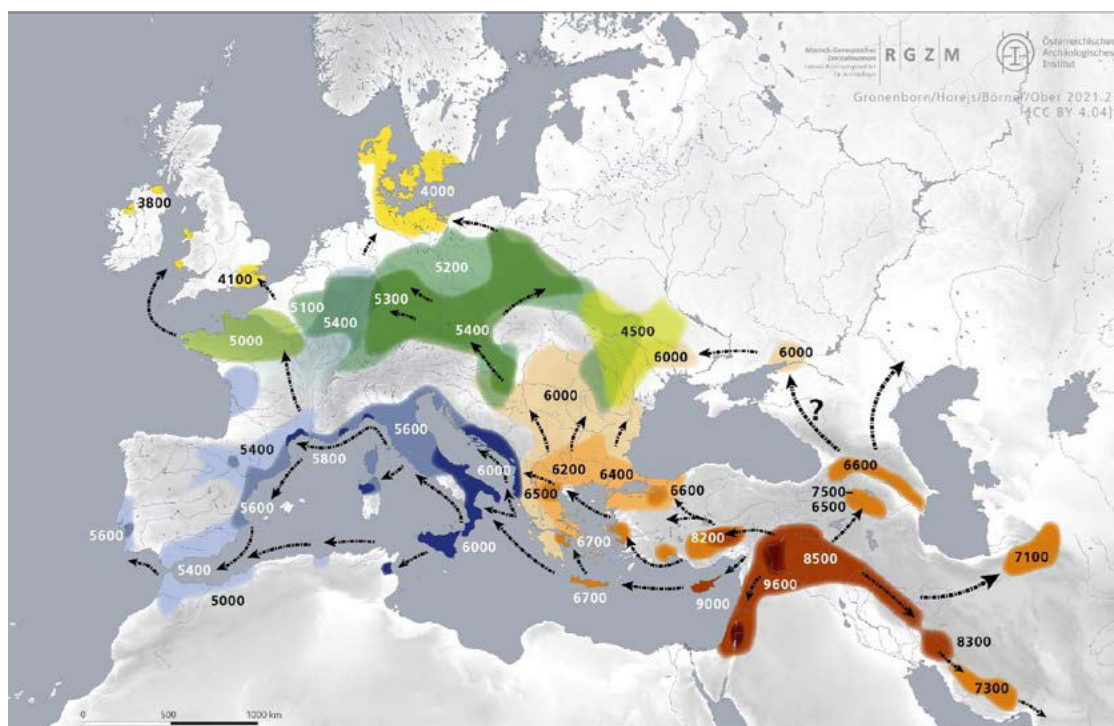


Abb. 1: Ausbreitung der Landwirtschaft in West-Eurasien (nach Gronenborn & Horejs 2021).

Die älteste archäologisch nachweisbare Welle dieser Veränderungen, die den Beginn des als „Neolithikums“ markiert (Jungsteinzeit, in der Levante ab ca. 9.600 v. Chr., in Deutschland ab ca. 5.400 v. Chr.), ist durch langgestreckte Gebäude, Keramik, Haustierhaltung und Getreideanbau gekennzeichnet. Die Akzeptanz der neuen Lebensweise breitete sich schnell als entwickelte Wirtschaftsform aus (Gronenborn & Horejs 2021).

Wie waren die menschlichen Lebensgrundlagen vor der Einführung von Ackerbau und Tierhaltung?

Schon Jahrtausende vor der sogenannten „Neolithischen Revolution“ entfalteten talentierte Menschen ihre Phantasie und modellierten einzigartige Skulpturen, fertigten Schmuck an und schufen Felsritzungen und Wandmalereien von beeindruckender künstlerischer Gestalt.

Diese Kreativität lässt sich deutlich vor dem Ende der letzten Eiszeit beobachten, die vor etwa 115.000 Jahren begann und vor ca. 10.000 Jahren endete. In dieser Phase wechselte das Klima häufig, was besonders die detaillierten Untersuchungen an grönländischen Eisbohrkernen nachvollziehbar machten (North Greenland Ice Core Project members 2004).

In Deutschland kann man sich, zumindest in den wärmeren Zwischenphasen der vergangenen Eiszeit, eine Landschaft wie heute in der Tundra vorstellen. Die Menschen lebten von der Jagd und dem Sammeln essbarer Pflanzen. Höhlenmalereien und Ritzzeichnungen von Jagdszenen wie mit Mammuts geben uns einen Eindruck davon. Es gibt nur sehr vereinzelte archäozoologische oder archäobotanische Nachweise über die Lebensmittel in dieser Zeit.

Das Angebot war je nach Jahreszeit unterschiedlich. Im Winter und Vorfrühling bestand das geringste pflanzliche Nahrungsangebot. Im Frühling konnte man junge Blätter, auch von Bäumen, und Sprossen sammeln, Beeren wie Himbeeren und Holunderbeeren, sowie Nüsse wie Haselnüsse im Sommer und Herbst. Unterirdische Speicherorgane lieferten wichtige Nährstoffe, wie vom Schilf und vom Rohrkolben oder Knollen verschiedener Pflanzen. Wir können uns heute nur vorstellen, welche Pflanzenarten gegessen wurden, denn Nachweise davon infolge von Ausgrabungen sind äußerst selten. Die Pflanzenreste müssen verkohlt erhalten geblieben sein, um sie heute noch finden zu können. Nur so überdauern sie die Zeiten. Unverkohltes vergeht, doch Verkohltes wird weder von Tieren, noch bakteriell, noch chemisch weiter abgebaut.

Mesolithische, also mittelsteinzeitliche Fundstellen lassen sich durch Konzentrationen von Abschlägen erkennen, die bei der Herstellung von Steinwerkzeugen entstanden sind. Da es keine dauerhaften Siedlungsplätze sind, ist es kaum möglich, Siedlungsschichten zu finden, die über einen längeren Zeitraum abgelagert wurden. Solche Stellen liefern daher auch kaum Pflanzenreste, da die Erhaltungsbedingungen für diese nicht günstig sind. Im südlichen Federseemoor ist eine mesolithische Haselnusslage entdeckt worden, die den Beweis gesammelter Haselnüsse liefert (Schlichtherle 2001). Die gefundenen Wildpflanzen lassen die Interpretation offen, ob es sich um Nahrungspflanzen handelt. Vermutlich wissen wir heute nur noch einen Bruchteil davon, welche Pflanzenteile gegessen werden könnten und tatsächlich gegessen wurden.

Nach dem Ende der Eiszeit und einem Anstieg der Jahresmitteltemperatur von mehr als fünf Grad Celsius verschwand die Tundra in Mitteleuropa und es entstand im Mesolithikum ein dichter Wald (Kind 2002, 124). Die Menschen lebten wie während der Eiszeit in Zeltlagern. Gelegentlich hielten sie sich auch in Höhlen und Felsüberhängen auf, doch meist nur kurzzeitig oder saisonal. Die wichtigste Jagdbeute wechselte von Steppentieren wie Mammut, Rentier und Pferd zu Tieren, die in dichteren Wäldern und Auen lebten, wie Rothirsch, Reh, Wildschwein und Biber. Diese Tierarten waren zwar bereits vorher schon vorhanden, doch nur in geringerer Anzahl in archäologischen Schichten nachweisbar. Mammut und Rentier verschwanden jedoch am Ende des Pleistozäns, des letzten Eiszeitalters, aus der Region.

2 Der Ursprung von Ackerbau und Viehzucht: Eine Betrachtung von kulturellen, ökologischen und technischen Faktoren, die zur Domestizierung von Pflanzen und Tieren führte

2.1 Woher stammen unser Getreide und unsere Haustiere?

Mittel- und Nordeuropa waren sicher nicht die ursprünglichen Heimatregionen unseres Getreides und unserer Haustiere. Der Ursprung von Ackerbau und Viehzucht liegt wie im einführenden Teil beschrieben in anderen Teilen der Welt. Der unseres Hauptgetreides liegt insbesondere im fruchtbaren Halbmond, das Gebiet in Form einer Mondsichel, das sich in einem weiten Bogen vom Persischen Golf im Süden des heutigen Irak, über den Norden von Syrien, den Libanon, Israel, Palästina und bis Jordanien erstreckt. Dort wachsen auch heute noch die wilden Vorfahren der Weizenarten Einkorn *Triticum monococcum* L. (alle folgenden wissenschaftliche Namen der Getreide nach traditioneller Nomenklatur) und Emmer *Triticum dicoccum* L.. Mit der Kenntnis des Ackerbaus breiteten sich die domestizierten Formen schließlich nach Westen und Osten aus und bis heute ist die Beziehung zwischen Pflanzen, Tieren und Menschen dynamisch und von ständiger Interaktion, Anpassung und Neuerung geprägt (Chevalier, Marinova und Pena-Chocarro 2014).

2.2 Wie wählten die Menschen diejenigen Pflanzen und Tiere aus, die sie nutzen wollten?

Die Anfänge der Tierhaltung sind schwierig nachzuvollziehen. Erst wenn körperliche Veränderungen an den archäozoologisch untersuchten Tierknochen festzustellen sind, lassen sich Haustiere sicher von Wildtieren unterscheiden.

Diese Unterscheide rühren daher, dass die Menschen die Fortpflanzung der Tiere so regulierten, dass sich Zuchtmerkmale an den Knochen ausprägten.

Im Laufe der Zeit hatte die Auswahl und Förderung von Pflanzen und die Haltung von Tieren zu einer intensiven Nutzung und Bewirtschaftung der Landschaft geführt, die die Zusammensetzung der natürlichen Vegetation veränderte. Abhängig von der vorhandenen Biodiversität und den ökologischen Bedingungen sowie vom kulturellen Hintergrund, wurden bestimmte Pflanzen und Tiere ausgewählt. Pflanzen haben bestimmte Ansprüche an Licht, Temperatur, Feuchtigkeit oder Nährstoffgehalt im Boden. Um den Ertrag von Nutzpflanzen zu sichern, mussten die Bedingungen für sie verstetigt und optimiert werden.

Die Haltung von Tieren erforderte ausreichende Nahrungsquellen für diese. Entweder mussten diese Pflanzen in der Umgebung vorhanden sein, oder die Tiere konnten an Orte mit einem ausreichenden Nahrungsangebot gebracht werden. Zudem mussten die Tiere Eigenschaften aufweisen, die eine kontinuierliche Haltung ermöglichten.

Um mit Pflanzen und Tieren umzugehen waren angemessene Werkzeuge erforderlich. Je nach dem verwendeten Material, aus Stein, Kupfer, Bronze oder Eisen, wurden sie ständig angepasst und verändert. Auf diese Weise wandelte sich auch der Einfluss des Menschen auf seine Umgebung. Die technischen Methoden, ein Feld zu bewirtschaften, Tierfutter zu erzeugen, Ställe zu bauen, einen Teich anzulegen und zu erhalten, zu bewässern oder nasse Flächen zu entwässern, waren Strategien, die die Landschaften veränderten.

So entwickelten sich nach einer anfänglichen Weitergabe eines neolithischen Kulturpakets kulturelle Unterschiede in Auswahl und Nutzung von Pflanzen- und Tierarten, in der Herstellung und Bevorzugung von Werkzeugen, Bauten, Kleidern, Farben und Gerichten. Eine stete Wechselwirkung zwischen Handlungen und Lebensraum prägte die Landschaft fortlaufend.

2.3 Der Anfang in Mitteleuropa

Das Neolithikum, der Beginn von Ackerbau und Viehzucht, beginnt in Mitteleuropa vor rund 10.000 Jahren und wird am Auftreten von Kulturpflanzen festgemacht. Archäobotanische Untersuchungsobjekte umfassen Pflanzenreste, die sich in Kulturschichten archäologischer Stätten finden lassen, als Überreste von Ernte, Nahrungszubereitung, Herstellung von Kleidern und Gebrauchsgegenständen oder Bauten.

Meistens sind es Funde von verkohlten Samen und Früchten, die unter großer Hitze nicht ganz zu Asche verbrannten. Sie bleiben unverändert erhalten und können unter dem Mikroskop anhand morphologischer und anatomischer Merkmale bestimmt werden. Dazu sind eine Vergleichssammlung heutiger Pflanzensamen und Kenntnisse über die Ökologie und Verbreitung aller bei uns vorkommenden Arten notwendig. Die Rekonstruktion erfolgt über das aktualistische Prinzip, also der Annahme, dass sich die Ansprüche an das Habitat, an ihren Lebensraum, in den letzten Jahrtausenden nicht verändert haben. Mit unseren heutigen Kenntnissen können wir daher auf die Herkunft jeder einzelnen Art und die Zusammensetzung der Pflanzengemeinschaft, in der sie wuchs, zurückschließen.

Doch in welchem Zeitraum sich die „neolithischen Innovationen“ der Pflanzennutzung etablierten, kann erst mit naturwissenschaftlichen Methoden der Radiokarbondatierung anhand des ¹⁴C-Isotops und der Dendrochronologie, dem Vergleich von Jahresringen eines Holzfundes mit bereits datiertem prähistorischen Holz, genau erfasst werden. Der in Deutschland etwa 3.500 Jahre umfassende Zeitabschnitt des Neolithikums reicht in Süddeutschland von ca. 5.600 v. Chr. bis zum Beginn der Frühbronzezeit um ca. 2.200 v. Chr. und in Norddeutschland von ca. 4.200 bis 1.800 v. Chr..

Sklettfunde aus archäologischen Ausgrabungen stellen die einzige Quelle für die Erforschung der Veränderungen dar, die durch die Domestikation von Tieren verursacht wurden (von den Driesch, Peters & Stork 1992, 158).

Die Archäozoologie beschäftigt sich mit den Skelettresten von Tieren aus archäologischen Ausgrabungen. Die gravierenden Änderungen im Laufe des Neolithikums bei einigen Huftieren, wie die Verminderung der Körpergröße und die Änderung der Wuchsform, sind Anzeichen für Lebensbedingungen, die von den natürlichen abweichen. Hierzu zählen eine hohe Populationsdichte, schlechte Ernährungsbedingungen oder Auswirkungen von Inzucht (Vigne, Helmer, Peters 2005, 5). Grund für Veränderungen können auch die gezielte Vermehrung und Selektion von Tieren mit bestimmten für den Menschen günstigen Eigenschaften sein. Der Einfluss des Menschen führte zu solch starken Veränderungen der Tiere, dass diese sich zu einem gewissen Zeitpunkt deutlich von ihren wildlebenden Vorfahren unterschieden (Benecke 1994; Boessneck 1958a; Clutton-Brock 1999).

Andere Hinweise auf den menschlichen Einfluss sind Veränderungen in der Zusammensetzung der Faunen sowohl hinsichtlich der Altersstruktur als auch dem Geschlechterverhältnis gegenüber denen, die bei Fundstellen von Jägern und Sammlern gefunden werden. Diese Veränderungen können auf den Grad der Kontrolle über eine Art hinweisen, und zwar sowohl in Bezug auf die Intensität als auch auf die Art der Ausbeutung (Fleisch, Milch, Wolle, Arbeitskraft).

Die Größenverminderung und die Änderung der Wuchsform sind die wesentlichsten Phänomene, mithilfe derer an Knochenfunden visuell und metrisch festgestellt werden kann, ob es sich um Skelettfunde von Haus- oder von Wildtieren handelt. Zu Beginn dieser Entwicklung mag dies noch nicht der Fall gewesen sein, im Laufe des Domestikationsprozesses entstand jedoch ein völlig neues Verhältnis zwischen Menschen und Tieren. Während bei Jägerkulturen, soweit wir bisher wissen - ein Verhältnis von „wir“ (Menschen) zu „ihr“ (Wildtiere) herrschte, veränderte sich dies bei Bauernkulturen zu einem „uns“ (ich Mensch und meine Haustiere)“ (Chaput und Pasda 2021, 25).

Zur Zeit der Einwanderung der Neolithiker mit ihren neuen Techniken der kultivierten Pflanzen und Haustiere lebten in den Regionen Mitteleuropas zugleich noch die mesolithischen Jäger und Sammler. Wie lange die beiden sehr unterschiedlichen Subsistenzgruppen nebeneinander existierten und wie die Interaktion zwischen ihnen war, ist Gegenstand aktueller Forschung und längst noch nicht umfassend und auch nicht in allen Regionen geklärt. Es gibt jedoch Belege dafür, dass sie einander begegneten und die Produkte ihrer Wirtschaftsweisen austauschten (Vanmontfort 2008).

3 Das Neolithikum: Die ersten Landwirte

3.1 Ankunft der ersten Bauern

Erste Anzeichen der Ankunft der Bauernkulturen sind Veränderungen der Pflanzenzusammensetzung des besiedelten Raumes. Diese Veränderungen lassen sich am besten in Pollenprofilen, also Jahrtausende alten und chronologisch geschichteten Ablagerungen von Blütenstaub, nachweisen, die von Palynologen untersucht werden.

Archäologische Ausgrabungen zeigen, dass die neolithischen Migranten mit ihren neuen Kenntnissen und Techniken in Gruppen von Südosten kommend entlang der Donau und der Elbe nach Mitteleuropa zogen und sich dort niederließen. Der Ursprung der Bandkeramik ist in der Starčevo-Kultur, nach der Fundstätte Starčevo bei Pančevo (Serbien) benannt, zu verorten. Deren Vertreter, frühneolithische Bauern, wanderten über Ungarn und Serbien kommend in das Gebiet des heutigen Mittel- und Süddeutschlands ein und ließen sich dort vorwiegend in den fruchtbaren Löß- und Lehmgeländen in der Nähe von Flüssen und Bächen nieder. Sie brachten Saatgut von Einkorn, Emmer und Gerste *Hordeum vulgare* mit sowie wie die Haustiere Rind *Bos taurus*, Schaf *Ovis aries*, Ziege *Capra hircus*, Schwein *Sus domesticus* und Hund *Canis familiaris*. Dieser epochale Wandel geschah in Deutschland um 5.600 v. Chr.

3.2 Früchte der ersten Äcker

Um Äcker und Siedlungen anlegen zu können, mussten die Neankömmlinge erst die dichten mitteleuropäischen Wälder roden. Die bereits vollständig domestizierten Getreidearten Einkorn und Emmer (s. Abb. 2) treten um 5.600 vor Chr. abrupt auf. Ihre Körner verkohlten bei schwachem Brand am Rand eines Feuers oder schwelten unter Luftabschluss bei starkem Brand. Das geschieht unabsichtlich bei der Zubereitung von Speisen oder wenn ein Haus einem Brand zum Opfer fällt. Absichtlich verbrannte man in Haufen Abfälle, unter denen sich Speisereste oder verdorbene Lebensmittel befinden können. Auch findet man in archäologischen Schichten Hülsenfrüchte, ölreiche Lein- und Mohnsamen, weitere Sämereien, Kerne und Steine von Obst, Reste von Halmen und Zweigen, die nicht vollständig zu Asche verbrannten.

Sehr selten sind Pflanzenreste auch unverkohlt konserviert, wenn sie seit ihrer Deposition vor Sauerstoff geschützt waren, beispielsweise durch eine Ablagerung im Grundwasserbereich.



Abb. 2: verkohlte Getreidekörner von Einkorn und Emmer aus Stadel, Bad Staffelstein, mittlere Linearbandkeramik (um 5.300 bis 5.200 v.Chr.)

Eine besondere Entdeckung stellt der mehr als 7.000 Jahre alte, jungsteinzeitliche Brunnen von Erkelenz-Kückhoven (Nordrhein-Westfalen) dar, der als eines der ältesten Holzbauwerke der Welt gilt (s. Abb. 3). Bei der Freilegung des 13 m tiefen Brunnens aus drei ineinander verschachtelten Brunnenkästen und insgesamt etwa 150 Eichenspaltenbohlen kamen in einer Tiefe von 6 Metern organische Materialien ans Tageslicht. Dendrochronologen ermittelten anhand der Jahresringe der für den Bau des Brunnens verwendeten Baumstämme ein Fälldatum von vor rund 5.090 v. Chr., der Kulturphase der Jüngeren Linearbandkeramik (Stäuble 2002, 139).



Abb. 3: Ausstellungsobjekt LVR-Landesmuseum Bonn - Wiederaufgebauter Brunnenkasten von Erkelenz-Kückhoven (Kreis Heinsberg – Nordrhein-Westfalen – Zülpicher Börde, ca. 7.000 vor heute).
Copyright Foto: Lothar Kornblum, LVR-LandesMuseum Bonn

Ein weiterer Brunnen bei Brodau, einem Ortsteil von Delitzsch in Sachsen, der infolge des dortigen Braunkohleabbaus entdeckt wurde und etwa 100 bis 150 Jahr älter ist als der in Erkelenz, besteht aus einem ausgehöhlten Baumstamm. Dort hat man ebenfalls nicht nur die Brunnenhölzer, sondern weitere unverkohlte Pflanzenreste im unteren Bereich des Brunnens gefunden.

Archäobotaniker haben aus beiden Brunnen insbesondere unverkohlte Reste von Erbsen *Pisum sativum*, Lein *Linum usitatissimum* und Schlafmohn *Papaver somniferum* sowie eine größere Zahl sehr gut erhaltener, Getreidedruschreste von Spelzweizenarten gefunden. Diese Spelz- und Ährenspindelfragmente fallen beim Dreschen des Getreides an, wenn „die Spreu vom Weizen“ getrennt wird; an den Spelzen sind die Unterschiede zwischen den Getreidearten noch deutlicher zu erkennen als an deren Körnern. Darüber hinaus fand man verkohlte Getreidekörner von Emmer und Einkorn in beiden Brunnen, verkohlte Linsen *Lens culinaris* jedoch nur im Brunnen von Brodau (Zerl & Herbig 2012, 354).

3.3 Erste Haustiere

Archäozoologen stellen das plötzliche Erscheinen der Tierarten Ziege und Schaf, die zuvor in Mitteleuropa nicht auftraten, fest, signifikante Indikatoren für die neuen Bauernkulturen. Obwohl Rinder bereits von den ersten Bauern gehalten wurden, gestaltet sich die Unterscheidung zwischen ihrer domestizierten Form und ihrem in Mitteleuropa vorkommenden wilden Vorfahren, dem Auerochsen *Bos primigenius*, nicht immer leicht. Ein abnehmender Geschlechtsdimorphismus und eine Reduktion der Größe, welche sich anhand von Skelettelementen im frühen Neolithikum erkennen lassen, sind Anhaltspunkte für das Vorhandensein von Hausrindern (s. Abb. 4).



Abb. 4: Links rückgezüchteter Auerochse, sog. „Heckrind“, rechts modernes Hausrind. Fotos VP8 und Yvonne Huijbens auf Pixabay.

In den Anfängen des Neolithikums in Mitteleuropa lassen sich domestizierte von wilden Schweinen bei archäozoologischen Untersuchungen noch nicht eindeutig unterscheiden. Zwar weisen die ersten Hauschweine bereits eine reduzierte Körpergröße im Vergleich zu den in Mitteleuropa lebenden Wildschweinen auf, sie besitzen jedoch noch deren Körperform. Erstmals dokumentierbar ist diese Größenverminderung in der Fundstelle Gürcütepe, im Südosten der Türkei, in der ersten Hälfte des 9. Jahrtausends v. Chr. (Peters, von den Driesch und Helmer 2005, 106).

Hunde werden erst im Verlauf des Neolithikums zweifelsfrei als Hunde und nicht als Wölfe identifizierbar und dürften gemeinsam mit den Menschen in unser Gebiet eingewandert sein, so der derzeitige Forschungsstand.

3.4 Keramikherstellung und Hausbau

Die frühesten Ackerbauern verzierten ihre Keramikgefäße mit bandartigen Mustern, die der Epoche den Namen „Bandkeramik“ verliehen (s. Abb. 5). Gleichzeitig mit den neuen Kulturpflanzen und Haustieren sind bei Ausgrabungen die Keramikherstellung nachweisbar und die charakteristische Bauweise von stabilen, sehr großen Häusern von 20 auf 8 Metern. Kleine Dörfer von zwei bis vier Häusern entstanden entlang von Gewässern auf fruchtbaren Böden. Dies bedeutete einen gravierenden Wandel in der Lebensweise der dort lebenden Menschen. Dadurch entstand eine neue Art von Besitz, nämlich der von Land und Haus, die nun längere Zeit „besessen“ wurden. Im Gegensatz dazu hielten die Jäger und Sammler ihren Besitz möglichst gering, um mobil zu sein.

Da die frei gelegten Spuren auf Holzhäuser mit großen Ausmaßen, so genannte Langhäuser, hinweisen, wird vermutet, dass man darin nicht nur wohnte, sondern, zumindest saisonal oder über Nacht, auch das Vieh darin gehalten hat. Zumindest ab der späteren Jungsteinzeit ist beispielsweise in Bayern, in der Altheimer Kultur-Siedlung von Pestenacker (Landkreis Landsberg am Lech in Oberbayern), die Haltung von Vieh im Winter im Haus mit gleichzeitiger Fütterung mit geschneitelten Zweigen nachgewiesen. Dafür wurden junge Triebe mit Blättern im Sommer von Laubbäumen geschnitten und ähnlich der heutigen Silage konserviert und gelagert. Eine Wiesenwirtschaft und damit eine Fütterung mit Heu oder auch eine Weidehaltung der Tiere ist zu dieser Zeit noch nicht nachweisbar.



Abb. 5: Ausstellungsobjekt LVR-LandesMuseum Bonn. Bandkeramischer Kumpf, Inv.Nr.: 22169; Fundort: Plaidt (Ortsgemeinde in der Eifel, Landkreis Mayen-Koblenz, Rheinland-Pfalz). Foto: Helmut Emsbach

3.5 Tierhaltung

3.5.1 Fleisch

Es wird vermutet, dass der ursprüngliche Grund für die Haltung von Tieren nur das Fleisch war (Benecke 2003). Man hielt sich also einen lebenden Fleischvorrat für Zeiten von Nahrungsknappheit, in der Pflanzen nicht verfügbar oder Jagderfolge nicht garantiert waren. Erst im Laufe der Zeit kamen weitere Nutzungen hinzu.

3.5.2 Arbeitskraft, Pflug und Rad

Ab einer bestimmten Zeit begann man damit, auch die Arbeitskraft der Rinder zu nutzen. Eine wichtige Entwicklung in diesem Zusammenhang war die Einführung der Kastration von Tieren, da dadurch Arbeitstiere gezielter eingesetzt werden konnten. Kastrierte Tiere werden größer als unkastrierte und sind zudem friedlicher, wenn die Kastration zu einem frühen Zeitpunkt stattfindet. Hinweise auf die Kastration von Rindern wurden in Siedlungen des frühen Neolithikums Süd- und Mitteldeutschlands gefunden (Benecke 1994, 175-176). Der Beleg für die Kastration allein ist jedoch noch kein Beweis für die Nutzung der Rinder als Arbeitskraft, da die als „physiologische Zähmung“ eingesetzte Technik auch zu einer ruhigen und somit leichter kontrollierbaren Herde eingesetzt werden kann.

Weiterführende Hinweise auf die Nutzung der Arbeitskraft von Rindern stammen aus dem frühen Neolithikum in Nordhessen, dem rössenzeitlichen (4.800 bis 4.400 v. Chr.) Siedlungsteil des Fundorts von Gudensberg (Pasda und Kettlitz 2023). Die Anwesenheit von kastrierten Rindern in Verbindung mit einer Altersstruktur von ausschließlich ausgewachsenen Tieren weist auf die Nutzung der Arbeitskraft der Rinder hin. In der früheren Siedlungsphase der Linearbandkeramik in Gudensberg waren die Rinder durchschnittlich kleiner, was gegen eine Anwesenheit von kastrierten Tieren spricht. Außerdem ist die Altersstruktur mit deutlich jüngeren Tieren ein Zeichen dafür, dass in der früheren Phase am Ort Gudensberg Rinder noch nicht systematisch zur Arbeitskraft eingesetzt wurden.

Die Nutzung von Rindern als Zugtiere beim Ziehen von Baumstämmen oder beim Pflügen fand wahrscheinlich schon vor der Einführung des Rades statt (Benecke 1994, 100). In Mesopotamien wurden nach Darstellungen bereits um 3.000 v. Chr. Rinder mit einem Widerristjoch angespannt (Benecke 1994, 143). Die ältesten Darstellungen vom Pflügen wurden auf Tontafeln in der mesopotamischen Stadt Uruk, prähistorische Stadt etwa 20 km östlich des Euphrats im heutigen Irak gelegen, gefunden, die auf das Ende des 4. Jahrtausends v. Chr. datieren.

Die erste figürliche Darstellung von Rinderanspannungen und Steingravuren eines Doppelgespanns mit Rindern wurden in einem Galeriegrab etwa 80 Kilometer von Gudensberg entfernt gefunden (Anati und Gomes 2013; Hansen et al. 2021). Die Darstellungen zeigen, dass diese Nutzungsart von Rindern um ca. 3.600 bis 2.700 v. Chr. (Raetzl-Fabian 2002) bereits etabliert war. Die Rössener Funde aus Gudensberg könnten die Annahme stützen, dass die Nutzung als Zugtiere in dieser Region schon viel früher stattfand. Untersuchungen zum Beginn des Transportwesens in Mitteleuropa deuten ebenfalls auf die erste Hälfte des 4. Jahrtausends v. Chr. (Horvath 2015, 30–39). Außerhalb von Europa, z.B. im heutigen Irak, wurde diese Technik auch und in Verbindung mit dem Rad bereits im 5. Jahrhundert v. Chr. nachgewiesen (Horvath 2015, 38). Erste Funde von Rädern bei uns in Mitteleuropa stammen aus dem Federseeried im Landkreis Biberach an der Riß in Baden-Württemberg (Schlichterle 2002). Sie wurden mittels der 14C-Methode auf den Beginn des 3. Jahrtausends v. Chr. datiert. Aus dem Schussenrieder Moor, unweit vom Federsee, wurde das Alter, ebenfalls von Radfunden, dendrochronologisch auf das Jahr 2.897 v. Chr. bestimmt (archaeologie-online.de 2009).

3.5.3 Milchnutzung

Der Beginn der Milchnutzung ist allein aufgrund von Skelettüberresten schwer zu bestimmen. Analysen von stabilen Isotopen an Rinderzähnen (Gron et al. 2015) sowie Lipidanheftungen, also Rückstände von Milchprodukten an Keramik (Salque et al.; Stojanovski et al. 2020), und Hinweise zum asaisonalen Kalben (Balasse et al. 2021) deuten darauf hin, dass die Milchnutzung bereits während des frühen Domestikationsprozesses eine Rolle spielte (Roffet-Salque et al. 2018).

Andere Studien lassen vermuten, dass diese neue Technik einige Zeit der Adaption benötigte, bevor sie sich in die nordöstlichen Gebiete ausbreiten konnte (Cubas et al. 2020) oder dass die Milchnutzung während einer späteren Einwanderungswelle Einzug hielt (Cramp et al. 2014).

4 Siedlungen des Mittel- und Jungneolithikums

Im Laufe des Neolithikums dehnte sich der Siedlungsraum aus und reichte weit über die ursprünglich besiedelten Lössgebiete Süd- und Mitteldeutschlands hinaus. Besonders interessant sind die Feuchtbodensiedlungen des Mittel- und Jungneolithikums, die seit etwa 4.200 v.Chr. im Alpenvorland und in den Mooren und Ostseeküstengebieten des Norddeutschen Flachlandes entstanden. Sie bieten wegen der guten Konservierung ideale Voraussetzungen für die Erforschung der Siedlungs- und Landschaftsgeschichte.

Im bereits oben genannten Baden-Württembergischen Federseegebiet wurden mehrere mittel- und jungneolithische Pfahlbausiedlungen gefunden und untersucht. Am Siedlungsplatz Alleshausen-Hartöschle an der nördlichen Seite des Federseemoors wurden in den archäobotanischen Bodenproben aus den siedlungszeitlichen Ablagerungen Einkorn, Emmer, Nacktweizen, Gerste, Lein, Mohn und Erbse entdeckt (Maier 2004, 82).

In verschiedenen Siedlungen dieser Zeit in Süddeutschland stellen die Spelzweizenarten Emmer oder Einkorn das Hauptgetreide dar, während Nacktweizen und Gerste dort wohl eine geringere Bedeutung hatten. Es ist bemerkenswert, dass dieser tetraploide Typ *Triticum durum/turgidum*, Hartweizen oder Rauh-Weizen (mit doppeltem Chromosomensatz), den Forschungsergebnissen zufolge bereits ca. 3.920 v. Chr. am Federseemoor vorhanden war, 300 Jahre später zur wichtigsten Getreideart in der dortigen Pfyn-Altheimer Siedlung Alleshausen Ödenahlen wird.

Der wilde Vorfahr des Emmerweizens ist der Wildemmer *Triticum dicoccoides* mit ebenfalls tetraploidem Chromosomensatz, während der tetraploide Dinkel aus der Kreuzung des domestizierten Emmers mit einem Wildgras der Gattung *Aegilops* erst in der Bronzezeit in Südwestasien entstanden ist (s. Abb. 6). Neben diesem tetraploiden Typ sind Leonberg-Höfingen und Remseck-Aldingen, zwei Fundstellen in der Nähe von Stuttgart, bekannt, bei denen auch hexaploider Saatweizen *Triticum aestivum* s.l. (mit dreifachem Chromosomensatz) vorkommt, die bei uns heute am häufigsten angebaute Getreideart.

Diese natürliche Vervielfachung des Genbestandes hatte in ihrem Ursprungsland zu neuen Arten und Eigenschaften des Getreides geführt. Sie war kein durch die Menschen absichtlich herbeigeführtes Ergebnis.



Abb. 6: Ähren fruchtender Getreide heute. 1 Einkorn *Triticum monococcum* L. diploid (Autor Wiethold), 2 Emmer *Triticum dicoccum* Schrank tetraploid (Autor Wiethold), 3 Dinkel *Triticum spelta* L. hexaploid (Autor Zach), 4 Brot- oder Saatweizen *Triticum aestivum* L. (Wiki gemeinfrei), 5 Wildemmer *Triticum dicoccoides* (Körn) Aschers & Graebner (Autor Fragman-Sapir), 6 Wildemmer im reifen Zustand (*Triticum dicoccoides*) (Körn) Aschers & Graebner (Autor Zvi Peleg).

Neben Getreide war gesammeltes Obst und Gemüse ein wichtiger Bestandteil der Ernährung: Bereits unsere Vorfahren suchten wilde Himbeeren *Rubus idaeus*, Brombeeren *Rubus fruticosus*, Walderdbeeren *Fragaria vesca*, Hagebutten *Rosa* sp., Beeren vom Schwarzen Holunder *Sambucus nigra* und vom Attich *Sambucus ebulus*, Schlehen *Prunus spinosa* und die Früchte vom Schwarzen Nachtschatten *Solanum nigrum*. Die Samen dieser Arten sind archäobotanisch mehrfach nachgewiesen. Andere Arten können als Salat, als Gewürz oder gekocht als Gemüse verwendet worden sein. Man kann die uns heute als essbare Pflanzen bekannten Arten im archäologischen Fundgut erkennen, doch ob sie sicher gegessen wurden, ist nicht eindeutig nachweisbar. Dazu gehören die Blätter von Kräutern und Bäumen wie auch vermutlich Wurzeln und Knollen. Bei Analysen traten die Samen der Wilden Möhre *Daucus carota* zu Tage, auch die der Großen Brennnessel *Urtica dioica*, von verschiedenen Kreuzblütlern wie vom Kohl oder Rübsen *Brassica* oder dem Barbarakraut *Barbarea* sp, die ölhaltig sind und sicher deshalb ebenfalls genutzt wurden, sowie vom wildem Majoran *Oreganum vulgare*. Ab den ersten neolithischen Getreidenachweisen sind auch die großen stärkehaltigen Samen des Windenknöterichs *Fallopia convolvulus* präsent. Er ist nah mit dem Buchweizen *Fagopyrum esculentum* verwandt und hat sehr ähnlich aussehende, dreiseitige Samen. Auch sie könnten gegessen worden sein.

Während in Norddeutschland zu Beginn des Neolithikums eine Laubfutterwirtschaft festzustellen ist, das Schneiteln, also das Schneiden von Trieben und Blättern von Laubbaumzweigen für die Winterfütterung, lassen Analyseergebnisse auf Waldfeldbau als Wirtschaftsform in Süd- bis Mitteldeutschland schließen. Dazu brannte man das gefällte Holz ab und reicherte so den Boden mit Mineralien an. Gleichzeitig wurden Unkräuter unterdrückt, zumal der Boden unbearbeitet blieb und somit auch keine Unkrautsamen aus tieferen Schichten nach oben geholt wurden. Eine Grünlandwirtschaft gab es zu der Zeit dort noch nicht. Die Entstehung von Weidegrünland beginnt in Süd- und Westdeutschland etwa um 3.500 v. Chr., in Norddeutschland und Skandinavien jedoch etwas später, ab etwa 3.000 v. Chr.

Eine weitere Innovation im Jungneolithikum war die Einführung des Wollschafs. Der besondere Haartyp Wolle ist erst durch einen längeren Züchtungsprozess entstanden. Das Wildschaf (*Ovis ammon*) besitzt zwei Haararten, zum einen die ca. sechs Zentimeter langen, stacheligen Haare des Deckhaars, zum anderen die kurzen feinen Haare der Unterwolle (Benecke 1994, 136). Bei Wollschafen verschwand das Deckhaar durch Zucht, dagegen war nun die Unterwolle besonders stark entwickelt. Weitere Zuchtergebnisse bei Wollschafen waren der Wegfall des jährlichen Haarwechsels und die ursprüngliche Haarfarbe (s. Abb. 7). Deutliche Dimensionsänderungen bei Schafen im Übergang vom 4. zum 3. Jahrtausend v. Chr. werden im Vorderen Orient als Anzeichen für die Einführung von Wollschafen gesehen (Benecke 1994, 138). In Deutschland konnten zwar diese Dimensionsänderungen bisher nicht nachgewiesen werden (Becker et al. 2016), jedoch ist der plötzliche Anstieg von Funden von Schafknochen in den archäozoologischen Überresten vieler Fundplätze als Hinweis auf den Beginn der Haltung von Wollschafen interpretieren. Da die Herstellung von Wolle eine Revolution in der Textilproduktion bedeutete, wurde diese Technik offensichtlich recht schnell übernommen. Die Nutzung von Almen und die Transhumanz, eine saisonale Nutzung von höheren Weideflächen, ist vermutlich mit der Einführung des Wollschafs verbunden. Hinweise auf die Nutzung von Wildbienen gibt es bereits seit der Jungsteinzeit, wie eine Felsmalerei aus einer Höhle in Spanien (Cueva de la Arana) belegt. In Ägypten belegen Wanddarstellungen ihre Nutzung seit mindestens dem 3. Jahrtausend vor Chr. Eine Waldbienenwirtschaft, die sogenannte Zeidlerie bildete sich allmählich aus dieser Nutzung heraus (Benecke et al. 2003, 96). Hierbei wurden die Nester nicht ausgeraubt, wie zuvor, sondern es wurden Öffnungen in Nestern von Baumhöhlen angebracht, um somit jederzeit Zugang zu Honig oder Bienenwachs zu haben, ohne die Bienen dabei zu zerstören.



Abb. 7: Links Wildschaf, rechts Wollschaf
Fotos: Tace Hudson auf Pexels und unbekannter Autor auf Pixabay.

5 Der große Wandel in der Bronzezeit

Die Bronzezeit ab etwa 2.200 v. Chr. ist erneut eine Phase großen Wandels, in der Metallgegenstände wie Waffen, Gerätschaften und Schmuck aus Bronze hergestellt wurden und die Werkzeuge aus Stein ablösten. Für die Bronze, eine Kupfer-Zinn-Legierung, wurde Zinn aus weit von Mitteleuropa entfernten Lagerstätten gehandelt. Weil Vorkommen von Zinn selten sind, muss man mit weitreichenden Handels- und Kommunikationswegen über Händler rechnen. Belegt ist die Nutzung von Lagerstätten in der frühen bzw. mittleren Bronzezeit, der ersten Hälfte des 2. Jahrtausends v. Chr., in Zentral- und Südwestasien, wie den heutigen Ländern Afghanistan, Iran, Tadschikistan und Usbekistan (Berger 2014, 80). Diese Fernkontakte führten auch zur weiteren Verbreitung von Kenntnis und Anbau von Kulturpflanzen.

In der Bronzezeit ist ein fundamentaler Wandel im Kulturpflanzenanbau festzustellen. Gegenüber den vor 7.600 Jahren bei uns angekommenen neolithischen Getreidearten Einkorn, Emmer und Gerste, kam die Rispenhirse *Panicum miliaceum* erst 4.000 Jahre später nach Mitteleuropa. Dabei ist sie das älteste domestizierte Getreide der Welt. Radiokarbonaten beweisen den Anbau der Rispenhirse vor 8.000 Jahren im Nordosten von China. (Abb.8).



Abb. 8: Rispenhirse *Panicum miliaceum* links Habitus (Autor Kurt Stüber), rechts Seitenast der Rispe (Autor Stefan Lefnaer).

Die Hirse zeigt eine Reihe von Eigenschaften, die sie von den neolithischen Getreidearten unterscheidet: Sie ist kälteempfindlich und kann daher ausschließlich als Sommergetreide angebaut werden. Dafür liefert sie einen frühen und recht sicheren Ertrag auch auf leichten oder nassen Böden. Auf geeignetem Standort sind die Körner nach 60 Tagen erntereif. Hirse enthält kein Klebereiweiß, man kann kein Brot daraus backen. Sie wurde vor allem als Brei gegessen. Mit der Hirse mussten die Siedler im Anbau und in der Verwendung anders umgehen als mit den bis dahin bekannten Getreidearten.

Die Rispenhirse war nicht die einzige neue Art, weitere neue Kulturpflanzen wurden angepflanzt: der Dinkel *Triticum spelta*, die Kolbenhirse *Setaria italica* und die Feld- oder Ackerbohne *Vicia faba*. An manchen Plätzen wird auch die Linsenwicke *Vicia ervilia* angepflanzt. Dinkel wird in Bodenproben aus der Bronzezeit zunehmend häufiger festgestellt. Auch Gerste wurde häufiger kultiviert und an manchen Orten ist ein freidreschender oder Nacktweizen *Triticum aestivum/durum/turgidum* nachgewiesen. Lein *Linum usitatissimum* und Mohn *Papaver somniferum* lieferten Öl, der Lein auch Fasern für die lebensnotwendigen Textilien. Lein war ferner zu vielerlei technischen Anwendungen äußerst nützlich, das Öl für die Behandlung von Holz, Metall und als Bindemittel für Farben, die Leinfasern für die Herstellung von Tuch und Seilen.

Die Felder wurden mit dem Pflug bearbeitet, Brachflächen beweidet, neu war wohl zu dieser Zeit die Düngung mit Mist (nach Rösch 2009). Die bekannten Fundplätze der Siedlungen waren nicht länger auf die sehr fruchtbaren Löss- und Lehmböden beschränkt. Auch etwas ärmere Böden kamen unter den Pflug, ermöglicht einerseits durch verbesserte Technik durch Pflug und Düngung, andererseits durch ein erweitertes Arteninventar. Auf nährstoffärmeren Böden könnten die anspruchsloseren Getreide Gerste, Dinkel und Hirse angebaut worden sein.

Typisch für die Bronzezeit sind Funde verkohlter Eicheln *Quercus* sp., geschält und halbiert (Karg & Haas 1996, Kaszab-Olschewski & Zach 2019). Wenn Eichelfunde in Gefäßen auftauchen und daneben weitere Nutzpflanzen wie Äpfel und Nusschalen, kann man annehmen, dass auch die Eicheln als Nahrungsmittel für den Menschen dienten. Bei diesen Eicheln könnte es sich um solche mit relativ niedrigem Tanningehalt gehandelt haben. Eichenbäume, die solche essbaren, weniger bitteren Früchten liefern, unterscheiden sich vom Aussehen nicht von jenen, die bittere Eicheln erzeugen. Man muss sie kennen und daher wissen, welches die Bäume sind, die die favorisierten Früchte tragen - ein wichtiges Wissen, das wohl an die Nachfahren weitergereicht wurde. Auch wird das Wissen vorhanden gewesen sein, dass der Tanningehalt der Eicheln durch Auswaschen mit kaltem und heißem Wasser so verringert werden kann, dass die Früchte genießbar und somit ihre für die Ernährung wertvollen Inhaltsstoffe (u. a. ungesättigte Fettsäuren) genutzt werden konnten. Noch heute wird auf Sardinien ein traditionelles Gericht ähnlich Brot aus Eicheln gebacken, nachdem in mehreren Bearbeitungsschritten das Bittere aus den Eicheln entzogen worden ist.

Erst vor kurzem gelang die Analyse von Milchproteinen aus Zahnstein, die ältesten Beweise für den Konsum von Milchprodukten in der östlichen eurasischen Steppe (Wilkin et al. 2020, 348). Das Alter des dem Zahn zuordenbaren Individuums ist anhand der Knochen direkt ¹⁴C datiert auf rd. 3.316 bis 2.918 v. Chr. Es stammt aus dem frühbronzezeitlichen Afanasievo Grab von Shatar Chuluu, den ältesten bekannten Grabhügeln, die mit den Viehhaltern auf dem Gebiet der Mongolei in Verbindung gebracht werden.

Während dieses älteste Milchprotein BLG aus Molke nicht eindeutig von Kuh, Yak, Bison oder Wasserbüffel oder Schaf stammend spezifiziert werden konnte, ist ab dem späten 2. Jahrtausend v. Chr. der Konsum von Pferdemilch in der westlichen Mongolei nachgewiesen (Wilkin et al. 2020, 348). Ab wann eine regelrechte Milchproduktion in Deutschland stattfand, bedarf noch der Erforschung. Milchkuhherdehaltung ist osteologisch jedoch ab dem Hochmittelalter sicher nachweisbar (Pasda 2004, 72-74).

Die Siedler in der frühen Bronzezeit bauten Häuser am Ufer des Bodensees wie die Neolithiker, im Bereich des Überlinger Sees, d. h. im Voralpenland. Seit dem Ende der Frühbronzezeit wurden Häuser zunehmend auch auf geschützten Höhen errichtet, wohl um sich vor potenziellen Feinden abzusichern. In der berühmten mittelbronzezeitlichen Moorsiedlung Forscher bei Bad Buchau am Federsee in Oberschwaben erbaute man kleine Häuser, in Reihe angeordnet, mit etwa 3 bis 4 m Breite und 6 bis 8 m Länge (Krause 2002, 168). Diese Dörfer waren von einer Holzmauer umgeben.

In der Bronzezeit zeigt sich der Wandel nicht nur im Guss der neuen Legierung Bronze und den neuen Kulturpflanzen, sondern auch in einer veränderten Siedlungsweise und Bestattungsweise. So ist es ab der mittleren Bronzezeit üblich, Tote unter einem Grabhügel zu bestatten. An der Spitze der sozialen Pyramide steht eine Elite, die man mit reichem Metallschmuck wie in den Gräbern von Heilbronn-Klingenberg in Baden-Württemberg zur letzten Ruhe gebettet hat (Winghart 2002, 174). Die Grabbeigaben illustrieren nicht nur den Besitzstand, sondern auch die Fernbeziehungen der etablierten Oberschicht, wie es sie zuvor noch nicht gab.

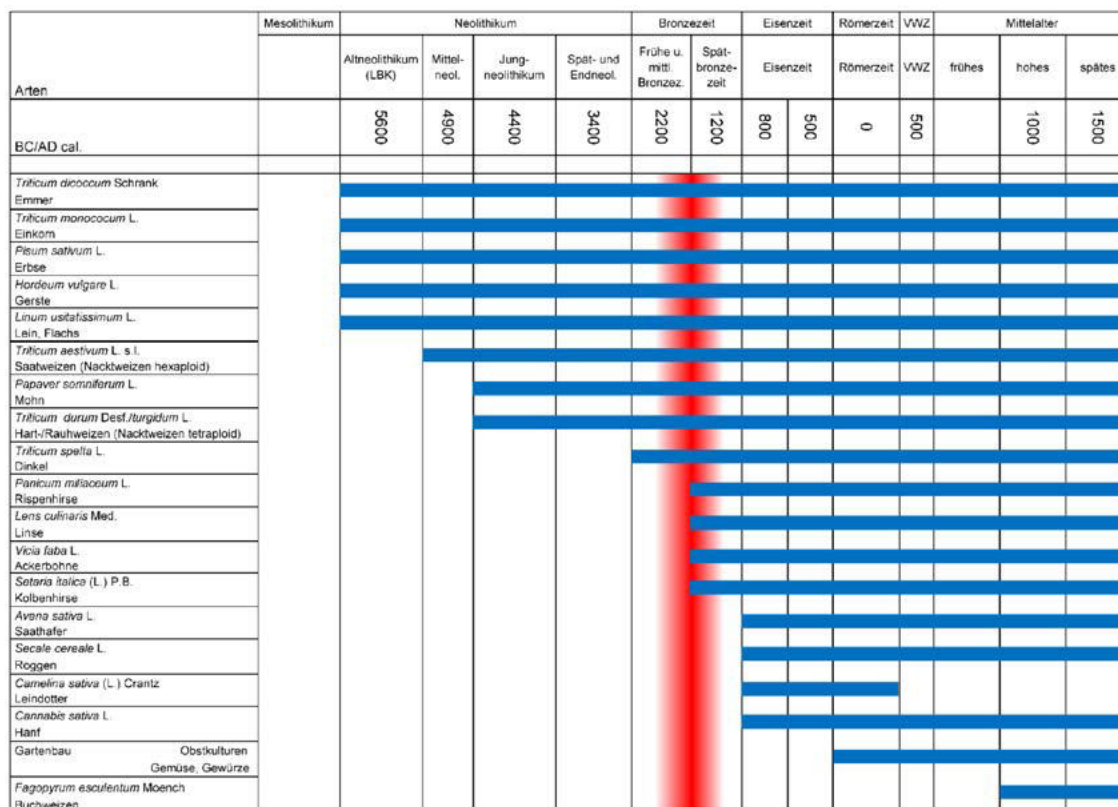


Abb. 9: Ankunft der Getreide-, Öl- und Faserpflanzen in Deutschland. Grafik: Frederike Wenner. Nach der Idee von Willerding 1980.

6 Das neue Metall in der Eisenzeit

Die der Bronzezeit folgende Epoche ist nach dem Werkstoff Eisen benannt, der härter ist als Bronze und durch Bergbau sowie aus oberflächlich lagernden Raseneisenerz gewonnen wurde. Es ist der letzte Abschnitt der Urgeschichte vor dem Übergang zu den historischen Zeiten, in denen schriftliche Quellen vorliegen. Sie reicht von etwa 800 v. Chr. bis zum Übergang zur Römischen Kaiserzeit zum Ende des 1. Jahrhunderts v. Chr. Es ist die Zeit der Kelten und Germanen, die durch ihre spektakulären Goldfunde wie am Glauberg, nordöstlich von Frankfurt am Main in Hessen (Balzer et al 2014, Abb.2) dokumentiert ist. Trotz des neuen Werkstoffs änderte sich das Spektrum der Feldfrüchte nicht gravierend. Weizen und Gerste wurden weiterhin kultiviert, der Dinkel wurde an vielen Plätzen nunmehr die wichtigste Getreideart. Nach wie vor ist der Anbau von Einkorn, Emmer und Hirse durch archäobotanische Analysen dokumentiert. Weizen baute man vor allem in Gegenden mit fruchtbaren Böden und bei entsprechend günstigem Klima an, wie in der südlichen Oberrhein-Gegend.

Erstmals wird in der späten Eisenzeit Saat-Hafer *Avena sativa* als domestiziertes Getreide sichtbar. Wildhaferarten, die ohne die Spelzen nicht eindeutig vom Saathafer zu unterscheiden sind, sind in den Epochen zuvor immer wieder in Einzelfunden nachgewiesen und werden als Ackerunkräuter interpretiert. Anhand der Abbruchstelle der Spelzenbasen von der Rispe lässt sich jedoch der Saat-Hafer von den wilden Arten unterscheiden. Denn er besitzt genau diese Sollbruchstelle nicht mehr, die bei den wilden Haferarten dazu führt, dass die Körner bei Reife vom Halm abfallen.

Die Hülsenfrüchte Erbsen, Linse und Ackerbohne blieben wichtige Anbaufrüchte, an manchen Orten taucht auch die Linsenwicke auf. Lein und Mohn zur Faser- und Ölgewinnung werden angebaut. Charakteristisch vor allem für die spätere Eisenzeit ist die Nutzung der Ölpflanze Leindotter *Camelina sativa*, die recht regelmäßig in den Kulturschichten zum Vorschein kommt.

Die ersten sicheren Nachweise von Hanf *Cannabis sativa* anhand von Samen stammen aus der späten Eisenzeit. Textilien aus Hanf haben sich im prunkvollen Großgrabhügel des Keltenfürsten von Hochdorf in Baden-Württemberg erhalten, unweit von Stuttgart-Esslingen an der Fils gelegen, aus der Zeit um 550 v. Chr. Dass Gerste zu Malz verarbeitet wurde, ist am Fundplatz Hochdorf erstmals eindeutig belegt. In ungewöhnlich geraden Grabenstrukturen wurde eine große Menge angekeimter Gerstenkörner gefunden. Es waren außer Gerste kaum weitere Pflanzenreste darin enthalten. Ihr Ankeimgrad war gleichmäßig und schwach, so dass man davon ausgehen muss, dass sie höchstwahrscheinlich mit dem Brauen von Bier in Zusammenhang zu sehen sind.

Das schon seit über 50 Jahren untersuchte Oppidum von Manching, nahe bei Ingolstadt in Bayern, ist eine der größten und die am besten untersuchte Stadtanlage spätkeltischer Zeit. Gerste und Dinkel waren die am häufigsten genutzten Getreidearten, doch ist außerdem das komplette Spektrum an den zuvor genannten Getreidearten festzustellen (Later et al. im Druck, Küster 2013). So bauten die Kelten im 2. und 3. Jahrhundert v. Chr. auch Einkorn und Emmer an, Weizen und Rispenhirse kommen etwas weniger häufig vor. Das neue Getreide Saat-Hafer *Avena sativa* und Roggen *Secale cereale* wird erstmals festgestellt. Die zusammen mit dem Anbau des Getreides auftretenden, nachgewiesenen Unkräuter wie der einjährige Knäuel *Scleranthus annuus* und der Sandmohn *Papaver argemone* wachsen typischerweise auf nährstoffarmen Böden. Sie belegen einen Anbau vor Ort auf den sandigen Flussablagerungen der Paar, die das Oppidum im Westen begrenzt.

Während der Eisenzeit tauchen erstmals Gartenkräuter auf wie Sellerie *Apium graveolens* und Koriander *Coriandrum sativum*. Sie beweisen, dass zum ersten Mal eine Pflege von Kräutern in Gärten stattfand. Zuvor sind viele Wildpflanzen genutzt worden, die man in der Natur sammelte. Sellerie und Koriander würden im mitteleuropäischen Klima in der Natur jedoch nicht überleben, sie müssen von den Menschen angebaut und gehegt worden sein. Dazu kommen jetzt auch Feigen, deren Kerne erstmals auftauchen und auf einen gut funktionierenden Handel mit mediterranen Regionen jenseits der Alpen hinweisen.

Das Pferd scheint in der Eisenzeit als Haustier aufzutreten. Der Zeitpunkt der Haustierwerdung des Pferdes ist bisher nicht restlos geklärt. Pferdeknochen sind in archäologischen Ablagerungen zu Beginn des Neolithikums selten und ab dem Mittelneolithikum vereinzelt zu finden (z.B. Künzing-Unternberg, Ott-Luy 1988). Einige Autoren zählen diese neolithischen Pferde zu Haustieren (von den Driesch 2004, 338-339), andere zu Wildtieren (z.B. Vagedes 1998, 115). Untersuchungen zur Genetik von Pferdefunden vom Beginn des Holozäns (9.600 v. Chr.) bis zum Ende der atlantischen Periode (3.750 v. Chr.) konnten zeigen, dass das Wildpferd *Equus ferus* den Übergang vom Pleistozän zum Holozän in Europa zwar überlebte, aber dass die Populationsgrößen besonders im frühen und mittleren Holozän beträchtlich schwankten (Sommer et al. 2011). Kleine und spärliche Populationen starben während des frühen Holozäns zunehmend aus, bis das Wildpferd zwischen 7.100 und 5.500 v. Chr. in zentralen Teilen des europäischen Tieflandes fast völlig verschwunden war. Ein Hinweis auf eine Domestikation der Pferde zeigt sich an den Skelettüberresten durch eine Größenreduktion erst in der Latènezeit, der jüngeren Eisenzeit, ab dem 5. Jahrhundert v. Chr. (Boessneck 1958b, 115).

Genetische Untersuchungen legen nahe, dass eine Pferdedomestikation an vielen verschiedenen Orten unabhängig voneinander stattgefunden hat (z.B. Martín, Vergès und Nadal 2016), diese geben jedoch bisher keinen eindeutigen Hinweis auf den Zeitpunkt der Domestikation. Librado et al. (2021) konnten anhand von genetischen Studien feststellen, dass die westeurasische Steppe, insbesondere die untere Wolga-Don-Region, Heimat zumindest der modernen Hauspferde ist. Ihre Untersuchungen konnten zeigen, dass diese Pferde im Laufe der Zeit fast alle anderen lokalen Populationen verdrängten, als sie sich ab etwa 2.000 v. Chr. rasch über Eurasien ausbreiteten und zwar wohl zeitgleich mit den Speichenradwagen der bronzezeitlichen Sintastha-Kultur. Hinweise auf die Nutzung von Trensen gibt es ebenfalls aus bronzezeitlichen Befunden in Kasachstan am beginnenden 2. Jahrtausend v. Chr. (Chechushkov, Usmanova und Kosintsev 2020).

Ein Tier, welches vermutlich in der Eisenzeit in unser Gebiet kam und heute große Bedeutung hat, ist das Haushuhn. Die Einführung des Haushuhns nach Deutschland ist bisher noch nicht restlos geklärt, scheint jedoch in Verbindung mit Kontakten zu den Römern zu stehen, bei denen das Haushuhn schon länger gehalten wurde. Das Haushuhn stammt vom in Südostasien heimischen Bankivahuhn *Gallus gallus* ab. Die ersten überzeugenden Belege für enge Beziehungen zwischen Menschen und Hühnern stammen von Hühnerknochen, die in Gräbern aus der Bronzezeit in China (1.320 bis 1.046 v. Chr.) und Thailand (ca. 800 v. Chr.) gefunden wurden (Best et al. 2022, 877).

Nach Süddeutschland gelangte das Haushuhn wahrscheinlich in der späteren Hallstattzeit (Stufen Ha C und D, 8./7. bis 6. Jahrhundert v. Chr.; von den Driesch 2006, Tab. 3.). Bei Hühnerknochen, die in Fundstellen mit früheren Datierungen vorkommen, ist die Datierung der Funde selbst bisher nicht sicher bewiesen (Manhart 1992/1993, 62, Manhart 2004, 229, Pasda 2008, Schüle 1960, 19). Erst im Übergang von der Völkerwanderungszeit zum Mittelalter nahm das Huhn deutlich an Bedeutung für die Ernährung zu. Inzwischen zählen Hühner weltweit zu den am intensivsten genutzten Tieren.

Gleichzeitig mit der Ausbreitung des Haushuhns scheint sich die Hausgans verbreitet zu haben (Benecke 1994, 376). Archäozoologisch ist dies nicht so leicht nachweisbar wie beim Huhn, denn die wilden Vorfahren der Hausgänse sind die in Mitteleuropa weit verbreiteten Graugänse (*Anser anser*), die vermutlich lange Zeit eingekreuzt wurden. Hausgänse sind in archäozoologischen Analysen mit Sicherheit erst ab dem Moment nachweisbar, ab dem sich ihre Knochen deutlich von denen ihrer wilden Vorfahren unterscheiden. Erst in archäologischen Ablagerungen aus der frühen Neuzeit tauchen Gänseknochen mit gedrunenem Wuchs und dickeren Knochenwänden auf (Pasda 2004, 89). Zurückführen lässt sich das darauf, dass Hausgänse am Fliegen gehindert wurden und sich so im Laufe von Generationen die Skelettmorphologie im Vergleich zu den Wildgänsen veränderte.

Ähnlich wie bei der Graugans wurde aus der heimischen Stockente *Anas platyrhynchos* irgendwann die Hausente. Der Beginn der Domestikation und auch das sichere Auftreten einer domestizierten Form sind bislang nicht geklärt. Überreste von Wild- oder Hausenten sind in zahlreichen Fundstellen, jedoch nur in geringer Zahl nachgewiesen.

7 Viel Neues in der Römischen Kaiserzeit

Wie sich die Ernährungsgewohnheiten in Europa für alle Zeiten veränderten, lässt sich zum Beispiel am Kochbuch von Apicius aus dem 1. Jahrhundert n. Chr. ablesen. Es ist eine Sammlung ausgefallener Gerichte römischer Feinschmecker. Die kulinarischen Vorlieben beeinflussten auch die Essgewohnheiten in Mitteleuropa. Und man wäre wohl weiterhin davon ausgegangen, dass die Griechen von Gerste lebten und die Römer von Weizen, und dass Arme sich ausschließlich von Brot, Wein und Olivenöl ernährten, wie es Plinius d. Ä. überliefert. Doch ohne die naturwissenschaftlichen Untersuchungen bei Ausgrabungen gäbe es viele Aspekte, die uns trotz der schriftlichen Quellen, die uns seit der Römerzeit vorliegen, nicht bekannt wären.

Wir wüssten nichts über den Handel mit Luxusgütern in die Provinzen. So spielten Pflanzen mit Duftstoffen bei religiösen Riten und Opfergaben von Tieren eine große Rolle, wie der Fund von Pinienzapfen im Isis/Magna-Mater Heiligtum von Mainz zeigt (Zach 2002). Die Pinie ist, anders als die Kiefer, nur im Mittelmeerraum verbreitet und die Zapfen wurde von dort importiert. Sie besitzen einen hohen Harzgehalt. Beim Verbrennen entsteht ein wohlriechender Rauch.

Bei den Hauptnahrungspflanzen, der Nutzung der verschiedenen Getreidearten, ist in der römischen Kaiserzeit bis etwa 400 n. Chr. kein gravierender Wechsel festzustellen. Einzig eine neue Getreideart kommt hinzu, die zuvor nur vereinzelt zu finden war, der Roggen *Secale cereale*. Er wird im Mittelalter eine noch sehr viel wichtigere Bedeutung erlangen. Roggen und Hafer gelten als sekundäre Getreidearten, da sie zunächst nur vereinzelt gefunden wurden, also im Acker als Begleitgräser vorkamen. Wohl ab der Eisenzeit sind sie vermehrt zu finden und avancierten zu eigenständig angebautem Getreide. Das am häufigsten angebaute Getreide im römischen Südwestdeutschland ist der Dinkel. Auch bei den Hülsenfrüchten bleibt es wie in der Eisenzeit bei Ackerbohne, Erbse und Linse.

Die große Innovation sind jedoch Obst- und Gemüsearten sowie viele Gewürze, die ab dieser Zeit nördlich der Alpen angebaut oder importiert werden. Bis dahin waren diese in Deutschland unbekannt. Die Römer brachten Zwetschgen *Prunus domestica*, Süß- und Sauerkirschen *Prunus avium* und *Prunus cerasus*, Aprikosen *Prunus armeniaca*, Pfirsiche *Prunus persica*, Mandeln *Prunus dulcis*, Datteln *Phoenix dactylifera*, Pinienzapfen *Pinus pinea*, Schwarze Maulbeere *Morus nigra*, Mispel *Mespilus germanica*, Granatapfel *Punica granatum*, Feige *Ficus carica*, Zucker-Melone *Cucumis melo*, Weintrauben *Vitis vinifera*, Stachelbeere *Ribes uva-crispa*, neben veredelten Äpfeln *Malus domestica* und Birnen *Pyrus communis* mit. Sie gaben die Kenntnis des Obstbaumschnitts und der Veredelung durch Pfropfen an die Landwirte jenseits der Alpen weiter. Auch eine große Zahl an Gewürzen brachten die Römer aus den Provinzen des ausgedehnten römischen Reiches und über ihre Handelsbeziehungen nach Asien und Afrika mit, wie Knoblauch *Allium sativum*, Dill *Anethum graveolens*, Fenchel *Foeniculum vulgare*, Bohnenkraut *Satureja*

hortensis, Pfeffer *Piper nigrum* und Oliven *Olea europaea*.

Samen des Kopfsalats *Lactuca sativa* wurden in Deutschland erstmals vom Auerberg bei Bernbeuren in Bayern, einer der ältesten römischen Siedlungen nördlich der Alpen nachgewiesen (Kroll 1994). Sie wurde 13 n. Chr. angelegt, was mehrfach durch die dendrochronologisch datierten, ältesten Werkhölzer belegt ist, und ca. 40 n. Chr. verlassen.

Die römischen Infrastrukturmaßnahmen veränderten die Landschaft. Mit dem Bau von Gutshöfen, den *villae rusticae*, begann eine intensive und spezialisierte Landwirtschaft zur direkten Versorgung der städtischen und militärischen Zentren.

Die Römer brachten auch einige Neuerungen bei den Tierarten mit in das nordalpine Gebiet. So erscheint erstmals gesichert der Esel *Equus asinus* in der Region der römischen Besiedlung. Seine Haltung ist im Vorderen Orient spätestens seit der ersten Hälfte des 4. Jahrtausend v. Chr. nachgewiesen (Benecke 1994, 310-318). Im Osten (Ukraine) und im Westen Europas (Iberische Halbinsel, Frankreich) war der Esel bereits im 1. Jahrtausend v. Chr. verbreitet (Benecke 1994, 315). In Deutschland setzte sich dessen Haltung jedoch endgültig erst im Mittelalter durch (Pasda 2004).

Hauskatzen wurden ebenfalls während der römischen Kaiserzeit in das voralpine Gebiet eingeführt. Sie stammen von der afrikanischen Falbkatze *Felis lybica* ab. Vereinzelt sind sie schon in latènezeitlichen Fundstellen zu finden (Benecke 1994, 344-353; ders. 2000, 91), ihre Bestimmung als Hauskatze ist jedoch umstritten. Spätestens seit Mitte des ersten nachchristlichen Jahrtausends gehört die Hauskatze zum festen Bestandteil der Haustierfauna.

Mulis tauchen in Deutschland erstmals in römischen Fundstellen Süddeutschlands auf. Die Kreuzung zwischen einer Pferdестute und einem Eselhengst, das Maultier, und die Kreuzung zwischen Eselstute und Pferdehengst, der Maulesel, waren beliebte Zug-, Trage- und Reittiere, da sie friedlicher als ein Esel und im Vergleich zu einem Pferd mit größerer Ausdauer und Robustheit ausgestattet sind. Die Nutzung von Mulis ist bereits aufgrund von Wandbildern im 2. Jahrtausend v. Chr. bei den Hethitern nachgewiesen (Benecke 1994, 320). Untersuchungen zur Genetik und zu Formunterschieden an Knochenfunden aus römischer Zeit belegen ihr häufiges Vorkommen und ihre intensive Nutzung nördlich der Alpen (Sharif et al. 2022).

Die Honigbiene *Apis mellifera* wurde möglicherweise in unser Gebiet ebenfalls durch die Römer eingeführt, es gibt jedoch bisher keine archäologischen Belege für die Bienenhaltung in den provincialrömischen Gebieten. Für das heutige Italien wurde diese Nutzung von mehreren Schriftstellern beschrieben (Varro III 16; Plinius d. Ä. II, 5; Columella IX 2-16; Vergil, *Georgica*, viertes Buch).

Haltung und Zucht von Bienen dürften jedoch von Beginn an in Klöstern betrieben worden sein. So erließ Karl der Große (742 – 814 n. Chr., römischer Kaiser und König der Franken) Gesetze zur Förderung der Bienenhaltung, die bestimmten, dass auf jedem kaiserlichen Landgut Bienen gehalten und von einem ausgebildeten Imker betreut werden mussten.

8 Die großen Veränderungen im Mittelalter

Die römischen Versorgungsstrukturen eines intensiv vernetzten Systems von Gutshöfen und Handelsplätzen existierten nicht mehr. Von den lebhaften römischen Städten haben sich nur wenige den Charakter einer größeren Siedlung bewahrt. Im frühen Mittelalter ab 500 n. Chr. ist keine eindeutige Dominanz einer Getreideart in einer Region mehr festzustellen. Je nach Landschaft unterschied sich die Zusammensetzung der genutzten Getreide deutlich. Man muss von einer kleinteiligen Wirtschaftsweise ausgehen, denn auch die Infrastruktur war schlecht. Die Landwirte bauten Getreide, Lein, Mohn und Hülsenfrüchte vor allem für den Eigenbedarf an. Gärten wurden jedoch weiter angelegt und gepflegt, von den Römern eingeführtes Obst und Gemüse häufig weiter angebaut.

Erst mit der Zeit führte der Aufschwung von Handel, Handwerk und Industrie zu erneuter wirtschaftlicher und kultureller Blüte. Die Voraussetzung dafür war ein erwirtschafteter Überschuss in der Landwirtschaft. In der jetzt üblichen Dreifelderwirtschaft folgten auf eine Winterfrucht eine Sommerfrucht und im dritten Jahr lag das Feld brach. Hafer und Roggen kommen in den Fundspektren jetzt häufiger vor. Vom Roggen, zunächst ein Ackerbegleitgras, waren Körner im Saatgut vorhanden und wurden stetig wieder mit ausgesät. Erst seine Konkurrenzstärke auf armen Böden oder in kühlerem, feuchterem Klima vor allem im Norden Deutschland führte zu seiner Überlegenheit gegenüber dem angebauten Getreide. Wenn dieses durch schlechtes Wetter kaum mehr einen Ertrag brachte konnte der Roggen dennoch ge-

erntet werden.

Als sichere Nachweise für dessen erstmaligen Anbau gelten Vorratsfunde. Sie kommen ab der Römischen Kaiserzeit vor. Im Norden Deutschlands begann der „ewige Roggenanbau“ auf Böden, auf denen jahrelang hintereinander Roggen angebaut wurde, weil Wärme- und Nährstoffmangel der Böden keine anderen Mehlfrüchte zuließen (Behre 1992).

Wo an der Dreifelderwirtschaft festgehalten werden konnte, stand Roggen im Winterfeld, Hafer, Hirse oder Gerste im Sommerfeld. Gerade auf armen Böden wie der Schwäbischen Alb wurde er in Mischung mit Linsen oder Erbsen angebaut. Roggen ist in den archäobotanischen Nachweisen das häufigste und gilt deshalb als das typische Getreide des Hochmittelalters.

Ein erneuter Aufschwung setzte ein, an dem die Städte Anteil hatten. Seit dem Beginn des 11. Jahrhunderts n. Chr. werden Städte gegründet und Bischofssitze, sowie weltliche Herrschaftssitze, werden ausgebaut. Es entstanden neue Gemeinschaften mit Arbeitsteilungen fortschreitender Spezialisierung.

Ab etwa 1.300 n. Chr. kühlte sich das Klima ab, es kam zu Ernteausfällen und Hungersnöten. Heuschreckenplagen, Erdbeben, Hochwasser und Sturmflut, die verheerenden Krisen der Pest und Kriege prägten den Beginn des Spätmittelalters. Die Bevölkerungszahl nahm stark ab, ganze Dörfer wurden verlassen. Die Nachfrage nach Lebensmitteln und Gütern nahm ab, die Preise sanken. Die wirtschaftlichen Verhältnisse änderten sich auch in den Städten. Die Bedeutung des Agrarbereichs nahm im 14. und 15. Jahrhundert ab, es kam zur Landflucht. Technische Innovationen, Geldwirtschaft und Warenproduktion ermöglichten in den Städten größere Profite.

Die Versorgungs- und Entsorgungsinfrastrukturen der Städte gestatten eine deutlich bessere Erforschung der Verhältnisse von Nahrungsmittelangebot und Agrarmanagement als zuvor. Abfälle mussten innerhalb der Städte gesammelt und von Zeit zu Zeit entsorgt werden. Hunde, die auf vielen Darstellungen zu sehen sind, z.B. unter Tischen in Wohnhäusern, bei Banketten, auf Märkten und selbst in Seziersälen, trugen zur Abfallbeseitigung bei. Auch Schweine, die sich häufig frei in den Straßen bewegten, dürften als lebende Abfallbeseitiger gedient haben. Küchenabfälle und Fäkalien landeten in Latrinen, die uns heute als Archive der damaligen Speisekarten dienen. So sind kleine Überreste von Pflanzen und von Fischen oft nur in Latrinen nachweisbar, da sie durch den Verdauungstrakt der Menschen dorthin gelangten (Pasda 2001a, Zach 2021, 9).

Im Vergleich zu den im 14. Jahrhundert n. Chr. zahlreichen schriftlichen Quellen, die meist die Lebensverhältnisse der „oberen Zehntausend“ des Adels oder Klerus darstellen, bergen diese Müllschlucker Informationen über die durchschnittliche städtische Bevölkerung. Den Zwiespalt zwischen schriftlichen sowie ikonographischen Überlieferungen und den aus archäologischen Quellen stellt Anne Schulz (2011) ausführlich dar. Sie lässt deutlich werden, wie sehr Schilderungen in der Dichtung des Mittelalters zu „dem“ Ritterleben sich unterscheiden von den tatsächlichen archäobiologischen Funden: Die auf Burgen und Herrnsitzen gebotene Küche war im Regelfall wenig opulent, ja sogar eher bodenständig. Fleisch von Haustieren ist wohl kaum täglich auf den Tisch gekommen, und Gewürze und Zutaten waren alles andere als exotisch, luxus- oder prunkorientiert (Schulz 2011, 397).

Auch wenn die Menge an verzehrtem Fleisch durch Skelettfunde nicht beurteilt werden kann, so lassen sich jedoch archäozoologisch im Mittelalter deutliche Unterschiede zwischen verschiedenen Gesellschaftsschichten nachweisen (Pasda 2004). Das stark hierarchische System zeigt sich auch in dem, was die Menschen der verschiedenen gesellschaftlichen Schichten an Tieren aßen oder welche sie zu ihrer Belustigung gefangen hielten. Selbst innerhalb des Adels gibt es archäozoologisch erkennbare Unterschiede. Der Adel sicherte sich im Laufe des Mittelalters zunehmend die Rechte auf die Nutzung von Wäldern und Gewässern und schränkte somit den Zugang zu diesen Nahrungsmitteln für den Großteil der Bevölkerung ein. Abgabenregelungen sahen vor, dass die Bauern dem Adel einen bedeutenden Teil ihrer Produkte abgeben mussten.

Durch den Eintritt in einen Orden vermehrten Adelige den Besitz der Klöster. Viele Klöster wurden somit zu mächtigen Einfluss- und großen Wirtschaftszentren. Einige bedeutende Innovationen gingen schließlich auch von Klöstern aus, so zum Beispiel die Teichwirtschaft. Der kirchliche Kalender sah zahlreiche Fastentage im Jahr vor und Fische galten und gelten noch heute als die klassische Fastenspeise. Die Anlage von Fischteichen geht auf einen Erlass Karls des Großen zurück, der den Bau und die Instandhaltung auf den Krongütern in seinem *Capitulare de villis anordnete* (Buchner 1967, 45-57). Für die Fastentage befahl er ausdrücklich die Anlieferung von Fischen. Was an Fischen, die jederzeit verfügbar sein sollten, übrigbliebe, sollte gewinnbringend verkauft werden.

So entstand durch diese Teichwirtschaft in den Klöstern der Zuchtkarpfen aus dem im Donauroaum ursprünglich verbreiteten Wildkarpfen *Cyprianus carpio*.

Fische sind aufgrund ihrer geringen Größe und der Grabungstechniken in vielen archäologischen Ausgrabungen vermutlich unterrepräsentiert. Hier jedoch arbeiten Archäobotanik und Archäozoologie besonders effektiv zusammen, denn Fischschuppen werden oft nur in Proben gefunden, die speziell für die Archäobotanik gesammelt werden. Wie im südhessischen Kloster Lorsch, in dem hierdurch der bisher früheste Nachweis eines Zuchtkarpfens gelang (Pasda 2001a, 2021b), datiert auf das 10. bis 12. Jahrhundert n. Chr. Ebenfalls im Kloster Lorsch wurde mit einer Datierung in das 8. / 9. Jahrhundert n. Chr. der bisher früheste Nachweis von Karpfen außerhalb seines natürlichen Verbreitungsgebietes gefunden. Weitere im Laufe des Mittelalters eingeführte Nutztiere waren das Kaninchen *Oryctolagus cuniculus* der sogenannte Stallhase. Der Stallhase ist nicht verwandt mit dem europäischen Feldhasen *Lepus europaeus*, der nicht domestiziert wurde. Kaninchen kommen nacheiszeitlich im mitteleuropäischen Raum nicht mehr vor (Benecke 1994, 356-361) sondern lebten, durch die Eiszeit verdrängt, nur noch auf der Iberischen Halbinsel und in Nordwestafrika. Von dort wurden sie wieder eingeführt. Die heutige Verbreitung über ganz Europa ist keine natürliche Wiederansiedlung, sondern verursacht durch Auswildern entflohener oder gezielt ausgesetzter Haustiere.

Erste Züchtungen von Kaninchen in Gefangenschaft hat es wahrscheinlich in südfranzösischen Klöstern gegeben, da ungeborene oder neugeborene Kaninchen als erlaubte Fastenspeise galten (Van Damme und Eryvynck 1988, 280). Frühe Funde in Siedlungsgebieten der Wikinger deuten auf die Verbreitung durch sie mit Hilfe ihrer Schiffe hin. Einer der frühesten Nachweise stammt aus der norddeutschen Wikingersiedlung Menzlin (Kreis Anklam, Mecklenburg-Vorpommern) aus dem 9. bis 10. Jahrhundert. n. Chr., wo sich Kaninchenknochen als Beimischungen zweier Leichenbrände befanden. Ebenfalls aus dieser Zeit stammt der Fund aus Kastorf unweit von Menzlin. Ein Fund aus Büderich, bei Düsseldorf in Nordrhein-Westfalen, Haus Meer, ein Kloster, datiert in das 11. bis 12. Jahrhundert. n. Chr. Die Nachweise bleiben die nächsten Jahrhunderte hindurch spärlich. Mit Urkunden belegt ist nach Benecke (1994, 184) eine Verbreitung von Kaninchen gemeinsam mit der von Klöstern im 11. und 12. Jahrhundert. n. Chr. Jedoch noch bis zum 16. Jahrhundert. dauerte es, bis Kaninchen endgültig auch zum bäuerlichen Haustierbestand in ganz Deutschland gehörten.

Nach Von den Driesch (1992, 24) mit einem häufigeren Vorkommen von Hauskatzen erst im Mittelalter zu rechnen. Von den Driesch (vgl. auch Benecke 2000, 94) führt die nachweisbare Zunahme in einigen norddeutschen Städten wie Schleswig (Spahn 1986) und Lübeck (Rohlf 1978, Pudek 1980, Schröder 1984) auf die Ausbreitung von Kleinsäugern wie Haus-, Wanderratte und Hausmaus zurück, was wiederum mit der steigenden Vorratsspeicherung von Getreiden in den wachsenden Städten des späten Mittelalters verbunden war.

Die Körpergröße der Rinder wurde seit dem Neolithikum immer geringer, bis sie bereits im Frühmittelalter teilweise auf 90 cm Widerristhöhe schrumpfte (Benecke 1986, 21). Die fortschreitende Größenminderung erfuhr eine Unterbrechung in den Gebieten, die unter römischen Einfluss standen (Peters 1998, 47). In diesen Gebieten wurden die Rinder, vermutlich durch Verdrängungszucht, wieder größer. Ähnliche Größenanstiege konnten bei Rindern im Gebiet der *Germania libera* nicht beobachtet werden. Lediglich vereinzelt kommen in Gebieten zwischen den Rhein-Donau-Provinzen und dem Freien Germanien auch große, meist männliche Rinder vor. Nach dem Abzug der Römer aus dem germanischen Gebiet wurden die Rinder der Germanen wieder kleiner. Auch die Wuchsform war unterschiedlich: Während die Rinder der Germanen und Kelten der vorrömischen Perioden kurzhörig waren und eine gedrungene Körperform besaßen, waren die römischen Rinder schlank, groß und langhörig.

Das Rind hatte unter allen Tieren im Mittelalter die größte wirtschaftliche Bedeutung. Rinder und Kühe wurden meist nicht nur für einen Zweck gehalten, sondern dienten bis in die frühe Neuzeit als Dreinutzungsrind für Milch, Fleisch und als Arbeitskraft. Außerdem wurden nicht nur Bullen und Ochsen zum Arbeiten eingesetzt, sondern auch Kühe. Der Mist diente als Bestandteil für den Bau von Hauswänden und zur Düngung von Feldern. Überliefert sind Pachtverträge, in denen der Pächter zur Düngung verpflichtet wurde.

Geschlachtet lieferte das Rind wichtige Rohstoffe. Genutzt wurde alles vom Tier. Die Hörner wurden zu verschiedenen Gegenständen wie Kämmen, Trinkgefäßen, Behältern (Kokabi 1992, 413-417) oder Knöpfen und Knaufen verarbeitet. Auch das knöcherne Horn diente als Rohstoff für die Herstellung von Geräten, ebenso wie die Langknochen, vor allem die Mittelhand- und Mittelfußknochen (Metapodien).

In England hat man Rindermetapodien auch als Werkstoff für das Straßenpflaster in Städten verwendet, dem „Knuckle bone pavement“.

Der große Bedarf an Paternosterperlen führte zur Errichtung von Werkstätten, die speziell der Paternosterherstellung dienten. Auch andere Knochen fanden Verwendung, sie landeten in Knochenmühlen für die Herstellung von Leim oder Seife. Das Gehirn wurde als Gerbereimittel verwendet, ebenso Urin und Dung, Fett diente als Schmiermittel und als Talg für Kerzen und zur Seifenherstellung. Aus der Blase der Rinder wurden verschiedene Behälter gefertigt. Sehnen wurden zum Nähen oder für Musikinstrumente gebraucht. Die Gedärme wurden als Wursthaut verwendet. Haare, Flomen und Blut wurden für Baumaterial und zur Herstellung von Farbe genutzt. Nicht zuletzt dienten Haut und Fell für zahlreiche Produkte, die aus Leder hergestellt wurden.

Ab dem 14. Jahrhundert nahm die Bedeutung der Gewerbe in den Städten zu. Der Fleischbedarf der wachsenden städtischen Bevölkerung wurde durch Importe von großen ungarischen Rindern bedient (Bellon und Kútvölgyi 2001). Archäozoologisch sind die in Deutschland bis dahin genutzten Rinder und die nun eingeführten ungarischen Tiere deutlich aufgrund von ihren unterschiedlichen Dimensionen zu unterscheiden.

Der Handel mit dem ungarischen Steppenrind erreichte im 17. Jahrhundert mit bis zu 100.000 Tieren pro Jahr seinen Höhepunkt.

9 Importe der Frühen Neuzeit

Mit der Entdeckung Amerikas öffnete sich der Markt für völlig neue Produkte. Der Einzug neuweltlicher Nahrungspflanzen steigerte das Spektrum kohlenhydrathaltiger Hauptnahrungspflanzen beträchtlich. Kartoffeln *Solanum tuberosum* und Mais *Zea mays* werden ab dem 16./17. Jahrhundert n. Chr. bei uns angebaut und mit dem Einzug der Kartoffel in die Küchen vollzog sich auch die Umstellung vom Getreideeintopf zum Kartoffeleintopf. Unsere heute gewohnte Küche enthält eine Vielzahl an Kulturpflanzen aus der Neuen Welt, die inzwischen auch bei uns wachsen: Tomaten *Solanum lycopersicum*, Paprika (Gemüsepaprika bis zu den scharfen Peperoni und Chilisorten) *Capsicum annum*, Kürbis *Cucurbita* spp., grüne Bohnen *Phaseolus vulgaris*, die großen Gartenerdbeeren *Fragaria x ananassa* um nur einige zu nennen. Der gesellschaftliche Aufschwung ist an der Versorgung der Städte mit Luxusgütern wie den exotischen Gewürzen Paradieskorn *Aframomum melegueta*, Kardamom *Elettaria cardamomum* oder Pfeffer *Piper nigrum* ablesbar. Eine Zusammenstellung exotischer Gewürze, die ab dem Mittelalter und der frühen Neuzeit vor allem in den Städten auftauchen, gibt Wiethold (2007).

Aus der Neuen Welt wurden auch Tierarten importiert und als Nutz- und Haustiere etabliert. Die bereits in der Neuen Welt domestizierte Pute *Meleagris gallopavo* gelangte recht schnell nach der Entdeckung Amerikas nach Europa. Schriftstücke, die den Transport von Truthühnern nach Spanien belegen, sind aus den Jahren 1.511 und 1.512 n. Chr. überliefert (Benecke 1994, 392). Vereinzelt sind in Norddeutschland, aber auch bereits in Süddeutschland aus Standorten mit adeligem Zusammenhang bekannt (Pasda 2004, 110). Im 16. Jahrhundert n. Chr. hatte der Truthahn schließlich den Schwan weitgehend vom herrschaftlichen Speiseplan verdrängt (Pasda 2004, 89). Erst in jüngster Zeit kamen die neuweltlichen Kamele *Lama lama guanicoe glama* und Alpaka *Vicugna pacos* hinzu, die inzwischen vielerorts als Streicheltiere, aber auch gelegentlich zu Nahrungszwecken gehalten werden. Beide Kameliden waren in Südamerika schon lange als Haustiere gehalten worden.

Bis zum Jahr 1863 blieb der Handel mit ungarischen Rindern in einem nennenswerten Umfang bestehen, fand in diesem Jahr jedoch in Folge einer Dürre und dadurch dem Verdorren der Felder sein Ende. In der Folge der Weltwirtschaftskrise wiederum wurden mehr Ochsen als Arbeitstiere in der Landwirtschaft benötigt, wofür besonders das ungarische Steppenrind eingesetzt wurde. Aufgrund der Veränderungen in der Landwirtschaft mit dem zunehmenden Einsatz von Maschinen im Laufe des 20. Jahrhunderts ging die Rinderhaltung in Deutschland allerdings stark zurück.

Das Hausschwein unterlag in der frühen Neuzeit deutlichen Formveränderungen durch intensive Kreuzung und Züchtung. Während der Phänotyp des Wildschweins sich noch bis in die Neuzeit hielt und Hausschweine lediglich kleiner als ihre wilden Vorfahren waren, unterscheidet sich das heutige Schwein durch seine gedrungene und gestreckte Körperform, kurze Beine, eine kurze geknickte Schnauze, eine geringe Körperbehaarung und unterschiedliche Farben deutlich von seinem wilden Vorfahren (s. Abb 10).



Abb. 10: Links Wildschwein, rechts Hausschwein. Fotos: Kit und Steve Buisinne auf Pixabay.

Viele weitere Haustiere und neue Pflanzen wurden im Laufe des Holozäns eingeführt. Mit jedem neu entdeckten Gebiet brachten die Heimkehrer auch die dort ansässigen und dort bereits domestizierten Tiere und essbaren Pflanzen und Zierpflanzen mit. So kamen die japanische Wachtel *Coturnix c. japonica* im Mittelalter aus China, das Perlhuhn *Numida meleagris* durch die Römer im 1. Jahrhundert v. Chr. aus Afrika, oder die Taube *Columba livia* vermutlich im Laufe des Mittelalters aus Vorderasien. Zimt, die geschälte, getrocknete Rinde von Zweigen des Zimtbaumes *Cinnamomum verum*, stammt ursprünglich aus Sri Lanka und war schon den Römern bekannt.

Heute werden viele Arten aus anderen Klimazonen importiert, die bei uns nicht wachsen, wie Mango *Mangifera indica* aus dem tropischen Regenwald Südostasiens, die erstmals im 16. Jahrhundert in Europa genannt wird, oder Kaffee *Coffea* spp. aus dem tropischen Afrika. Kaffee wird seit dem 17. Jahrhundert in Europa getrunken. Die Banane, eigentlich Dessertbanane *Musa x paradisiaca*, kommt ursprünglich aus dem tropischen Südostasien und ist seit den 1920er Jahren in Deutschland erhältlich. Auch viele Gewürze erreichten Deutschland aus anderen Erdteilen. Die Echte oder Gewürzvanille *Vanilla planifolia* ist eine Orchidee aus Mexiko. Aus ihren fermentierten Kapseln, die man Vanilleschoten nennt, wird das Gewürz Vanille gewonnen, das frühestens ab dem 16. Jahrhundert bekannt wurde.

Bis heute bereichern immer wieder Neuentdeckungen die regionale Küche. Zu den stärkehaltigen Körnerfrüchten gehören Amaranth, vor allem die Art *Amaranthus caudatus* und Quinoa *Chenopodium quinoa* aus Südamerika sowie Sorghum-Hirse, vor allem *Sorghum bicolor* aus Afrika, stärkehaltige Früchte sind Kochbananen, also Sorten der Dessertbanane *Musa x paradisiaca*, und zu den Speicherknollen gehört Maniok oder Cassava *Manihot esculenta*, deren verarbeitete Stärke Tapioka genannt wird. Auf der ganzen Welt werden Tier- und Pflanzenarten transportiert und durch den Einfluss der Züchtung ständig verändert und angepasst. Ein Prozess, der im Neolithikum begann und weiterhin im Gange ist.

Zusammenfassung

Es begann im Fruchtbaren Halbmond

Ursprung und Entwicklung von Ackerbau, Pflanzennutzung, Milchvieh- und Haustierhaltung in Mitteleuropa anhand von Erkenntnissen der Archäobotanik und der Archäozoologie

Mithilfe von naturwissenschaftlichen Methoden hat die archäologische Forschung in den vergangenen Jahrzehnten zahlreiche Details ans Tageslicht gebracht, die ein schärferes Bild von Ursprung und Entwicklung von Pflanzennutzung und Ackerbau sowie Milchvieh- und Haustierhaltung in Mitteleuropa liefern. Dabei untersucht die Archäobotanik Pflanzenreste, die in den Sedimenten auf archäologischen Grabungen – meist in verkohlter Form – erhalten geblieben sind. Pollenanalysen gewähren Einblicke in die Vegetationsgeschichte, so dass auf den natürlichen Lebensraum einerseits und auf die anthropogenen Veränderungen der Umwelt andererseits geschlossen werden kann. Die Archäozoologie untersucht Tierreste aus archäologischen Grabungen und dokumentiert durch Untersuchungen an Knochen nicht nur das genutzte Artenspektrum, sondern auch das Voranschreiten der Domestikation. Nur in der Zusammenschau beider Fachbereiche und in enger Anbindung an die archäologischen Funde ergibt sich ein ausreichend umfassendes Bild des Subsistenzwandels.

Die Haltung und die Domestikation von Huftieren begannen bereits mindestens 10.000 Jahre vor heute im Vorderen Orient (oder Westasien?). Auch die wild wachsenden Gräser, aus denen die ersten kultivierten Getreidearten hervorgegangen sind, gedeihen im so genannten Fruchtbaren Halbmond, einer Region, die sich vom Persischen Golf bis nach Jordanien erstreckt. Deren Domestikation wird derzeit auf 9.600 v. Chr. datiert. Für 5.400 v. Chr. sind die Weizenarten Einkorn und Emmer als voll domestizierte Nutzpflanzen in Süddeutschland nachgewiesen. Die Ausbreitungsrouten folgen Donau und Elbe, wie archäologische Fundstellen zeigen. Dabei sind die Kulturpflanzen und Haustiere Teil einer neuen Lebensweise, die als kulturelles Paket von Innovationen durch Einwanderung nach Mitteleuropa gebracht wird und den Beginn des Neolithikums kennzeichnet. Beginnend mit Siedlungen auf fruchtbaren Lössböden entwickeln sich Siedlungsweise, Landwirtschaft und Viehnutzung regional weiter. Es bilden sich in den folgenden Epochen kulturelle und umweltspezifische Unterschiede sowie regionale Präferenzen heraus, die sich wiederum in unterschiedlicher Beeinflussung der Umgebung und der Ausprägung verschiedenartiger Kulturlandschaften niederschlagen. Immer wieder und bis heute werden diese Entwicklungen von Kontakt zu anderen Kulturgruppen und Naturräumen und der Integration der dort typischen Feldfrüchte und Nutztiere gespeist.

Summary

It began in the Fertile Crescent

Origin and development of agriculture, plant use, dairy cattle and domestic animals in Central Europe based on findings from archaeobotany and archaeozoology

In recent decades, archaeological research, especially scientific approaches in archaeology, have brought numerous details to light that provide a clearer picture of the origin and development of plant use and agriculture as well as dairy cattle and domestic animals in Central Europe. Archaeobotany examines plant remains that have been preserved in the sediments of archaeological excavations - mostly in charred form. Pollen analysis provides insights into the vegetation history, so that conclusions can be drawn about the natural habitat on the one hand and anthropogenic changes in the environment on the other. Archaeozoology examines animal remains from archaeological excavations and not only documents the range of species used, but also the progress of domestication. A sufficiently comprehensive picture of the change in subsistence can only be obtained by looking at the three disciplines together and in close connection with the archaeological finds.

The husbandry and domestication of ungulates began at least 10,000 years ago in the area of the Middle East (western Asia?). The wild grasses that gave rise to the first cultivated crops thrive in what is known as the Fertile Crescent, a region that stretches from the Persian Gulf to Jordan. Their domestication is currently dated to between 9,600 BC and 5,400 BC. In southern Germany, the wheat species einkorn and emmer arrive as fully domesticated crops. The dispersal route followed the Danube and Elbe, as archaeological sites show. The cultivated plants and the domesticated animals were part of a new way of life, which was brought to Central Europe as a cultural package of innovations through immigration and marked the beginning of the Neolithic period. Beginning with settlements on fertile loess soils, settlement methods, agriculture and livestock use continued to develop regionally. In the following epochs, cultural and environmental differences as well as regional preferences emerged, which in turn were reflected as different influences on the environment and the characteristics of different cultural landscapes. Again, and again and to this day, these developments are fed by contact with other cultural groups and natural areas and the integration of the crops and livestock typical there.

Literatur (nach DIN ISO 690)

1. Archaeologie-online.de 2009. Steinzeit-Räder im Bad Schussenrieder Moor entdeckt | Nachricht @ Archäologie Online (archaeologie-online.de) (zuletzt abgerufen am 16.03.2023)
2. Anati, E., Gomes, M. V., 2013. The Züschen I megalithic monument (Kassel, Hessen) and its engravings. Animal traction, ploughs, carts and wagons in Neolithic Europe. Lisbon: Instituto de Arqueologia e Paleociências. Universidade nova de Lisboa.

3. Balasse, M., Gillis, R., Živaljević, I., Berthon, R., Kovačiková, L., Fiorillo, D., Arbogast, R.-M., Bălăşescu, A., Bréhard, S., Nyerges, E. A., Dimitrijević, V., Bánffy, E., Domboróczki, L., Marciniak, A., Oross, K., Vostrovská, I., Roffet-Salque, M., Stefanović, S., & M. Ivanova, 2021. Seasonal calving in European Prehistoric cattle and its impacts on milk availability and cheese-making: impacts on milk availability and cheese-making. *Scientific Reports* 11(1), 2021, 1–11. [Doi.org/10.1038/s41598-021-87674-1](https://doi.org/10.1038/s41598-021-87674-1)
4. Becker, C., Benecke, N., Grabundžija, A., Küchelmann, H.-C., Pollock, S., Schier, W., Schoch, C., Schrakamp, I., Schütt, B. & M. Schumacher, 2016. The Textile Revolution. Research into the Origin and Spread of Wool Production between the Near East and Central Europe. *Topoi Journal for Ancient Studies* 6, 2016, 102–151.
5. Behre, K. E., 1976. Beginn und Form der Plaggenwirtschaft in Nordwestdeutschland nach pollenanalytischen Untersuchungen in Ostfriesland. *Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen*, 10, 197–224.
6. Bellon, T., Kútvolgyi, M., 2001. *Das Ungarische Graurind*. Timp, Budapest 2001.
7. Benecke, N., 1986. Die Entwicklung der Haustierhaltung im südlichen Ostseeraum. *Beiträge zur Archäozoologie V. Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte*. Weimar.
8. Benecke, N., 1994. *Der Mensch und seine Haustiere. Die Geschichte einer jahrtausendealten Beziehung*. Stuttgart. ISBN 3806211051
9. Benecke, N., 2000. Die jungpleistozäne und holozäne Tierwelt Mecklenburg-Vorpommerns. Weissbach.
10. Benecke, N., Donat, P., Gringmuth-Dallmer, E. & U. Willering (Hrsg.), 2003. *Frühgeschichte der Landwirtschaft in Deutschland. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 14*. Beier & Beran Archäologische Fachliteratur. Langenweissbach.
11. Best, J., Doherty, S., Armit, I., Boev, Z., Büster, L., Cunliffe, B., Foster, A., Frimet, B., Hamilton-Dyer, S., Higham, T., Lebrasseur, O., Miller, H., Peters, J., Seigle, M., Skelton, C., Symmons, R., Thomas, R., Trentacoste, A., Maltby, M., Larson, G., Sykes, N., 2022. Redefining the timing and circumstances of the chicken's introduction to Europe and north-west Africa. *Antiquity* 2022 Vol. 96 (388), 868–882. <https://doi.org/10.15184/aqy.2021.90>
12. Boessneck, J., 1958a. Herkunft und Frühgeschichte unserer mitteleuropäischen landwirtschaftlichen Nutztiere. *Züchtungskunde* 30 (München 1958) 289–296.
13. Boessneck, J., 1958b. Zur Entwicklung vor- und frühgeschichtlicher Haus- und Wildtiere Bayerns im Rahmen der gleichzeitigen Tierwelt Mitteleuropas. *Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 2* (München 1958).
14. Bosinski, G., 2002. Die Anfänge der Kunst. In: Wilfried Menghin und Dieter Planck (Hrsg.): *Menschen, Zeiten, Räume. Archäologie in Deutschland. Begleitband zur Ausstellung*. Stuttgart, Konrad Theiss Verlag, 121–123.
15. Buchner, R. (Hrsg.), 1967. *Quellen zur Geschichte des Deutschen Bauernstandes im Mittelalter. Ausgewählte Quellen zur Geschichte des Mittelalters, Band 31. MG LL, Kap. I*. Darmstadt.
16. Chechushkov, I. V., Usmanova, E. R., Kosintsev, P. A., 2020. Early evidence for horse utilization in the Eurasian steppes and the case of the Novoil'inovskiy 2 Cemetery in Kazakhstan. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 32, 102–420.
17. Chevalier, A., Marinova, E., Pena-Chocarro, L., 2014. 1 Factors and Issues in Plant Choice. In Chevalier, A., Marinova, E. Pena-Chocarro, L. (Hrsg.): *Plants and People. Choices and Diversity through Time*. Earth 1, 3–13. Oxford, Oxbow Books.
18. Clutton-Brock, J., 1999. *A Natural History of Domesticated Mammals* (Cambridge 1999).
19. Conard, Bolus, Dutkiewicz und Wolf 2015, *Eiszeitarchäologie auf der Schwäbische Alb*. Kerns Verlag Tübingen, 276 S.
20. Cramp, L. J. E., Evershed, R. P., Lavento, M., Halinen, P., Mannermaa, K., Oinonen, M., Kettunen, J., Perola, M., Onkamo, P. & V. Heyd (2014), Neolithic dairy farming at the extreme of agriculture in northern Europe. *Proceedings of the Royal Society B* 281, 2014, 1–9. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2014.0819>
21. Cubas, M., Lucquin, A., Robson, H. K., Colonese, A. C., Arias, P., Aubry, B., Billard, C., Jan, D., Diniz, M., Fernandes, R., Valcarce, R. F., Germain-Vallée, C., Juhel, L., de Lombera-Hermida, A., Marcigny, C., Mazet, S., Marchand, G., Neves, C., Ontañón-Peredo, R., Rodríguez-Álvarez, X. P., Simões, T., Zilhão, J., Craig, O. E., 2020. Latitudinal gradient in dairy production with the introduction of farming in Atlantic Europe. *Nature Communications* 11, 2020, 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15907-4>
22. Gemnopré, M., Lázníčková-Galetová, S., 2012. Palaeolithic dog skulls at the Gravettian Předmostí site, the Czech Republic. *Journal of Archaeological Science* 39, 2797–2801.
23. Gron K. J., Montgomery J., Rowley-Conwy, P., 2015. Cattle management for dairying in Scandinavia's earliest Neolithic. *PloS ONE* 10(7): 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0131267>
24. Gronenborn, Detlef, & Horejs, Barbara. (2021). Expansion of farming in western Eurasia, 9600 - 4000 cal BC (update vers. 2021.2) (2021.2). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5903165>
25. Hahn, J., Münzel, J. 1995. Knochenflöten aus dem Aurignacien des Geißenklösterle bei Blaubeuren, Alb-Donau-Kreis. In: *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 20, 1995, 1–12.
26. Hansen, S., Karauçak, M., Krummow, J., Scheele, K., 2021. Dokumentarische Beiträge zum Steinkammergrab von Züschen (Lohne, Stadt Fritzlar, Schwalm-Eder-Kreis). *Fundberichte Hessen digital 2*. <https://journals.ub.uni-heidelberg.de/index.php/fbhd/article/view/81378> (zuletzt abgerufen am 30. Juli 2002)

27. Helmut, K., 1994. Pflanzliche Großreste aus einer Latrine vom Auerberg. In: Ulbert, Günther. Der Auerberg 1. Topographie, Forschungsgeschichte und Wallgrabungen (1994): 199-211.
28. Horváth T., 2015. Die Anfänge des Kontinentalen Transportwesens und seine Auswirkungen auf die Bolerázer und Badener Kultur. *Archaeopress Archaeology*. Oxford: Archaeopress Open Access. <https://www.archaeopress.com/Public/download.asp?id=%7BCA1D718A-6328-4AB5-AFA6-3A0CDBC691A9%7D> (zuletzt abgerufen am 30. Juli 2022)
29. Karg, S., Haas, J. N., 1996. Indizien für den Gebrauch von Mitteleuropäischen Eicheln als prähistorische Nahrungsressource. In: I. Campen/J. Hahn/M. Uerpman (Hrsg.), *Spuren der Jagd – Die Jagd nach Spuren*. Festschrift zu Ehren von Hansjürgen Müller-Beck. Tübinger Monographien für Urgeschichte 11. (Rahden/Westf. 1996) 429–435.
30. Kaszab-Olschewski, T., Zach, B., 2019. Essbare Eicheln aus Bötzingen am Kaiserstuhl. *Archäologische Berichte* 30, 211–221.
31. Kind, C. J., 2002. Die letzten Jäger und Sammler. In: Wilfried Menghin und Dieter Planck (Hrsg.): *Menschen, Zeiten, Räume. Archäologie in Deutschland*. Begleitband zur Ausstellung. Stuttgart, Konrad Theiss Verlag, 124–127.
32. Kokabi, M., 1992. Die Fleischküche. In: „Stadtluft, Hirsebrei und Bettelmönch.“ Die Stadt um 1300. Ausstellungskatalog. Stuttgart, 297–299.
33. Krause, R., 2002. Uferrand und Binnensiedlung. Hausbau der frühen Bronzezeit zwischen Alpen und Nordsee. In: Wilfried Menghin und Dieter Planck (Hrsg.): *Menschen, Zeiten, Räume. Archäologie in Deutschland*. Begleitband zur Ausstellung. Stuttgart, Konrad Theiss Verlag, 167–170.
34. Küster, H., 2013. Neue botanische Analysen an Fundgut aus dem latènezeitlichen Manching. In: Sievers et al. 2013, 737–744.
35. Later, C., Trixl, S., Winger, K., Zach, B. im Druck. Kennen Sie Manching? Neue Einsichten in die Besiedlungsgeschichte am Südtor („Logistikzentrum“). (Proceedings der AG Eisenzeit... Titel kommt)
36. Librado, P., et al. 2021. The origins and spread of domestic horses from the Western Eurasian steppes *Nature* 598, 634–640.
37. Manhart, H., 2004. Archäozoologie. In: M. Bankus, *Der Freisinger Domberg und sein Umland*. Untersuchungen zur prähistorischen Besiedlung. *Freisinger Archäologische Forschungen* 1. Freising, 218–254.
38. Manhart, H., 1992/1993. Tierknochenfunde aus dem Endneolithikum und der Hallstattzeit in Landau a. d. Isar. In: L. Husky et al., *Historische Heimatblätter. An der unteren Isar und Vils*. Landau a. d. Isar, 53–68.
39. Martín, P., Vergès, J. M., Nadal, J., 2016. The Status Problem of Iberian Holocene Equids. New Data from Cueva de El Mirador (Sierra de Atapuerca, Spain). *International Journal of Osteoarchaeology* 26, 232–245. DOI: 10.1002/oa.2413
40. Matuschik, I., Müller, J., Schlichtherle, H., 2002. Technik, Innovation und Wirtschaftswandel. In: Wilfried Menghin und Dieter Planck (Hrsg.): *Menschen, Zeiten, Räume. Archäologie in Deutschland*. Begleitband zur Ausstellung. Stuttgart, Konrad Theiss Verlag, 156–161.
41. North Greenland Ice Core Project members 2004: High-resolution record of Northern Hemisphere climate extending into the last interglacial period. *Nature* 431, 147–151.
42. Ott-Luy, S., 1988. Die Tierknochenfunde aus der mittelnolithischen Station von Künzing-Unternberg, Ldkr. Deggendorf. Unpubl. Dissertation Universität München 1988.
43. Pasda, K., 2004. Tierknochen als Spiegel sozialer Verhältnisse im 8.-15. Jahrhundert. in Bayern. *Praehistorica Monographien* 1, Praehistoricaverlag, Erlangen 2004.
44. Pasda, K., 2008. Wiederaufnahme der menschlichen Skelettreste und Tierknochen aus dem Peterloch bei Wopental. Beiträge zur Vorgeschichte Nordostbayerns. Band 6. In: K. Pasda/N. Graf/R. Graf, *Das Peterloch bei Wopental*. Nürnberg 2008, 53–89.
45. Pasda, K., 2021a. Fische – der Beitrag zur Ernährung der Mönche im Kloster Lorsch und der archäozoologische Nachweis von Fischen im Fundmaterial. *Laureshamensia* 3, Forschungsberichte des Freilichtlabors Lauresham. Hrsg. C. Kropp in Verbindung mit den Staatlichen Schlössern und Gärten Hessen. UNESCO Welterbestätte Kloster Lorsch. Verlag KS Druck GmbH, Heppenheim, 58–71.
46. Pasda, K., 2021b. Über 33.000 Knochenfragmente! – Was uns Tierskelettüberreste über das Klosterleben erzählen. In: *Kloster Lorsch erleben*. Hg. V. Staatliche Schlösser und Gärten Hessen. KS Druck GmbH Heppenheim, 40–42. 3 Abb. ISBN: 978-3-96184-466-1
47. Pasda, K., Kettlitz, E., 2023. Linear Pottery culture and Rössen culture finds from Gudensberg, North Hesse, and the question of the use of cattle as working animals already in the Rössen culture. In: Nadja Pöllath, Nora Battermann, Stephanie Emra, Veronika Goebel, Ptolemaios Paxinos, Martina Schwarzberger, Simon Trixl, Michaela Zimmermann (eds). *Animals and Humans through Time and Space: Investigating Diverse Relationships*. Essays in Honor of Joris Peters. *Documenta Archaeobiologiae* 16. Verlag Marie Leidorf GmbH, Rahden/Westf., 235–259.
48. Peters, J., 1998. Römische Tierhaltung und Tierzucht. Eine Synthese aus archäozoologischer Untersuchung und schriftlich-bildlicher Überlieferung. *Passauer Universitätschriften zur Archäologie* 5. [Habilitationsschrift Tierärztliche Fakultät, LMU München 1996]. Rahden/Westf., Marie Leidorf.

49. Peters, J., von den Driesch, A., Helmer, D., 2005. The upper Euphrates-Tigris basin: cradle of agropastoralism? In J.-D. Vigne, J. Peters & D. Helmer (ed.) *The first steps of animal domestication: new archaeological approaches*. Oxford, Oxbow Books, 96-124.
50. Pudek, N., 1980. Untersuchungen an Tierknochen des 13.-20. Jahrhunderts aus dem Heiligen-Geist-Hospital in Lübeck. *Lübecker Schriften zur Archäologie und Kulturgeschichte* 2, 105-201 (Frankfurt/M.).
51. Raetzl-Fabian, D., 2002. Absolute chronology and cultural development of the Neolithic Wartberg culture in Germany. Online paper, 5th January 2002. www.jungsteinSITE.de (zuletzt abgerufen am 10. Februar 2002)
52. Roffet-Salque, M., Gillis, R., Evershed, R. & J.-D. Vigne, 2018. Milk as a pivotal medium in the domestication of cattle, sheep and goats. In: Stepanoff, C. & J.-D. Vigne (Hrsg.), *Hybrid Communities: Biosocial Approaches to Domestication and Other Trans-species Relationships*. Routledge Studies in Anthropology (New York 2018) 127-143.
53. Rohlf, K., 1978. Untersuchungen an Tierknochen aus mittelalterlichen bis neuzeitlichen Siedlungsschichten in Lübeck. Staatsexamensarbeit. Kiel.
54. Rösch, M., 2009. Vom Korn der frühen Jahre. Sieben Jahrtausende Ackerbau und Kulturlandschaft. *Denkmalpflege in Baden-Württemberg-Nachrichtenblatt der Landesdenkmalpflege*, 38(3), 157-164.
55. Salque, M., Bogucki, P. I., Pyzel, J., Sobkowiak-Tabaka, I., Grygiel, R., Szmyt, M. & R. P. Evershed, 2012. Earliest evidence for cheese making in the sixth millennium BC in northern Europe. *Nature* 493, 2012, 522-525. Doi: 10.1038/nature11698
56. Schröder, B., 1984. Untersuchungen an Tierknochenfunden aus alt- und jungslawischen Siedlungsschichten innerhalb des Burgwalls Alt Lübeck. *Lübecker Schriften zur Kulturgeschichte und Archäologie* 9. Lübeck.
57. Schüle, W., 1960. Eisenzeitliche Tierknochen von der Heuneburg bei Hundesingen (Donau). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde* 33, 1960, 1-36.
58. Schlichtherle, H. 2001. Eine mesolithische Haselnußlage in der Station Taubried 2 im südlichen Federseemoor. In: Gehlen, B., Heinen, M., Tillmann, A. *Zeit-Räume. Gedenkschrift für Wolfgang Taute*. Archäologische Berichte 14, Bonn, 613-618.
59. Schlichtherle, H., 2002. Die jungsteinzeitlichen Radfunde vom Federsee und ihre kulturgeschichtliche Bedeutung. In: Köninger, J., M. Mainberger, H. Schlichtherle, M. Vosteen (Hrsg.): *Schleife, Schlitten, Rad und Wagen. Zur Frage früher Transportmittel nördlich der Alpen*. Hemmenhofener Skripte 3. Janus Verlag, Freiburg i. Br. 2002, S. 9-34.
60. Sharif, M. B., Mohaseb, A. F., Zimmermann, M. I., Trixl, S., Saliari, K., Kunst, G. G., Cucchi, T., Czeika, S., Mashkour, M., Orlando, L., Schaefer, K., Peters, J., Mohandesan, E., 2022. Ancient DNA refines taxonomic classification of Roman equids north of the Alps, elaborated with osteomorphology and geometric morphometrics. *Journal of Archaeological Science* 142, 105-624.
61. Sievers, S., Leicht, M., Ziegau, B. 2013. Ergebnisse der Ausgrabungen in Manching-Altenfeld 1996-1999. *Ausgrabungen Manching* 18, Wiesbaden.
62. Sommer, R. S., Benecke, N., Löugas, L., Nelle, O., Schmölcke, U., 2011. Holocene survival of the wild horse in Europe: a matter of open landscape? *Journal of Quaternary Science*, 26(8), 805-812.
63. Spahn, N., 1986. Untersuchungen an Skelettresten von Hunden und Katzen aus dem mittelalterlichen Schleswig. *Ausgrabungen in Schleswig, Berichte und Studien* 5, Neumünster.
64. Stäuble, Harald, 2002. Brunnen der Linienbandkeramik: Ein unerschöpfliches Wissensreservoir. In: Wilfried Menghin und Dieter Planck (Hrsg.): *Menschen, Zeiten, Räume. Archäologie in Deutschland. Begleitband zur Ausstellung*. Stuttgart, Konrad Theiss Verlag, 139-141.
65. Stojanovski, D., Živaljević, I., Dimitrijević, V., Dunne, J., Evershed, R.P., Balasse, M., Dowle, A., Hendy, J., McGrath, K., Fischer, R., Speller, C., Jovanović, J., Casanova, E., Knowles, T., Balj, L., Naumov, G., Putica, A., Starović, A. & S. Stefanović (2020), Living off the land: Terrestrial-based diet and dairying in the farming communities of the Neolithic Balkans. *PLoS ONE* 15(8), 2020, 1-27. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237608>
66. Vagedes, K., 1998. Haus- und Wildtiere im Umfeld jungneolithischer Siedlungen bei Landsberg am Lech. *Documenta naturae* 118. München 1998.
67. Van Damme, D., Ervynck, A., 1988. Medieval ferrets and rabbits in the castle of Laarne (East-Flanders, Belgium); A contribution to the history of a predator and its prey. *Helinium* 28/2, 278-284.
68. Vanmontfort, B., 2008. Forager-farmer connections in an 'unoccupied' land: First contact on the western edge of LBK territory. In: *Journal of Anthropol. Archaeol.*, 27, 149-160.
69. Vigne, J.-D., Helmer, D., Peters, J., 2005. New archaeozoological approaches to trace the first steps of animal domestication: general presentation, reflections and proposals. In: J.-D. Vigne, J. Peters and D. Helmer (eds), *The First Steps of Animal Domestication*. 9th ICAZ Conference, Durham 2002, 1-16.
70. Von den Driesch, A., 1992. Kulturgeschichte der Hauskatze. In: *Krankheiten der Katze*. Band 1. V.Schmidt, M.Ch. Horzinek (Hrsg.), Stuttgart, 17-40.
71. von den Driesch, A., Peters, J., Stork, M. 1992. 7000 Jahre Nutztierhaltung in Bayern. In: Engelhardt, B. (Hrsg.), *Bauern in Bayern. Von den Anfängen bis zur Römerzeit*. Straubing, 157-190.

72. von den Driesch, A., 2004. Fortschritte der Archäozoologie in Niederbayern während der letzten beiden Dezennien. In: Schmotz, K. (Hrsg.), Vorträge des 22. Niederbayerischen Archäologentages (Rahden/Westf. 2004), 331–351.
73. Von den Driesch, A., 2006. Faunenreste aus der Höhenbefestigung der Bronze-, Urnenfelder- und Frühlatènezeit auf dem Frauenberg oberhalb Kloster Weltenburg, Ldkr. Kelheim. In: M. M. Rind, Der Frauenberg oberhalb Kloster Weltenburg II, Band 16. Teilband 1. Regensburger Beiträge zur Archäologie. Bonn, 285–300.
74. Weide, A., 2021. Towards a Socio-Economic Model for Southwest Asian Cereal Domestication. *Agronomy* 11, 2423, 1–27. <https://doi.org/10.3390/agronomy11122432>.
75. Wiethold, J., 2007. Exotische Gewürze aus archäologischen Ausgrabungen als Quellen zur mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Ernährungsgeschichte. In: M. Fansa/G. Katzer/J. Fansa (Hrsg.), Chili, Teufelsdreck und Safran. Zur Kulturgeschichte der Gewürze. Oldenburg, Göttingen: Landesmuseum für Natur und Mensch, Verlag Die Werkstatt, 2007. Schriftenreihe des Landesmuseums für Natur und Mensch, 53, 53–71.
76. Wilczyński, J., Haynes, G., Sobczyk, L., Svoboda, J., Roblíčková, M., 2020. Friend or foe? Large canid remains from Pavlovian sites and their archaeozoological context. *Journal of Anthropological Archaeology* 59, 101–197.
77. Wilkin, S., Ventresca Miller, A., Taylor, W. T. T., Miller, B. K., Hagan, R. W., Bleasdale, M., Scott, A., Gankhuyg, S., Ramsøe, A., Ulziibayar, S., Trachsel, C., Nanni, P., Grossmann, J., Orlando, L., Horton, M., Stockhammer, P. W., Myagmar, E., Boivin, N., Warinner, C., Hendy, J., 2020. Dairy pastoralism sustained eastern Eurasian steppe populations for 5,000 years. In: *Nature Ecology & Evolution* 4 (3), S. 346 – 355. ISSN 2397-334X (online)
78. Zach, B., 2002. Vegetable offerings on the Roman sacrificial site in Mainz, Germany - short report on the first results. *Veget. Hist. Archaeobot.* 11, 101–106.
79. Zach, B. 2021: Birnen und Weinbeere, Hirse und Roggen – Aus der Speisekarte der Zeit um 1300 in Ingolstadt. In: Ingolstadt um 1300. Sammelblatt des Historischen Vereins Ingolstadt 129, 89–111.
80. Zerl, T., Herbig, C., 2012. „... bei dem kühlen Brunnenwasser ...“ Ein erster Vergleich archäobotanischer Makrorestspektren aus den linienbandkeramischen Brunnen von Erkelenz-Kückhoven (Nordrhein-Westfalen) und Brodau (Sachsen). In: Astrid Stobbe und Ursula Tegtmeier, Hrsg. Verzweigungen. Eine Würdigung für A.J. Kalis und J. Meurers-Balke. Frankfurter Archäologische Schriften 18. Bonn, Habelt Verlag, 351–369. ISBN 978-3-7749-3768-0

Anschrift der Autorinnen

Barbara Zach
Max Planck Institute für Geoanthropology
(vorher MPI für Menschheitsgeschichte)
Kahlaische Str. 10
07745 Jena

E-Mail: zach@shh.mpg.de/labor-zach@web.de

Dr. Kerstin Pasda
Institut für Ur- und Frühgeschichte
FAU Erlangen-Nürnberg
Kochstr. 4/18
91054 Erlangen

E-Mail: k.pasda@mail.de

Dr. Nina Petrosino
Petrosino Archäobotanik
In den Nußstauden 6
85630 Grasbrunn

E-Mail: kontakt@petrosino-archaeobotanik.de

Danksagung

Wir möchten gerne unseren Dank zum Ausdruck bringen an Frau Dr. Nicky Boivin für die Möglichkeit, diesen wissenschaftlichen Artikel zusammenzustellen. Danken möchten wir Frau Elli Kriesch für ihre engagierten und kritischen Fachdiskussionen. Ihre wertvollen Einsichten und konstruktiven Anregungen haben viel zur Qualität dieses Artikels beigetragen. Ihre Expertise und Leidenschaft für das Thema waren eine unverzichtbare Bereicherung. Ein besonderer Dank gebührt auch Frau Susanne Kratzer für ihr kritisches Hinterfragen bei vermeintlichen Selbstverständlichkeiten. Ihre scharfsinnigen Fragen und die daraus resultierenden Diskussionen haben uns geholfen, unsere Argumentation zu schärfen. Für die Kritik und Unterstützung danken wir allen Personen, die durch ihre Beiträge und Anregungen konstruktiv zu diesem Artikel beigetragen haben.