

# Milchnutzung in der Alten Welt – Eine Archäozoologische und Kulturhistorische Untersuchung

Janina Duerr

Magisterarbeit Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Philosophische Fakultät,  
Institut für Ur- und Frühgeschichte, Prof. Dr. J. Maran/Prof. Dr. A. Sheratt

**Zusammenfassung** – Anhand von archäozoologischen Daten aus der Literatur, von Keramikfunden, Schrift- und Sprachhinweisen, genetischen Untersuchungen sowie wirtschaftlichen und klimatischen Überlegungen wurde in dieser Magisterarbeit die Theorie der „Secondary Products Revolution“ überprüft. Der thematische Schwerpunkt lag dabei auf dem historischen Beginn der Milchnutzung und der Laktosetoleranz. Es konnte gezeigt werden, dass die Nutzung der Milch zwar wahrscheinlich schon kurz nach der Domestikation der Schafe und Ziegen im Vorderen Orient begonnen, doch bis zur heutigen Zeit nur eine untergeordnete Rolle in der Ernährung der Menschen gespielt hat. Eine intensive Milchnutzung setzte jedoch mit der Haltung großer Rinderherden wie in den mitteleuropäischen Breiten zur Zeit der Bandkeramik ein. Die Verwendung der Rinder als Arbeitstiere stellte nach den archäozoologischen Daten schon sehr früh eine wichtige Nutzungsform dar. Die Wollschafe erfuhren jedoch erst mit Beginn der Bronzezeit in Zentraleuropa eine gesteigerte Bedeutung. Der abschließende Vergleich bestätigte, dass die Nutzungsform stark von den jeweiligen klimatischen, landschaftlichen und historischen Gegebenheiten abhängt.

**Schlüsselwörter** – Secondary Products Revolution, Milchnutzung, Laktosetoleranz, Haustiernutzung, Wollnutzung

**Abstract** – Using different methods (kill-off patterns obtained from animal-bone assemblages represented in the archaeological literature, evidence from ceramics, classical authors, genetics as well as economical and climatological considerations) the theory of the Secondary Products Revolution was being reviewed in this Master Thesis. The emphasis lay on the beginning of dairying and on adult lactose tolerance. It could be shown that although dairying was probably practiced as soon as animals were domesticated, milk was transformed into storable products such as hard cheese. The use of fresh milk that lead to adult lactose tolerance probably began with the herding of milk cattle in Bandkeramik Central Europe. Furthermore, the assessment of the osteological evidence showed that cattle were used for purposes other than for meat (especially traction) since neolithic times whereas the importance of wool sheep increased in Bronze Age Central Europe. The final discussion set the use of cattle within a worldwide comparative perspective and showed its dependence on climate and geography.

**Keywords** – Secondary Products Revolution, dairying, lactose tolerance, wool

## Die Besonderheiten der Sekundärnützung der Haustiere

Nach der von Andrew Sherratt aufgestellten Theorie der „Secondary Products Revolution“ (SHERATT 1981) wurde die Milch der Haustiere neben Wolle und Arbeitsleistung erst ab 3000 v. Chr., also Jahrtausende nach deren Domestizierung und Nutzung als Fleischlieferanten, verwendet. All diesen Nutzungsformen liegen gewisse Bedingungen zugrunde: Das Haarkleid der Schafe wurde erst durch Züchtung wollig, eine Entwicklung, die ab der ersten Hälfte des 4. Jahrtausends v. Chr. nachgewiesen ist (LÜNING 2000, 144). Auch die Erfindungen von Pflug und Wagen wurden sehr wahrscheinlich erst um die Mitte des 4. Jahrtausends v. Chr. gemacht (LÜNING 2000), und eine Milchnutzung ist an die Fähigkeit gebunden, melken sowie die Rohmilch weiterverarbeiten oder aber frische Milch verdauen zu können. Erwachsene Säugetiere vertragen normalerweise keine Milch, da sie nicht in der Lage sind, den in ihr enthaltenen Zweifachzucker (Laktose) zu verdauen. Erst wenn dieser durch Fermentierung

(z. B. Säuerung in Form von Joghurt, Käse oder Sauermilch) aufgespalten wird, ist er für laktoseintolerante Menschen verträglich (MCCRAKEN 1971). Die Vorkommen der Laktosetoleranz variieren weltweit, sind jedoch in Europa mit am höchsten. Robert McCracken und Frederick J. Simoons führten den Ursprung dieser besonderen Nahrungsmitteltoleranz auf die kulturelle Entscheidung, Milch zu verwenden, zurück (MCCRAKEN 1971, 494; SIMOONS 1979, 68). Eine mögliche Erklärung dafür, dass man nicht überall auf der Welt Milch konsumierte, stellt die Kalziumaufnahme-Hypothese dar. Ihr zufolge dient die Laktosetoleranz der Nord- und Mitteleuropäer dem Schutz vor Rachitis und Osteomalazie (FLATZ/ROTTHAUWE 1973). UVB-Licht unterstützt die Vitamin D-Bildung, die wiederum zur Kalziumeinlagerung in den Knochen benötigt wird. Da vermutlich auch Laktose die Einlagerung von Kalzium in den Knochen fördert, trägt eine Frischmilchnutzung zur Kalziumversorgung des Körpers bei (FLATZ/ROTTHAUWE 1973). Dies würde sowohl die Laktosetoleranz als auch ihre Verbreitung erklären.

*Archäologische Informationen 29/1&2, 2006, 221-229*

*Dissertationen & Magisterarbeiten*

Die Annahme, dass eine Milchnutzung erst ab dem 4. Jt. v. Chr. begann, beruht auch auf den in dieser Zeit erstmals auftretenden Henkelkrügen – Sherratt und andere sahen in diesen Krügen die ersten Milchgefäße (CHAPMAN 1982, 113; SHERRATT 1981, 280). Auch erschienen etwa zeitgleich die ältesten Melkszenen (Ägypten, Mesopotamien; SHERRATT 1981, 279) sowie schriftliche Hinweise auf Milchprodukte (Proto-Keilschrifttafeln von Uruk, 3200-3000 v. Chr.: ENGLUND 1995). Viele Autoren gehen auch aufgrund von archäozoologischen Auswertungen davon aus, dass Milch im Neolithikum nicht verwendet wurde (z. B. CURCI/TAGLIACOZZO 2003; EBERSBACH 2002) oder nehmen gar einen noch späteren Beginn der Milchnutzung an (z. B. ab der britischen Eisenzeit: McCORMICK 1992, 205). Einige Autoren halten jedoch das Melken der neolithischen Rinder (z. B. BÖKÖNYI 1994; GAMBLE/CLARK 1987; HÜSTER-PLOGMANN/SCHIBLER 1997) oder Schafe und Ziegen (z. B. BARKER 1981; DAVIS 1984; ROWLEY-CONWY 2000) für wahrscheinlich.

Die Abwesenheit von bildlichen Darstellungen des Melkens und dessen Nichterwähnung in den Quellen ist jedoch nicht automatisch mit einem Fehlen von Milchnutzung gleichzusetzen. Auch deuten neuere chemische Untersuchungen auf einen früheren Beginn der Milchnutzung hin. So fand man Spuren von Milchfetten in Keramik aus England (4100-3100 cal BC: COPLEY ET AL. 2003, 1527), dem Balkan (Körös-Kultur, 5800-5700 cal BC: CRAIG ET AL. 2005, 889), der Schweiz (Pfyner-Kultur, um 3400 v. Chr.: SPANGENBERG 2004), Westdeutschland (Inden 9, Michelsberger Kultur: RÖTTLÄNDER/BLUME 1980, 78), Frankreich (Lac Chalain, 4000 v. Chr.: REGERT ET AL. 1999) und in manchen Gegenden des Vorderen Orients (v. a. Türkei, Syrien, 6. Jt. v. Chr.: COPLEY ET AL. 2005). Das Ausmaß dieser Milchnutzung ist jedoch schwer abzuschätzen, da es sich nur um wenige untersuchte Stichproben handelt. Zudem kann der Konsum frischer Milch mit dieser Methode nicht nachgewiesen werden, da Fettsäuren nur beim Kochen in Keramik eindringen (DUDD/EVERSHED 1998).

Es bedarf demnach weiterhin der archäozoologischen und kulturhistorischen Auswertung, um das Phänomen der frühen Milchtiernutzung insgesamt einschätzen zu können. Aus diesem Grund wurde in der vorliegenden Magisterarbeit der Beginn der Sekundärnutzung im Allgemeinen und der der Milchnutzung im Besonderen anhand verschiedener Quellengattungen (Auswertung archäozoologischer Daten aus der Literatur, von Keramik, Schrift- und Sprachhinweisen, genetischen, wirtschaftlichen und klimatischen Überlegungen) untersucht. Als Ausgangshypothese diente die Annahme, dass die Milchnutzung bereits früh begann, weil sie, ökonomisch betrachtet, wesentlich wirtschaftlicher ist als eine reine Mastviehhaltung.

## Methode

Aus archäologischen Publikationen wurden Daten zur Schlachalterverteilung erhoben und mit dem nach rezenten und historisch überlieferten Wirtschaftsformen erstellten Idealmodell von Sebastian Payne (PAYNE 1973) verglichen. Dieses beruht auf der Annahme, dass sich die Alterszusammensetzung der Herde, die auf spezialisierte Ertragsziele hin geschlachtet wurde, von dem natürlichen Sterbemuster einer nicht manipulierten Herde abhebt: so werden die Tiere, sobald sie ausgewachsen sind, für eine effiziente Fleischwirtschaft geschlachtet. Für eine Milchnutzung werden hingegen die Jungtiere getötet, um die Milch an ihrer statt zu nutzen und schließlich werden die Tiere für die Verwendung als Arbeitskraft und Wolllieferant am längsten leben gelassen.

Knochen juveniler Tiere sind jedoch durch ihre verhältnismäßig größere Oberfläche und Porosität im Vergleich zu den größeren Knochen älterer Tiere Witterung und Tierfraß in stärkerem Maße ausgesetzt und auf Ausgrabungen unterrepräsentiert (MUNSON 2000). Daher habe ich bei den Berechnungen einen Korrekturfaktor eingeführt: Die Anzahl der Juvenilknochen wurde im Modell um 50% reduziert, um den unterschiedlichen Erhaltungsbedingungen Rechnung zu tragen (vgl. Abb. 1, Bezeichnung „Arch.“, da zusätzlich noch der Vergleich mit den „Idealbedingungen“ nach Payne durchgeführt wurde). Um die idealtypischen Einzelwerte (vgl. Abb. 1, Symbole) wurden Bereiche markiert, die der jeweiligen Nutzungsform zuzuordnen sind (vgl. Abb. 1, Schraffuren). Die Schlachalterverteilung der Schweineknochen zeigt, dass die Methode grundsätzlich berechtigt ist: Die meisten Daten, die die Verteilung des Schlachalters der Schweine verschiedener Fundorte repräsentieren, entsprechen einer spezialisierten Fleischnutzung (z. T. mit besonders vielen jung geschlachteten Tieren, was bei potenziellen Milchtieren am ehesten einer „Milchnutzung“ entspräche).

Für die Analyse der vorgeschichtlichen Wirtschaft wurden von Dänemark bis Ägypten 273 Fundorte auf die Anteile der Haustierknochen von Rind, Schaf/Ziege und Schwein untersucht,

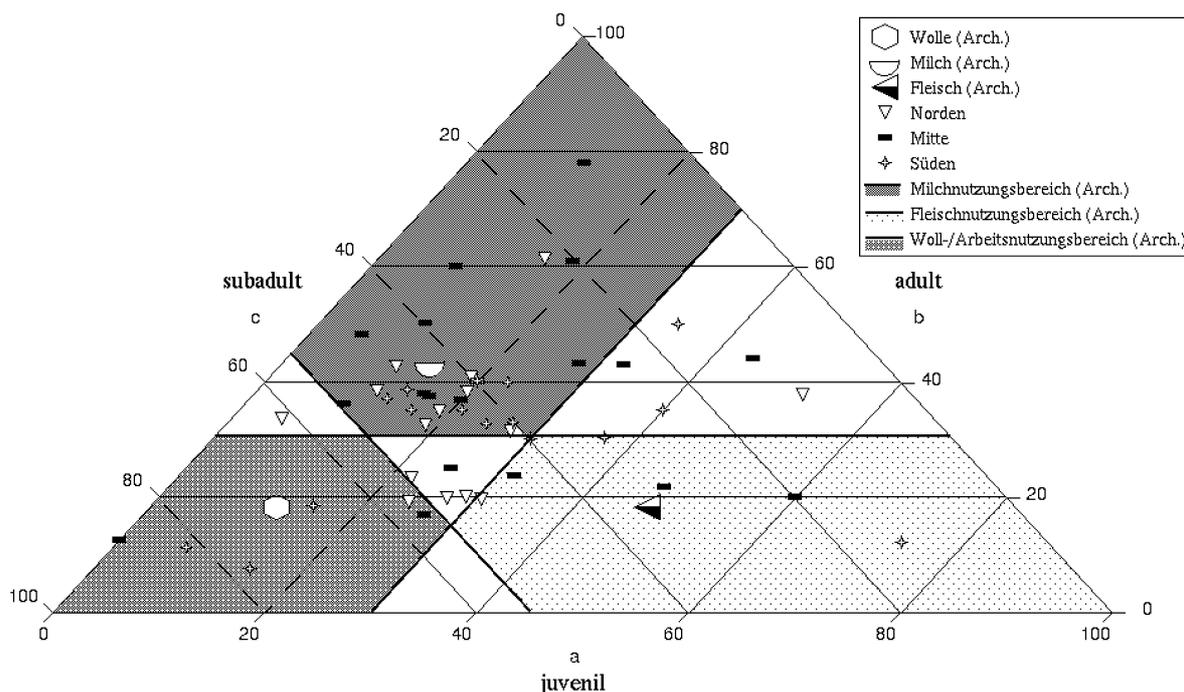


Abb. 1 Schlachtersverteilung der Schafe und Ziegen neolithischer Fundorte.

für die Schlachterszusammensetzung der Rinder 65 neolithische sowie 55 bronze- und eisenzeitliche, für die Untersuchung der Schafe und Ziegen 50 neolithische und 64 bronze- und eisenzeitliche Fundorte.

Zur besseren Übersicht wurden die Fundorte zu Großregionen („Norden“, „Mitte“ und „Süden“) zusammengefasst (Abb. 2). Diese entsprechen in etwa geographisch-klimatischen Einheiten (Region „Norden“ mit kühlerem und feuchterem Klima und starker Bewaldung, Region „Mitte“ mit zerklüfteter Landschaft und wärmerem Klima sowie „Süden“ mit mediterranem Klima).

## Ergebnisse

Es konnte gezeigt werden, dass eine Nutzung von Milch wahrscheinlich schon kurz nach der Domestikation der Schafe und Ziegen im Vorderen Orient begann, allerdings bis zur heutigen Zeit nur eine untergeordnete Rolle in der Ernährung der Menschen spielte. Eine Milchnutzung schließt die Produktion von Fleisch, Wolle oder die Nutzung von tierischer Kraft keinesfalls aus (CRIBB 1985, 89). Durch die Verwendung von Milch erfolgt schließlich die effizienteste Umsetzung von Pflanzen in Tierprotein (27% anstatt 6%: RYDER 1999, 193). Dies bestätigen auch die neolithischen Daten aus Griechenland und dem Vorderen Orient:

Im Süden ist den idealen Schlachterswerten zufolge in der frühen Zeit keine Spezialisierung auf Milch anzutreffen. Nach den archäologischen Modellwerten liegt bei 50% der unter „Süden“ zusammengefassten Schafs- und Ziegenhaltungen im Neolithikum eine Milchnutzung vor (Abb. 1), bei den Rindern indessen an keinem Fundort (Abb. 3). Auch weitere Überlegungen stützen diese These: Lediglich 5% der mit biochemischen Methoden untersuchten vorderasiatischen Keramik wiesen Milchfette auf (COPLY ET AL. 2005), während bis zu 78% der Keramik aus dem neolithischen England Milchreste beinhalteten (COPLY ET AL. 2003, 1527). Da in mediterranen Gegenden Butter und tierisches Fett durch Olivenöl ersetzt werden, tauchen Milch und Butter auch in den antiken Quellen kaum auf (DALBY 1998, 103). Die wenige Milch, die gewonnen wurde, verarbeitete man meist sofort – und zwar aufgrund der eingeschränkten Haltbarkeit im wärmerem Klima – zu laktosearmem Käse, Sauermilch oder anderen Produkten. Auch in der sumerischen Mythologie ist zwar von Käse, Milchfett und Butter die Rede (STOL 1993, 103), doch wird Milch in den Keilschrifttexten – im Vergleich zur Zahl der erwähnten Rinder und Kleinwiederkäuer – nur selten angeführt (BIGA 1994, 334). Milch war wohl nicht lange genug haltbar, um administrativ verwaltet zu werden, weshalb Hartkäse bevorzugt wurde (NISSEN 2001, 21). So wird Milch nur im Zusam-

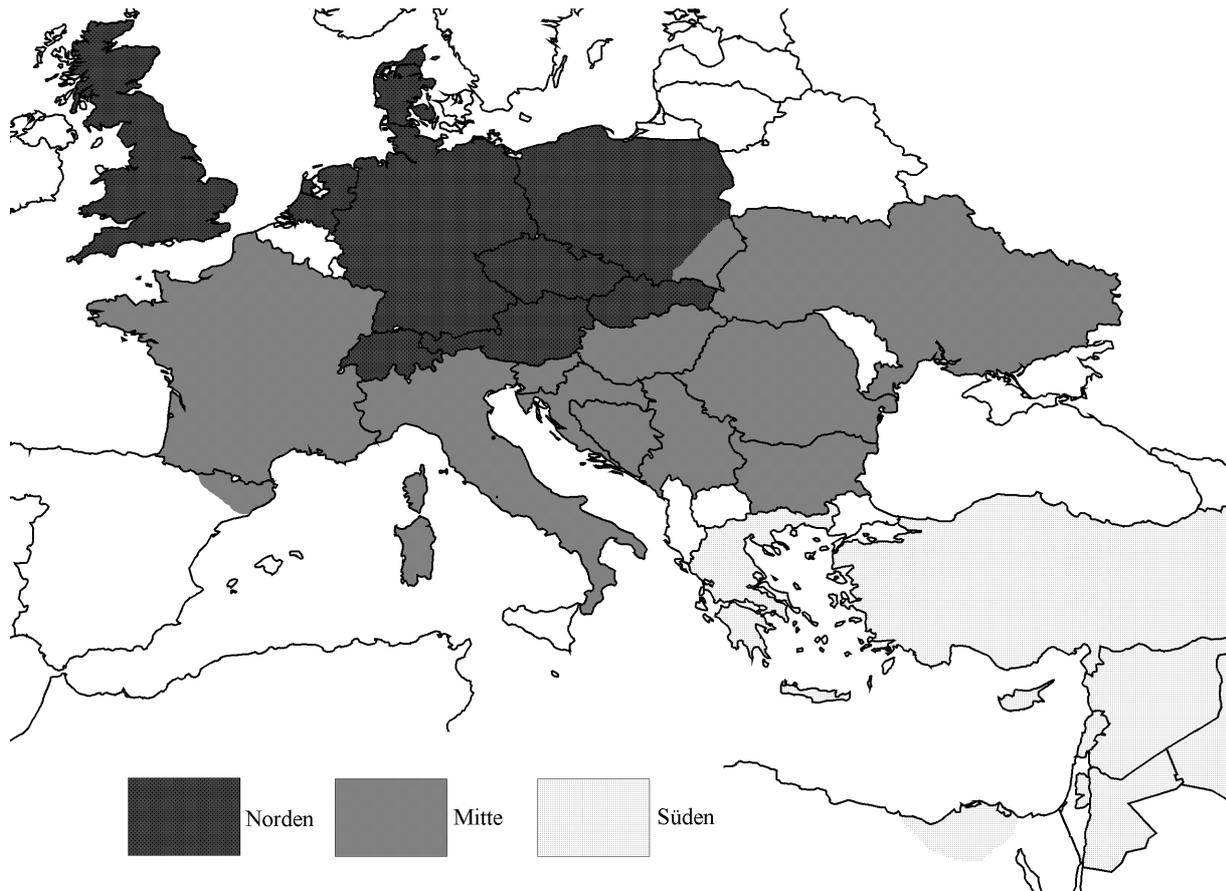


Abb. 2 „Großregionen“, denen die Fundorte zugeteilt wurden.

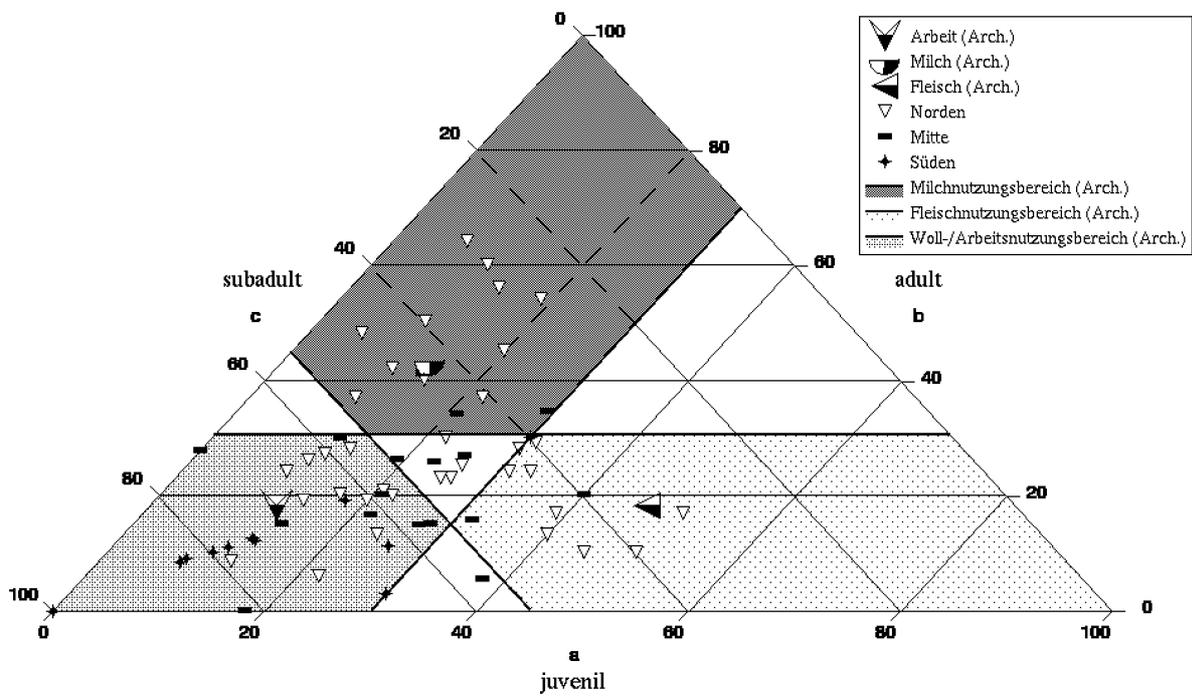


Abb. 3 Schlachaltersverteilung der Rinder neolithischer Fundorte.

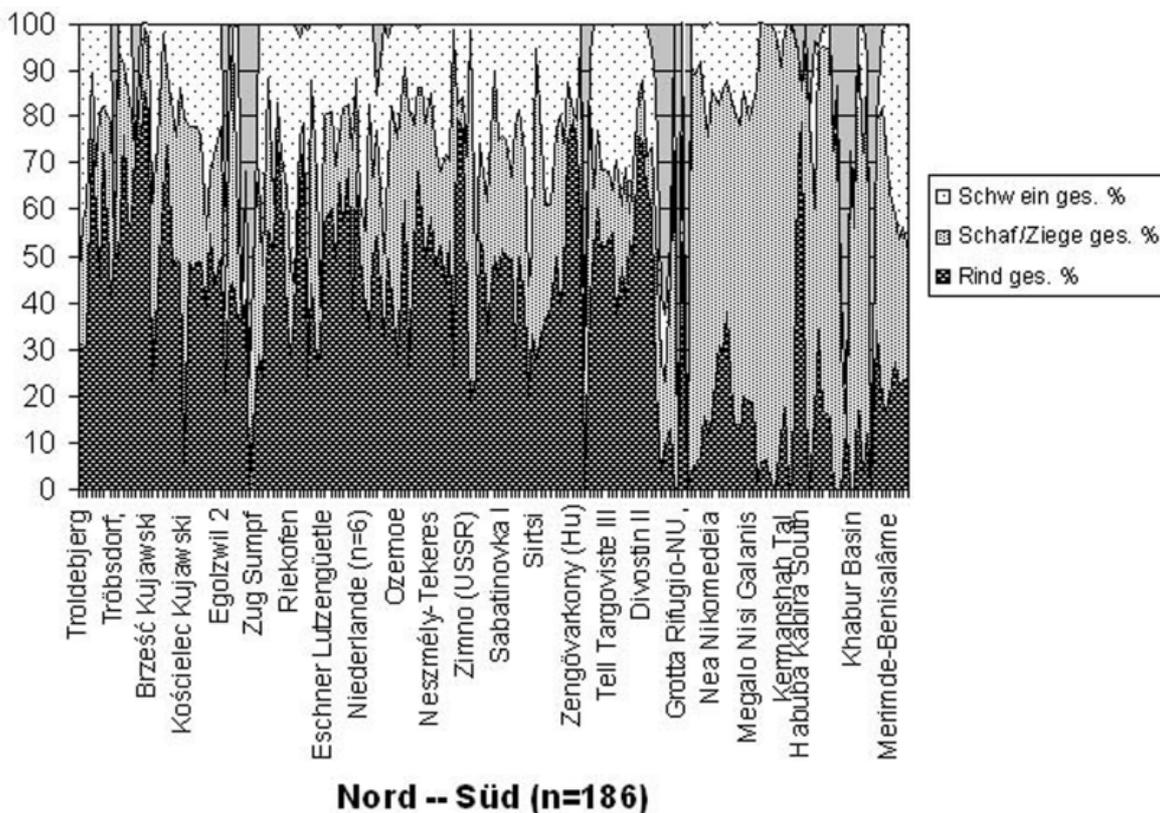


Abb. 4 Haustierverteilung im Neolithikum.

menhang mit Opfergaben an Götter oder in Verbindung mit kleinen Kindern und Tieren erwähnt (STOL 1993: 100). Auch auf den mykenischen Linear B-Tafeln aus Pylos (SH III B, ca. 1300-1200 v. Chr.) wurde Milch nicht aufgelistet. Griechen und Römern galt der Verzehr frischer Milch als barbarisch (STRABON IV. 5. 1: 200 C); sie bildete nur den Rohstoff zur Käsezubereitung und diente als Heilmittel sowie zur Kindernahrung (PLINIUS D. Ä. XI. 239).

Dies deutet darauf hin, dass die Milchnutzung im Vorderen Orient und in Südeuropa erst verhältnismäßig spät und dann tatsächlich zuerst bei Schaf und Ziege auftrat. Eine intensive Milchnutzung setzte jedoch vermutlich erst mit der Haltung großer Rinderherden, wie in den mitteleuropäischen Breiten zur Zeit der Bandkeramik, ein. Zum einen gibt das Rind aufgrund seiner Größe dreimal so viel Milch wie die kleinen Wiederkäuer, zum anderen verfügt es über die längste Laktationsperiode (GLASS 1991, 33). Die Schaf/Ziege-Haltung nimmt vom Süden zur Mitte und zum Norden hin zugunsten der Rinderhaltung ab: Der Anteil der Rinder an den größeren Haustieren betrug im Neolithikum im Vorderen Orient im Mittelwert 25%, in Griechenland 14%, in der Mitte (Bulgarien und Jugoslawien) 53% und im Norden 48% (Abb. 4).

Dieser Trend wurde in der Bronzezeit sogar noch verstärkt. Geht man davon aus, dass das Rind den „Prototyp“ aller Milchtiere (HAHN 1896, 80) darstellt, sollte eine intensive Milchproduktion, die zur Verbreitung der Laktosetoleranz führte, erst im Norden, also im gemäßigten Europa, mit der Haltung großer Rinderherden, begonnen haben.

Nach den archäologischen Erhaltungsbedingungen ergibt sich eine Aufteilung, die im Neolithikum im Süden bei 50% der Kleinwiederkäuerhaltungen, in der Mitte bei 18% der Rinder- und 58% der Schaf- und Ziegenhaltungen und im Norden gar bei 33% der Rinder- (Abb. 3) und bei 53% der Kleinwiederkäuerhaltungen (Abb. 1) eine Milchnutzung nahelegt.

Auch sprechen andere Gründe dafür, dass die Rinder der frühen nordmitteleuropäischen Bauern gemolken wurden: Der reine Kalorienwert der Milch, die eine Kuh in einer Laktationsperiode erbringt, liegt knapp unter dem Kalorienwert des Fleisches des ganzen Tieres (BENECKE 1994, 133). Ohnehin waren die zahlreichen Rinder in den dichten Wäldern zu Zeiten der Linienbandkeramik oder des Mittelneolithikums als reines Schlachtvieh weniger gut geeignet als Schweine: Hätte man es auf das Fleisch der Tiere abgesehen, wäre es ratsam gewesen, Schweine an Stelle von

Rindern zu halten, die aufgrund ihrer schnellen Geschlechtsreife, Geburtenfolge und Nachkommenzahl in kürzerer Zeit Fleisch liefern als das Rind (vgl. BOGUCKI 1987, 55). Nach Massimo Montanari rentiert sich eine Rinderschlachtung aufgrund der großen Fleischmenge, die auf einmal anfällt, gar nur für den städtischen Markt (MONTANARI 1993, 93). Auch im europäischen Mittelalter wurden die Städte vor allem mit Fleisch beliefert, indem man das Vieh in die Städte trieb, während in den ländlichen Siedlungen die weniger wertvolle (und umständlicher zu transportierende) Milch konsumiert wurde. Zudem benötigt eine Wirtschaft, die vor allem auf Fleisch ausgerichtet ist, viel Weideland und große Herden, um ökonomisch erfolgreich zu sein (BOGUCKI 1982, 104). Im Neolithikum, als der Wald noch kaum gerodet war und somit weniger Weideland zur Verfügung stand, wurde daher vermutlich sogar mehr Milch und weniger Fleisch produziert als in späteren Zeiten. Erst allmählich entstand, einhergehend mit der kulturellen Diversifizierung, der gesellschaftlichen Stratifizierung und Spezialisierung eine intensivere Viehwirtschaft, die nun auch eine exklusive Fleischproduktion erlaubte, da z. B. größere Rinderherden auf den im Zusammenhang mit der Metallproduktion abgeholzten Flächen weiden konnten.

Bei der Ausbreitung der Neolithisierung nach Norden wird die aufwendige Käseherstellung nicht unnötigerweise weitergeführt worden sein, zumal das Klima die Haltung von Milchkühen sowie den Konsum von Frischmilch begünstigte und sich die Zahl der Tiere, die von einer Person versorgt werden können, auf das Doppelte oder Dreifache erhöht, wenn statt Käse Frischmilch konsumiert wird (EBERSBACH 2002, 157). Zudem hielt sich bei kühlerem Wetter das frische Produkt länger. Auch waren die einzelnen Siedlungen – obgleich im wichtigen Kontakt und Austausch miteinander – im Großen und Ganzen selbstversorgend, während die entwickelten Zentren des Vorderen Orients auf die Ansammlung und Distribution der Güter angelegt waren und sich hier eine besonders leicht zu lagernde und zu transportierende Form der Milch besser eignete als flüssige, leicht verderbliche Frischmilch. Die fremden Völker werden von den Griechen unter anderem dadurch charakterisiert, dass sie Milch trinken (über die Alpenbewohner: STRABON, IV. 6. 1: 202 C) und man ist verwundert, dass sie, obgleich sie von Milch leben, aus Unkenntnis keinen Käse bereiten (über die Britannier: STRABON, IV. 5. 1: 200 C; PLINIUS D. Ä. XI. 239). Dass der Konsum frischer

Milch in fischarmen Gegenden schon sehr früh nach Aufnahme der bäuerlichen Lebensweise begonnen haben muss, zeigt sich bei den doch relativ selten gefundenen Skeletten, an denen Rachitis aufgrund der Deformierung einzelner Skeletteile festgestellt werden konnte (BROTHWELL 1969, 532). In Küstengegenden trägt der hohe Gehalt an Vitamin D in Fisch zur Vorbeugung einer Rachitis bei, weshalb auch die vergleichsweise dunkelhäutigen Eskimo einen Mangel an Sonnenlicht durch ihre fischreiche Nahrung, besonders durch Verzehr von Lebertran, ausgleichen konnten, ohne dass es zur Selektion einer helleren Hautfarbe kam. In fischarmen Gegenden stellte hingegen Milch eine alternative Vitamin D-Quelle dar.

Allein aufgrund der heutigen Verbreitung der Laktosetoleranz nahm deren starke Selektion – einhergehend mit der Frischmilchnutzung – wahrscheinlich im nördlichen Europa ihren Ausgang. Albano Beja-Pereira und Kollegen stellten einen möglichen Zusammenhang zwischen dem Vorkommen hoher Laktosetoleranzwerte in der heutigen Bevölkerung und einer großen Diversität an Rindermilchgenen rezenter, alter Rassen in Nordeuropa fest. Die Gemeinschaft von Mensch und Tier habe zur Koevolution laktoseverträglicher Menschen und leistungsfähiger Milchkühe geführt (BEJA-PEREIRA ET AL. 2003). Edward J. Hollox und Kollegen nehmen an, dass der häufigste europäische genetische Typ der Laktosetoleranz zum ersten Mal vor ungefähr 9000 Jahren bei Nordeuropäern aufgetreten ist (HOLLOX ET AL. 2001, 161). Yuval Itan errechnete in einer Computersimulation, dass das häufigste europäische Allel der Laktosetoleranz vermutlich auf einer Achse Österreich – Deutschland – Niederlande entstand (ITAN O. J., 26). Wilhelm Durham untersuchte die Bedeutung von Milch in indogermanischen Mythen: Je weiter nördlich der Mythos tradiert ist, desto wichtiger ist Milch als Nahrung der Götter, während in den südlichen Gegenden Milch meist eine untergeordnete Rolle spielt oder lediglich als Kindernahrung erwähnt wird (DURHAM 1991, 269).

Bezüglich der anderen Sekundärnutzungen ergaben die archäozoologischen Daten, dass die Arbeitskraft der Rinder schon sehr früh eine wichtige Nutzungsform darstellte (bereits 58% der neolithischen Fundorte deuten auf eine derartige Rindernutzung hin). Wollschafe erfuhren jedoch erst mit Beginn der Bronzezeit in Zentraleuropa eine gesteigerte Bedeutung (Abb. 5). Ab der Bronzezeit nimmt im Vergleich zu den vorangegangenen Zeiten der Anteil adulter Tiere zu (42% auf

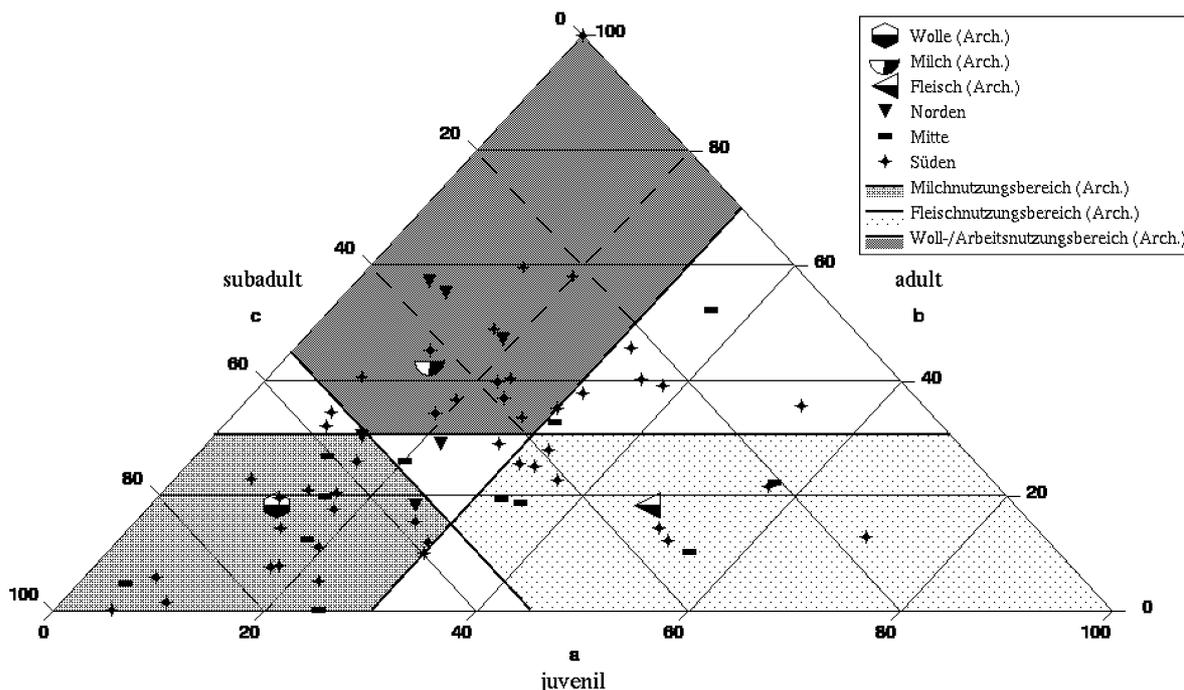


Abb. 5 Schlachtersverteilung der Schafe und Ziegen bronze- bis eisenzeitlicher Fundorte.

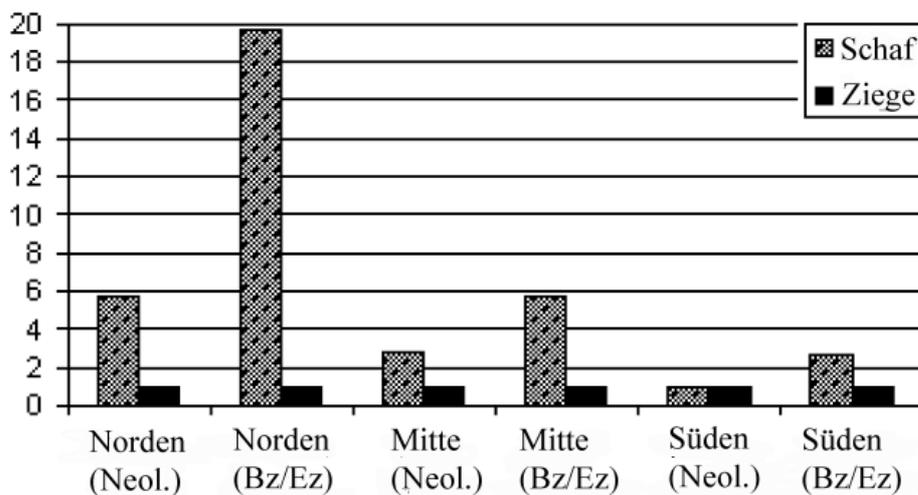


Abb. 6 Verhältnis Schaf/Ziege.

49%), ebenso wie die Zahl der männlichen Tiere im Verhältnis zu den weiblichen („Süden“ Neolithikum: ♂:♀ = 23:77, Bronze- und Eisenzeit: ♂:♀ = 51:49), da adulte Widder die meiste Wolle geben. Auch nimmt der Schafsanteil gegenüber dem der Ziegen zu (Abb. 6).

Bereits mit der frühesten Besiedlung ackerbaubetreibender Menschen begann demnach in Europa eine durch die Umwelt bedingte Wirtschaftsform, die in verblüffend ähnlicher Weise bis in die Gegenwart beibehalten wurde: Noch heute ist die Viehwirtschaft um das Schwarze Meer und das

Mittelmeer von den kleinen Wiederkäuern geprägt, während entlang des Atlantiks und der Nord- und Ostsee eine vor allem auf Kühen basierende Milchwirtschaft betrieben wird (CLASON 1988, 588).

Dies lässt sich mit den natürlichen Verbreitungsgebieten der Tiere korrelieren und durch die geeigneten klimatischen und landschaftlichen Bedingungen erklären, was auch durch den abschließenden Vergleich mit anderen Weltgegenden bestätigt wird: So war in den Regionen, in denen die ersten Stadtstaaten entstanden, das fruchtbare Land auf ein kleines Gebiet um den

jeweiligen Fluss beschränkt. Eine Vergrößerung der Anbaufläche war nur Mithilfe tierischer Arbeit möglich. Die Rinder, die gehalten wurden, dienten folglich in diesen Gegenden vorrangig als Arbeitstiere im Bewässerungsfeldbau, z. B. in China, Südostasien und Südasien (ANDERSON 1988, 129; IDDISON 1999; RAISH 1992, 24), zumal eine große Bevölkerung ergebiger mit pflanzlicher als mit tierischer Nahrung ernährt werden kann und die Haltung von Milchtieren sowie der Verzehr und der Vertrieb von Milch aufgrund des Klimas denkbar ungeeignet waren.

## Literatur

- ANDERSON, E. N. (1988): *The Food of China*. New Haven 1988.
- BARKER, G. W. W. (1981): *Landscape and Society: Prehistoric Central Italy*. London 1981.
- BEJA-PEREIRA, A./LUIKART, G./ENGLAND, P. R./BRADLEY, D. G./JANN, O. C./BERTORELLE, G./CHAMBERLAIN, A. T./NUNES, T. P./S. METODIEV/FERRAND, N./G. ERHARDT (2003): Geneculture coevolution between cattle milk protein genes and human lactase genes. *Nature Genetics* 35, 2003, 311-313.
- BENECKE, N. (1994): *Der Mensch und seine Haustiere. Die Geschichte einer jahrtausendealten Beziehung*. Stuttgart 1994.
- BIGA, M. G. (1994): Il latte nella documentazione cuneiforme del III et II-millennio. In: L. MILANO, (ed.), *Drinking in Ancient Societies. History and Culture of Drinks in the Ancient Near East*. Padova 1994, 333-345.
- BOGUCKI, P. I. (1987): *Early Neolithic Subsistence and Settlement in the Polish Lowlands* (Oxford 1982).
- (1987): *The Antiquity of Dairying in Temperate Europe*. Expedition 28, 1987, 51-58.
- BÖKÖNYI, S. (1994): Über die Entwicklung der Sekundärnutzung. *Beitr. Arch. u. Prähist. Anthr. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Ba.-Wü.* 1994, 21-28.
- BROTHWELL, D. R. (1969): Dietary variation and the biology of earlier human populations. In: P. J. UCKO/G. W. DIMBLEBY (eds.): *The Domestication and Exploitation of Plants and Animals*. London 1969, 531-545.
- CHAPMAN, J. C. (1982): The Secondary Products Revolution' and the Limitations of the Neolithic. *Bull. Inst. Arch.* 19, 1982, 107-122.
- CLASON, A. T. (1988): Kommentar in: H. J. GREENFIELD, *The Origins of Milk and Wool Production in the Old World. A Zooarchaeological Perspective from the Central Balkans*. *Current Anthr.* 29, 1988, 573-593.
- COPLEY, M. S./BERSTAN, R./DUDD, S. N./DOCHERTY, G./MUKHERJEE, A. J./STRAKER, V./PAYNE, S./R. P. EVERSHERD (2003): Direct chemical evidence for widespread dairying in prehistoric Britain. *PNAS* 100, 2003, 1524-1529.
- CRAIG, O. E./CHAPMAN, J./HERON, C./L. H. WILLIS (2005): Did the first farmers of central and eastern Europe produce dairy foods? *Antiquity* 79, 2005, 882-894.
- CRIBB, R. (1985): The Analysis of Ancient Herding Systems: An Application of Computer Simulation in Faunal Studies. In: BARKER, G./C. GAMBLE (eds.): *Beyond Domestication in Prehistoric Europe. Investigations in Subsistence Archaeology and Social Complexity*. London 1985, 75-106.
- CURCI, A./A. TAGLIACOZZO (2003): Economic and ecological evidence from the vertebrate remains of the Neolithic site of Makri (Thrace-Greece). In: KOTJABOPOULOU, E./HAMILAKIS, Y./HALSTEAD, P./GAMBLE, C./P. ELEFANTI (eds.): *Zooarchaeology in Greece. Recent Advances: British School at Athens Studies*. Athen 2003, 123-131.
- DALBY, A. (1998): *Essen und Trinken im alten Griechenland. Von Homer bis zur byzantinischen Zeit*. Stuttgart 1998.
- DAVIS, S. J. M. (1984): The Advent of Milk and Wool Production in Western Iran: Some Speculations. In: CLUTTON-BROCK, J./C. GRIGSON (eds.): *Animals and Archaeology 3. Early Herders and their Flocks*. Oxford 1984, 265-278.
- DUDD, S. N./V. EVERSHERD (1998): Direct Demonstration of Milk as an Element of Archaeological Economies. *Science* 282, 1998, 1478-1481.
- DURHAM, W. H. (1991): *Coevolution. Genes, Culture, and Human Diversity*. Stanford, Ca. 1991.
- EBERSBACH, R. (2002): *Von Bauern und Rindern. Eine Ökosystemanalyse zur Bedeutung der Rinderhaltung in bäuerlichen Gesellschaften als Grundlage zur Modellbildung im Neolithikum*. *Basler Beitr. Arch.* 15. Basel 2002.
- ENGLUND, R. K. (1995): Late Uruk period cattle and dairy products: evidence from proto-cuneiform sources. *Bull. Sum. Agr.* 8, 1995, 35-50.
- FLATZ, G./H. W. ROTTHAUWE (1973): Lactose Nutrition and Natural Selection. *Lancet* 2, 1973, 76-77.
- GAMBLE, C./R. CLARK (1987): The Faunal Remains from Fiafé: Pastoralism, Nutrition and Butchery. In: PERINI, R. (ed.): *Sciavi Archeologici nella zona palafitticola di Fiafé-Carera. Parte II: Campagne 1969 - 1976. Resti della Cultura Materiale Metallo, Osso, Litica, Legno*. Trento 1987, 423-445.
- GLASS, M. (1991): *Animal Production Systems in Neolithic Central Europe*. Oxford 1991.
- HAHN, E. (1896): *Die Haustiere und ihre Beziehung zur Wirtschaft des Menschen. Eine geographische Studie*. Leipzig 1896.

- HOLLOX, E. J./POULTER, M./ZVARIK, M./FERAK, V./KRAUSE, A./JENKINS, T./SAHA, N./KOZLOV, A. I./SWALLOW, D. M., Lactase Haplotype Diversity in the Old World. *Am. Journal Hum. Gen.* 68, 2001, 160-172.
- HÜSTER-PLOGMANN, H./SCHIBLER, J., Archäozoologie. In: J. SCHIBLER/H. HÜSTER-PLOGMANN/S. JACOMET/C. BROMBACHER/E. GROSS-KLEE/A. RAST-EICHER (eds.), *Ökonomie und Ökologie neolithischer und bronzezeitlicher Ufersiedlungen am Zürichsee. Ergebnisse der Ausgrabungen Mozartstrasse, Kanalisationssanierung Seefeld, AKAD/ Pressehaus und Mythenschloss Zürich* (Zürich, Egg 1997) 40-121.
- IDDISON, P., Dairy Food in the UAE: Oxford University Symposium 1999. <http://www.enhg.org/iddison/oxsymp99.htm> [10.05.2005].
- ITAN, Y., o. J., Milk Drinking and European Ancestry - a Computational Model Following a Single Gene With a Strong Positive Selection. <http://www.homepages.ucl.ac.uk/~ucbpyit/Yuval%20Summer%20Project.pdf> [21.09.2006].
- LÜNING, J., Steinzeitliche Bauern in Deutschland. Die Landwirtschaft im Neolithikum. *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie* 58 (Bonn 2000).
- MCCORMICK, F., Early Faunal Evidence for Dairying. *Oxford Journal of Arch.* 11, 1992, 201-210.
- MCCRACKEN, R. D., Lactase deficiency: An example of dietary evolution. *Current Anthr.* 12, 1971, 479-517.
- MONTANARI, M., *Der Hunger und der Überfluß* (München 1993).
- MUNSON, P. J., Age-correlated Differential Destruction of Bones and its Effect on Archaeological Mortality Profiles of Domestic Sheep and Goats. *Journal Arch. Scien.* 27, 2000, 391-407.
- NISSEN, H. J., Essen und Trinken im alten Vorderen Orient: Von den Jägern und Sammlern zur ersten städtischen Kultur. In: F. ESCHER/C. BUDDENBERG (eds.), *Essen und Trinken zwischen Ernährung, Kult und Kultur* (Zürich 2001) 9-25.
- PAYNE, S., Kill-Off Patterns in Sheep and Goats: The Mandibles from Asvan Kale. *Anatolian Stud.* 23, 1973, 281-303.
- RAISH, C., Domestic Animals and Stability in Pre-State Farming Societies. *BAR Int. Ser.* 579 (Oxford 1992).
- REGERT, M./DUDD, S. N./PETREQUIN, P./EVERSHED, R. P., Fonction des céramiques et alimentation au Néolithique final sur les sites de Chalain. De nouvelles voies d'étude fondées sur l'analyse chimique des résidues organiques conservés dans les poteries. *Rev. Archéométrie* 23, 1999, 91-99.
- ROTTLÄNDER, R. C. A./BLUME, M., Chemische Untersuchungen an Michelsberger Scherben, *Naturwissenschaftliche Beiträge zur Archäologie. Archaeo-Physika* 7 (Köln 1980) 71-86.
- ROWLEY-CONWY, P., Milking caprines, hunting pigs: the Neolithic economy of Arene Candide in its West Mediterranean context. In: Ders. (ed.), *Animal Bones, Human Societies* (Oxford 2000) 124-132.
- RYDER, M. L., Did Vlach Shepherds spread sheep-milking customs through south-east Europe? In: L. BAROSIEWICZ/H. J. GREENFIELD (eds.), *Transhumant Pastoralism in Southern Europe. Recent Perspectives from Archaeology, History and Ethnology. Archaeolingua* 11 (Budapest 1999) 189-196.
- SHERRATT, A., Plough and pastoralism: aspects of the secondary products revolution. In: I. HODDER/G. ISAAC/N. HAMMOND (eds.), *Patterns of the Past. Studies in Honour of David Clarke* (Cambridge 1981) 261-305.
- SIMOONS, F. J., Dairying, milk use, and lactose malabsorption in Eurasia: A problem in Culture History. *Anthropos* 74, 1979, 61-80.
- SPANGENBERG, J. E., Food residues: Chemistry. In: S. JACOMET/U. LEUZINGER/J. SCHIBLER (eds.), *Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3. Umwelt und Wirtschaft* (Frauenfeld 2004).
- STOL, M., Milk, Butter, and Cheese. *Bull. Sum. Agr.* 7, 1993, 99-113.

Janina Duerr  
Institut für Prähistorische und  
Naturwissenschaftliche Archäologie  
Spalenring 145  
CH-4055 Basel  
[janina.duerr@gmx.de](mailto:janina.duerr@gmx.de)