

Zeitschrift:	Archäologie der Schweiz : Mitteilungsblatt der SGUF = Archéologie suisse : bulletin de la SSPA = Archeologia svizzera : bollettino della SSPA
Herausgeber:	Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte
Band:	8 (1985)
Heft:	3: Essen und Trinken in früheren Zeiten = L'alimentation dans les temps anciens
Artikel:	Die Nahrungsversorgung eines jungsteinzeitlichen Pfynedorfes am unteren Zürichsee
Autor:	Jacomet, Stefanie / Schibler, Jörg
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-7365

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

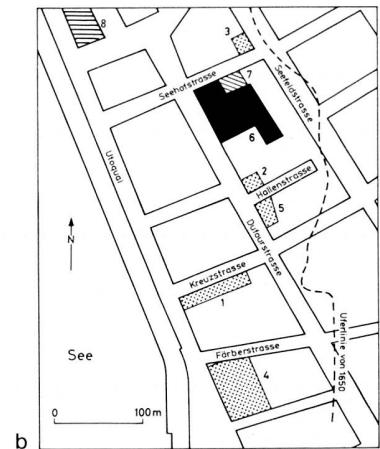
Download PDF: 17.02.2026

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



Die Nahrungsversorgung eines jungsteinzeitlichen Pfynerdorfes am unteren Zürichsee

Abb. 1
Zürich, Lage der neolithischen Fundstellen im Gebiet des »Utoquai« (Seefeld) (b) und die festgestellten Hausgrundrisse in 7 (a).
Altere Fundstellen: 1 Utoquai Panorama-Areal, 2 Utoquai Seewarte, 3 Seehofstrasse, 4 Utoquai Färberstrasse, 5 Utoquai Seewarte 2.
- Neue Fundstellen: 6 Pressehaus (Grabung 1976) 7 AKAD-Seehofstrasse (Grabung 1979), 8 Mozartstrasse (Grabung 1982).
Emplacement des sites néolithiques dans le périmètre de l'Utoquai (b) et les maisons du village de Pfyn (a).
Zurigo, situazione dei siti neolitici nella regione »Utoquai« (b) e le case del villaggio Pfyn (a).



Seit einigen Jahren bearbeiten wir in Basel pflanzliche und tierische Funde aus Rettungsgrabungen auf dem Gebiet der Stadt Zürich¹. Ziel dieser Untersuchungen ist es, repräsentative wirtschaftsarchäologische Grundlagen für die frühesten Bauernkulturen unseres Landes innerhalb eines bestimmten (begrenzten) Siedlungsgebietes zu erarbeiten².

Die im folgenden vorgestellte jungsteinzeitliche Seeufersiedlung liegt im seit langem bekannten Siedlungsgebiet Utoquai am rechten Ufer des Zürichsees, in den Arealen Pressehaus und AKAD-Seehofstrasse (Abb. 1)³. Archäologisch gehört dieses Dorf zur mittleren Pfyn Kultur; durch die Dendrochronologie kann es in die Zeitspanne zwischen 3714–3694 v.Chr. oder wenig später datiert werden⁴. Dieser Zeitraum von 20 Jahren ist durch Waldkanten gesichert. Eine etwas längere Siedlungsdauer ist aufgrund von Dendroproben, welche nur die Splittgrenze besitzen, möglich.

Aufgrund der Mehrphasigkeit einiger Lehmlinsen⁵ muss der Siedlungsablauf mehrere Male unterbrochen worden sein, allerdings nur für kürzere Zeit, denn die Häuser wurden jeweils am gleichen Ort wieder aufgebaut. Im aus-

gegrabenen Teil des Dorfes können maximal 6–8 Hausgrundrisse beobachtet werden (Abb. 1a).

Ziele und methodische Probleme

Unsere Untersuchungen haben das Ziel, quantitative Aspekte der früheren Wirtschaftsweise zu erfassen, also Anteile und Bedeutung verschiedener Pflanzen und Tiere zu bestimmen. Zu nennen sind beispielsweise:

- das Verhältnis von Viehzucht zu Jagd
- das Verhältnis von Feldbau zu wildbeuterischer Sammeltätigkeit
- der Nahrungsverbrauch der Bevölkerung
- das Verhältnis zwischen tierischer und pflanzlicher Nahrung
- Grösse und Ertrag der Anbauflächen
- Grösse des Gebietes für die Rohstoff- und Nahrungsbeschaffung einer Siedlung

Solche Auswertungen sind allerdings sehr schwierig durchzuführen, sind doch viele der für die Berechnungen nötigen Faktoren unbekannt. Es handelt sich zum Beispiel um folgende:

- genaue Bevölkerungszahlen
- genaue Siedlungsdauer
- technologisches Vermögen der damaligen Bevölkerung
- natürliche Vegetation der Siedlungsumgebung

Hinzu kommen weitere, rein botanische oder osteologische Probleme, die ebenfalls zu Einschränkungen unserer Aussagemöglichkeiten führen (s.u.).

Trotzdem wollen wir den Versuch einer quantitativen Auswertung für einige der genannten Aspekte durchführen, denn im vorliegenden Fall wurden erstmals repräsentative botanische und osteologische Probenmengen aus einer Seeufersiedlung untersucht. So können wir von einigermassen fundierten Zahlenwerten ausgehen und ein realistischeres paläoökonomisches Modell entwerfen, als dies allein aufgrund der Auswertung und Evaluation der naturräumlichen Ressourcen möglich ist (sog. Site-Catchment-Analysis)⁶.

Bei allen Überlegungen sind wir uns bewusst, dass viel hypothetische Voraussetzungen gemacht werden müssen, welche sich zum Teil auch anzweifeln lassen. Um jedoch zu konkreten Aussagen zum Problem der Nahrungsversorgung eines jungsteinzeitlichen Dorfes aufgrund der ausgegrabenen Überreste zu gelangen, lässt sich diese Problematik nicht umgehen. Die theoretischen Berechnungsarten scheinen uns hier vertretbar, weil beide Grabungsareale archäobotanisch und osteologisch umfassend untersucht sind.

Tierarten	Gewichts-%
Hausrind (<i>Bos taurus</i>)	64,8
Schaf/Ziege (<i>Ovis/Capra</i>)	1,0
Hausschwein (<i>Sus dom.</i>)	9,1
Hirsch (<i>Cervus elaphus</i>)	21,1
Wildschwein (<i>Sus scrofa</i>)	3,2
Total	99,2

*Abb. 2
Anteile der Knochengewichte der wichtigsten Tierarten in der jüngeren Pfynerschicht J in den Araelen Pressehaus und AKAD.
Proportions des poids d'ossements des espèces animales dominantes. Le proporzioni di ossi di animali differenti.*

Tierarten	Gewichts-%
Rind	58,3
Schaf/Ziege	0,9
Hausschwein	8,2
Hirsch	19,0
Wildschwein	2,9
Fische	10,0
Rest	0,7
Total	100,0

*Abb. 3
Anteile der Knochengewichte der wichtigsten Tierarten unter der Annahme eines Anteils von 10% Fischfleisch an der tierischen Nahrung.
Proportions des poids d'ossements des espèces animales dominantes, tenant compte d'une part de 10% des poissons dans l'alimentation carnée.
Proporzioni degli ossi (peso) degli animali più importanti. Si suppone un 10% di pesce nell'alimentazione di carne.*

Tierarten	Lebendgewicht kg	verwertbare Fleischmenge kg (86%)
Rind	250	215
Schaf/Ziege	30	26
Hausschwein	50	43
Hirsch	250	215
Wildschwein	80	69

*Abb. 4
Geschätzte Körpergewichte und verwertbare Fleischmengen der wichtigsten Tierarten in neolithischer Zeit.
Estimation du poids des animaux néolithiques consommés, et poids de la viande utilisable.
Pesi supposti degli animali e proporzioni delle parti utilizzabili degli animali più importanti al neolitico.*

Die Tierarten: Haustiere, Wildtiere und ihre Nutzung

Die naturräumliche Umgebung der Siedlung im Neolithikum – der wirtschaftliche Nutzungsraum

Die unmittelbare Umgebung von Zürich wird geomorphologisch gesehen beherrscht von Moränenablagerungen der letzten Eiszeit⁷. Gerade am rechten Seeufer finden sich genügend flache bzw. nur leicht geneigte Stellen, wo Ackerbau betrieben werden konnte. Vor der Besiedlung durch jungsteinzeitliche Bauern war die ganze Gegend dicht bewaldet. Nach A. Heitz waren die Seebuchten von Bruchwäldern bewachsen, auf dem alten Sihldelta und im inneren Seeufer gab es Bruchwälder und Hartholzauenwälder, in der Sihl- und Limmatäue Weichholz- und Hartholzauenwälder⁸. Besonders die Hartholzaue ist wirtschaftlich gesehen äußerst wertvoll als Lieferant für Bauholz (Eichen, Eschen). Die Hänge waren geprägt durch diverse Gesellschaften von Laubmischwäldern. Im Bereich dieser letzteren Standorte lagen wahrscheinlich auch die Äcker der jungsteinzeitlichen Bauern, denn über Moränen gab es damals in unserem Land die besten und am leichtesten zu bearbeitenden Ackerböden (mineralreiche Braunerden).

Die osteologische Analyse von über 7600 vollständig bestimmbarer Knochenfragmenten aus der jüngeren Pfynerschicht J ergab einen Anteil von 78,6% Haustier- und 21,4% Wildtierknochen. Auf der Basis der Knochengewichte (über 200 kg vollständig bestimmbarer Knochen) ergibt sich ein Haustier-Wildtier-Verhältnis von 3:1. Da mit Hilfe des Knochengewichts die Fleischmenge errechnet werden kann, ist dieses Verhältnis Ausgangspunkt für unsere weiteren Berechnungen. Die Relation Haustier-Wildtier wird in erster Linie durch die Tierarten Hausrind (*Bos taurus*) und Hirsch (*Cervus elaphus*) geprägt, erreicht doch das Rind etwa 65% und der Hirsch etwa 21% der Gewichtsanteile. Bezieht man das Hausschwein (*Sus domesticus*), das Wildschwein (*Sus scrofa*) sowie Schaf (*Ovis aries*) und Ziege (*Capra hircus*) mit in die Berechnung ein, so ergeben sich die in Abb. 2 aufgelisteten Anteile. Somit deckten die Pfynerschicht Bauern beinahe den gesamten Fleischbedarf durch die in Abb. 2 erwähnten sechs Tierarten, wobei die beiden Arten Rind und Hirsch vorherrschten. Die nachfolgend aufgezählten, ebenfalls im untersuchten Material nachgewiesenen Arten waren für die Ernährung völlig unbedeutend:

Hund (*Canis familiaris*)
Ur (*Bos primigenius*)
Elch (*Alces alces*)
Reh (*Capreolus capreolus*)
Braunbär (*Ursus arctos*)
Wolf (*Lupus lupus*)
Fuchs (*Vulpes vulpes*)
Marder (*Martes spec.*)
Fischotter (*Lutra lutra*)
Wildkatze (*Felis silvestris*)
Biber (*Castor fiber*)
div. Vogelarten

Ein bisher ungelöstes Problem ist die Frage, welche Bedeutung dem Fischfang zukommt. In der Regel werden in Seerandsiedlungen erstaunlicherweise nur wenig Fischreste gefunden. Der Grund dafür dürfte ihre geringe Größe sein. Aussagekräftige Anteile von Fischknochen und auch Fischschuppen können nur dann erwartet werden, wenn das Kulturschichtsediment bei einer Maschenweite von 0,5 bis 1,0 mm geschlämmt würde; dies bleibt verständlicherweise für die meisten Grabungen eine hypothetische Forderung, jedoch könnte die Schlämmlung des Kulturschichtmaterials aus einer beschränkten Grabungsfläche bereits eine Quantifizierung erlauben. Dass relativ viel Fischreste in den Sedimenten der Seeufersiedlungen vorhanden sind, zeigen die Schlämmrückstände von Sediment- und botanischer Makrorest-

Abb. 5

Die mittels der Knochengewichte errechnete verwertbare Fleischmenge bei Annahme von 10% Fischfleisch (Skelett und Haut betragen je 7% des Lebendgewichts).
 Quantité de viande utilisable, estimée à partir du poids des ossements.
 La quantità di carne utilizzabile calcolata secondo il peso degli ossi.

Tierarten	Knochengew. in g	Gewichts-%	verwertbare Fleischmenge in kg
Rind	155463,3	57,7	1910
Schaf/Ziege	2674,9	1,0	33
Hausschwein	22977,9	8,5	282
Hirsch	50666,5	18,8	622
Wildschwein	8101,3	3,0	100
Fisch	26922,5	10,0	331
Rest	2419,1	0,9	30
Total	269255,1	99,9	3308

analyse, in welchen stetig und zahlreich Fischknochen und Fischschuppen auftreten. Für eine grössere Bedeutung des Fischfangs sprechen auch die Funde von Netzfragmenten, Netzschwimmern und Netzenkern. Einen weiteren Anhaltspunkt für die Beurteilung der Bedeutung des Fischfangs in neolithischen Seerandsiedlungen könnten auch ethnologische Parallelen und Beispiele liefern. Auf der Suche nach Gemeinschaften, welche in vergleichbaren landschaftlichen und klimatischen Verhältnissen sowie auf ähnlicher Kulturstufe wie unsere Pfyner Bauern lebten, drängen sich die Indianer Nordamerikas auf; besonders in den Waldgebieten des Nordostens kommt dem Fischfang, jeweils neben Jagd und Pflanzenanbau immer eine recht grosse Bedeutung zu⁹. Aufgrund der oben angeführten Überlegung setzen wir in unseren Berechnungen den Anteil von Fischfleisch innerhalb der tierischen Nahrung auf 10%; dies ergibt eine veränderte Verteilung (Abb. 3).

Fleischmenge und Fleischkonsum

Da es sich bei den genannten Werten um Gewichtsprozente der Knochen handelt, entsprechen sie, unabhängig von Geschlechts- und Altersverteilung, den Fleischanteilen der jeweiligen Tierarten. Nach H.R. Stampfli erreichen Skelett und Haut je einen Anteil von etwa 7% des gesamten Lebendgewichtes eines Tieres¹⁰; bei unseren Überlegungen nehmen wir vereinfachend an, dass die insgesamt 14% für alle Altersstufen zutreffen.

Zur Bestimmung der durchschnittlichen Körpergewichte der einzelnen Tierarten in der Jungsteinzeit sind wir auf Schätzungen angewiesen. Nach der Kenntnis einer Vielzahl osteologischer Masse dürfen wir davon ausgehen, dass

die damaligen Haustierarten deutlich kleiner waren als ihre heutigen Vertreter; hingegen erreichten die Wildtiere durchschnittlich stattlichere Körpergrössen. Dies liegt wohl vor allem in den besseren Lebensbedingungen begründet. Die in Abb. 4 aufgelisteten Körpergewichte der einzelnen Tierarten orientieren sich nach Schätzungen und Angaben vergleichbarer Untersuchungen und spezieller Tierartenbeschreibungen¹¹.

Um einen Eindruck von der gesamten Fleischmenge zu gewinnen, welche die im Ausgrabungsareal gefundenen Knochen repräsentieren, müssen wir auch die nicht eindeutig bestimmbarer (»Grossgruppen«) und die völlig unbestimmbaren Knochenfragmente mitberücksichtigen. Unter den Grossgruppen befinden sich Knochenfragmente von grossen Wiederkäuern, die von Hausrind oder Hirsch stammen. Daneben liegen auch Reste vor von Schweinen, die nicht mit Sicherheit dem Hausschwein oder dem Wildschwein zugeteilt werden können, und schliesslich existiert eine dritte Gruppe, die kleinen Wiederkäuer (Schaf, Ziege, Reh). Die völlig unbestimmbaren Knochen wurden aufgrund ihrer Schaftdicke mehreren Grössenklassen zugeordnet¹². Die grösste enthält sicher die Reste von Hausrind, Ur, Hirsch und Elch, in der zweitgrössten Gruppe befinden sich wohl vorwiegend Schweineknochen und in der drittgrössten die Reste der kleinen Wiederkäuer (Schaf, Ziege, Reh). Diese Einteilung der nicht vollständig bestimmbar Knochen erlaubt, diese in unsere Überlegungen miteinzubeziehen, was zu den in Abb. 5 aufgeführten Knochengewichten und Fleischmengen führt.

Berücksichtigt man zusätzlich die Altersverteilung bei den einzelnen Tierarten (Abb. 6), ebenfalls auf der Basis von Gewichtsprozenten, so lässt sich

eine theoretische Individuenzahl für die verschiedenen Tierarten errechnen, und zwar nach folgender Formel:

$$\text{theoretische Individuenzahl} = \frac{\text{verwertbare Fleischmenge (nach Knochengewicht)}}{\text{geschätzte verwertbare Fleischmenge einer Tierart}}$$

Vergleicht man die theoretische Individuenzahl (Abb. 7) mit den an Kiefern und Zähnen ermittelten Mindestindividuenzahlen (Abb. 8), so fällt ein krasses Missverhältnis zu Ungunsten der theoretischen Individuenzahl auf. Dies bedeutet, dass ein sehr grosser Teil der Knochen, der aufgrund der Mindestindividuenzahlen (Abb. 8) eigentlich vorhanden sein sollte, in unseren Fundschichten fehlt¹³.

Diese Tatsache müssen wir uns bei allen Überlegungen zur Fleischnahrung der Pfyner Bauern bewusst sein. Die Anteile der einzelnen Tierarten scheinen aber dadurch nicht verfälscht zu werden. Multiplizieren wir nämlich die Mindestindividuenzahlen (Abb. 8) der Tierarten Hausrind und Hausschwein mit den entsprechenden, geschätzten Körpergewichten (vgl. Abb. 4) – natürlich unter Berücksichtigung der Altersverteilung – ergibt sich ungefähr die gleiche Relation zwischen diesen beiden Tierarten wie sie auf der Basis der Knochengewichte bereits ermittelt wurde (vgl. Abb. 2 und 5). Dies führt also zu einer Bestätigung unserer Quantifizierungsmethode (Relationen zwischen den einzelnen Arten) mit Hilfe der Knochengewichte.

Um die gesamte durch die Knochenfragmente repräsentierte Fleischmenge zu errechnen, sind also die an Zähnen und Kiefern ermittelten Individuenzahlen von Hausrind und Hausschwein sicher brauchbarer als die Knochengewichte. Auch wenn diese Individuenzahlen Mindestwerte darstellen, liegen sie unserer Meinung nach sehr nahe an 127

Tierarten	Jungtiere (Gew.-%) (neonat-juvenile)	ausgewachsene Tiere (Gew.-%) (subadult-senil)
Hausrind	21,2	78,8
Schaf/Ziege	20,4	79,6
Hausschwein	43,8	56,2
Hirsch	5,8	94,2
Wildschwein	26,8	73,2

Abb. 6
Gewichtsverhältnisse zwischen den Knochen junger und ausgewachsener Tiere.
Proportion relative du poids des

ossements des animaux jeunes et adultes.
Proporzioni tra ossi di animali giovani e adulti.

Tierarten	Jungtiere	ausgewachsene Tiere	Total
Hausrind	4	7	11
Schaf/Ziege	1	1	2
Hausschwein	6	4	10
Hirsch	1	3	4
Wildschwein	1	1	2

Décompte théorique du nombre d'individus.
Calcolo teorico sul numero di individui.

der ursprünglichen Zahl, da durch die Möglichkeit der engbegrenzten Altersbestimmung an den Zähnen verständlicherweise mehr Individuen resultieren als aus den übrigen Skeletteilen. So ist es beispielsweise möglich, aufgrund eines einzigen Milchzahnfragments, welches sich nach Körperseite und Abrasion von den übrigen Zähnen oder Zahnreihen unterscheidet, ein neues Individuum zu bestimmen. Setzen wir für die adulten und subadulten Individuen des Hausrindes (Abb. 8: 9++, 9++, 9+, 9) ein Fleischgewicht von 215 kg, für die jüngeren Tiere als Durchschnittswert die Hälfte ein und multiplizieren mit der Individuenzahl, so ergibt sich eine Rindfleischmenge von etwa 18'000 kg. Nach

Abb. 3 entspricht diese Fleischmenge 58,3% der gesamten Fleischmenge, welche demzufolge etwa 30'000 kg betragen hat¹⁴.

Verglichen mit der aus den Knochengewichten resultierenden Fleischmenge (Abb. 5) ergibt sich ein Verhältnis von etwa 10:1. Dies lässt den Schluss zu, dass uns höchstens 10% der ursprünglichen Knochenmenge überliefert ist! Um mit Hilfe der Fleischmenge von 30 t den pro Kopf-Verbrauch pro Woche oder Tag zu ermitteln, müssen zuerst die Siedlungsdauer und die Einwohnerzahl des Pfyner Dorfes bestimmt werden. Die Siedlungsdauer ist dank den Jahrringdatierungen an den Hölzern mit grosser Wahrscheinlichkeit auf 20 Jahre zu bestimmen (s.o.).

Die Einwohnerzahl kann nur nach der belegten Häuserzahl geschätzt werden. Der Verteilungsplan der Eichenpfähle erlaubt, innerhalb des Grabungsausschnittes 6 bis 8 Häuser zu erschliessen (Abb. 1a)¹⁵. Angenommen, es handle sich ausschliesslich um Wohnhäuser, die von durchschnittlich 6 Personen bewohnt waren, gelangen wir zu einer Einwohnerzahl von 36 bis 48 Personen. Leider konnte nicht die ganze Siedlungsfläche ausgegraben werden; die Verteilungspläne der Tierknochen lassen jedoch erkennen, dass die Flächen mit der grössten Funddichte durch die Ausgrabung beinahe vollständig erfasst wurden.

Aufgrund der oben angeführten Berechnungen lässt sich ein Diagramm

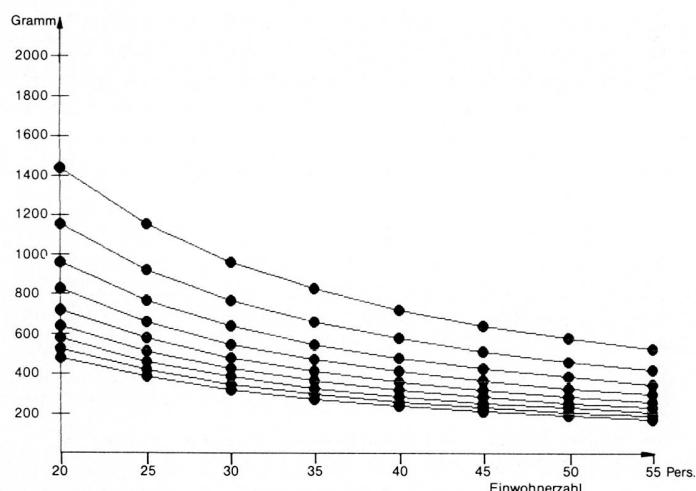


Abb. 9
Fleischverbrauch pro Kopf und Woche bei variabler Einwohnerzahl und Siedlungsdauer im Pfyner Dorf (Schicht J). Siedlungsdauer (Kurve von oben nach unten): 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 Jahre.
Consommation de viande par

personne et par semaine à Pfyn pour un nombre d'habitants et une durée variables.
Consumo di carne per testa e settimana con numero di abitanti e periodo di soggiorno variabile in un villaggio Pfyn.

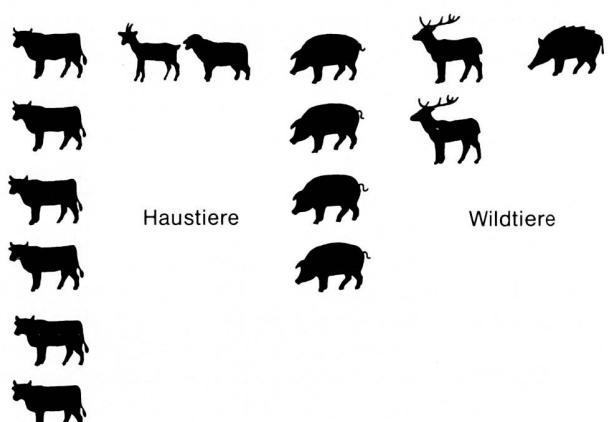


Abb. 10
Häufigkeit und Art der im Pfyner Dorf geschlachteten oder erlegten Tiere pro Jahr. Annahme: Siedlungsdauer 20 Jahre; zur Altersgruppierung der Tiere vgl. Abb. 6
Nombres et espèces des animaux abattus ou chassés annuellement.

Frequenza e tipo di animali macellati o cacciati all'anno nel villaggio.

Hauerrind Altersklassen	MIZ	Hausschwein Altersklassen	MIZ	
9+++	4	7+++	5	
9++	29	7++	9	
9+	15	7+	10	
9	>36 Mt.	7	20-24 Mt.	11
8	29-34 Mt.	0	16-20 Mt.	14
7	25-28 Mt.	3	13-16 Mt.	8
6	19-24 Mt.	8	10-13 Mt.	11
5	15-18 Mt.	8	8-10 Mt.	8
4	7-14 Mt.	14	< 8 Mt.	4
3	4- 6 Mt.	14		
2	< 3 Mt.	7		
1	< 3 W.	3		
Total	112		80	

Abb. 8
Mit Hilfe der Zähne und Kiefer
ermittelte altersbestimmte Mindest-
individuenzahlen (MIZ) von Hau-
errind und Hausschwein.
Dénombrement des individus par
classe d'âge, pour le boeuf et le porc,
d'après les dents et les mandibules.
Il numero minimo di individui per
maiali e buoi secondo i denti e le
mascelle.

(Abb. 9) erstellen, welches den durchschnittlichen Fleischverbrauch pro Person und Woche, bei verschiedenen, realistisch erscheinenden Annahmen für Siedlungsdauer und Einwohnerzahl angibt. Der wahrscheinlichste Fleischkonsum pro Woche liegt demzufolge zwischen 400 und 900 g pro Kopf, wenn wir mit einer Einwohnerzahl von über 30 Personen und einer Siedlungsdauer von 20–30 Jahren rechnen.

Mit Hilfe der Zahlenangaben in den Abb. 5 und 8 lassen sich auch für die Wildtiere realistische Individuenzahlen errechnen. Somit sind wir in der Lage, bei Annahme einer wahrscheinlichen Siedlungsdauer von 20 Jahren die Zahl der pro Jahr geschlachteten und gejagten Tiere zu ermitteln. Nach

dieser hypothetischen Berechnung schlachteten die Pfynen Bauern am unteren Zürichsee pro Jahr insgesamt 11 Haustiere, während sie auf der Jagd nur drei grössere Säugetiere erlegten (Abb. 10)¹⁶. Die Alterszusammensetzung dieser geschlachteten oder erlegten Tiere kann aus den Abb. 6 und 8 entnommen werden.

Die Nutzung der wichtigsten Tierarten

Die beiden Diagramme zum Schlachteralter von Hauerrind und Hausschwein (Abb. 11 und 12) machen eine unterschiedliche Nutzung der beiden Haustierarten deutlich: Beim Hauerrind entfällt die grösste Schlachtrate auf relativ

alte, ausgewachsene Individuen, während subadulte Tiere (18–36 Monate) sehr selten geschlachtet wurden (Abb. 11). Bei den Hausschweinen lässt sich ein gegenläufiger Trend erkennen; hier wurden die subadulten Individuen (ca. 18 Monate) am häufigsten geschlachtet (Abb. 12). Auffälligerweise fehlen unter den Hauerrindern die 2 1/2-jährigen Tiere sogar vollständig. Es bestand also offenbar kein Bedürfnis, Rinder dieser Altersstufe zu schlachten. Einer der möglichen Gründe dafür könnte die etwa mit diesem Alter eintretende Geschlechtsreife der Tiere sein, nach der eine Milchnutzung der Kühe überhaupt erst möglich ist. Gesunde, kräftige Jungkühe waren jedenfalls ein zu grosses Kapital für die Zukunft, als dass

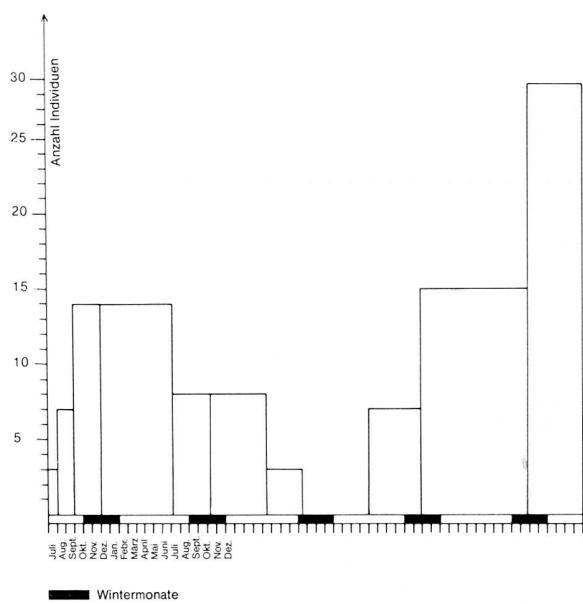


Abb. 11
Nach Altersstufen und Jahreszeiten
geordnete Schlachtraten des Hau-
errindes (*Bos taurus*). Annahme:
Gebur Ende Juni; Altersstufen
nach Lecker/Johannsson 1981, 38.

*L'abattage du boeuf, selon son âge
et la saison.*
*Rate di macello del manzo secondo
età e stagione.*

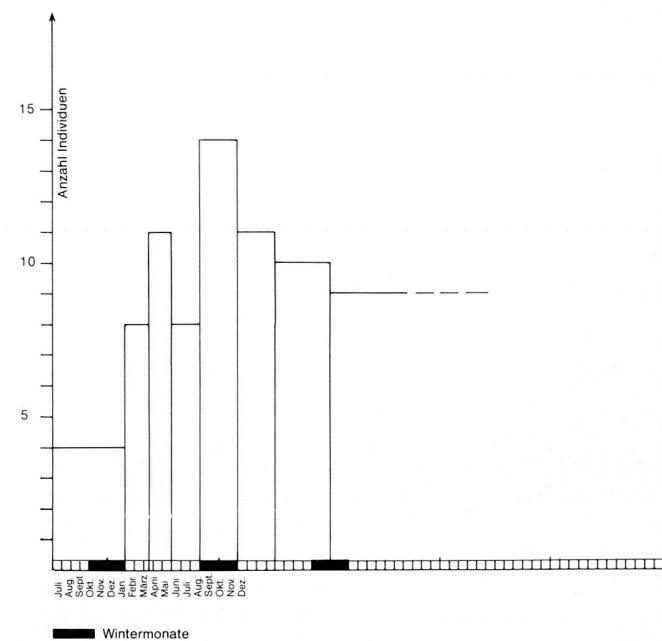


Abb. 12
Nach Altersstufen und Jahreszeiten
geordnete Schlachtraten des Hau-
sschweins (*Sus domesticus*).
Annahme: Geburt Ende Juni nach
Lauwerier 1983, 484f.; Altersstufen
nach Becker 1977, 27ff. und

*Habermehl 1975, 150f., für spätreife
Rassen.*
*L'abattage du porc selon son âge et
la saison.*
*Rate di macello del maiale
domestico secondo età e stagione.*

man sie einfach geschlachtet hätte. Dagegen wird verständlich, dass beim Hausschwein, einem reinen »Fleischtier«, die subadulten Tiere, die keine grosse Gewichtszunahme mehr erzielen können, dafür aber mehr Futter benötigen als die jüngeren, häufiger geschlachtet wurden.

Unter den wenigen Knochenfragmenten, an denen sich das Geschlecht der Tiere bestimmen lässt, überwiegen sowohl beim Hausrind wie auch beim Hausschwein bei den ausgewachsenen die weiblichen und unter den Jungtieren die männlichen Individuen. Dieses Ergebnis ist bei den Haustierarten zu erwarten, braucht es doch für die Sicherung des Bestandes nur wenige ausgewachsene männliche, jedoch viele weibliche Tiere. Im Gegensatz dazu überwiegen bei den Jagdtieren die ausgewachsenen Individuen. Das Verhältnis zwischen weiblichen und männlichen Tieren ist ausgewogen; die männlichen überwiegen sogar etwas.

Die beiden Diagramme zu den Schlachtraten von Hausrind und Hausschwein (Abb. 11 und 12) zeigen aus-

serdem, dass viele Tiere in den ungünstigeren Wetterperioden der Spätherbst-, Winter- und frühen Frühlingsmonate geschlachtet wurden. Dies kann auf einen möglichen Futterengpass in dieser Periode hindeuten. Beim Hausschwein ergeben sich zusätzlich erhöhte Schlachtraten bei den ein- und zweijährigen Säuen, also in denjenigen Zeiträumen, in welchen die neuen Ferkel zur Welt kommen. Nach erfolgreichen, gesunden Würfen, die den Fortbestand eines ausreichend grossen Tierbestandes sicherten, schlachtete man offenbar einige der ein- oder zweijährigen Tiere. Die beiden Diagramme Abb. 11 und 12 beweisen, dass in unserem Pfyner Dorf das ganze Jahr hindurch Tiere geschlachtet wurden, wenn auch in unterschiedlicher Häufigkeit. Dies zeigt uns die ganzjährige Besiedlung des Dorfes an.

Die Altersverteilung bei den wichtigsten Wildtieren (Abb. 6) macht deutlich, dass in erster Linie ausgewachsene Tiere gejagt wurden, offenbar um die bestmögliche Fleischausbeute zu sichern.

Zusammenfassend lässt sich somit festhalten, dass die Pfynerbauern am unteren Zürichsee vorwiegend Rind-, Hirsch- und Schweinefleisch assen. Eine durchschnittliche Fleischmenge von 400 bis 900 g pro Woche und Person darf als realistisch angesehen werden, wobei im Winter wohl mehr Fleisch konsumiert wurde als in den wärmeren Jahreszeiten. Diese Mengenangaben machen deutlich, dass zwar reichlich Fleisch vorhanden war, aber der pflanzlichen Nahrung eine mindestens gleich grosse Bedeutung auf dem »Speiseteller« der Pfyner Bauern beigemessen werden muss. Möglicherweise überwog im Sommer und Herbst die pflanzliche Nahrung, während in den Winter- und Frühlingsmonaten dem Fleisch grössere Bedeutung zukam. Natürlich liesse sich eine Reihe weiterer möglicherweise genutzter, tierischer Nahrungsprodukte aufzählen (Weichtiere, Vogeleier usw.); nach unseren Untersuchungen hatten sie im Lebensmittelangebot aber nur eine untergeordnete Bedeutung.

Die pflanzliche Nahrung:

Umwelt, Ackerbau und Sammelwirtschaft

Bereits 1976–1979 wurden einige wenige Proben aus unserer Pfyner Siedlungsschicht botanisch untersucht¹⁷. Die eingehende Bearbeitung begann 1979 auf der Grabung AKAD-Seehofstrasse, wo mit Hilfe eines grossen Schlämmapparates bis zum Grabungsende über 70 Flächenproben mit einem Volumen zwischen 1 und 5 Litern geschlämmt wurden (Lage: Abb. 14). Ausserdem haben wir auf der Grabung mehrere Profilsäulen entnommen. Im 130 Labor wurden vier davon in 126 Einzel-

proben mit einem durchschnittlichen Gewicht von 800 g (wassergesättigt) zerlegt¹⁸. Die Pfyner Siedlung ist somit mit über 120 analysierten Kulturschichtproben im Moment die botanisch am besten untersuchte Seeufersiedlung des Alpenvorlandes.

Wie allgemein in Feuchtbodensiedlungen lag auch hier das unverkohlte organische Material – ausser Samen und Früchten auch Hölzer, Rinden und Zweige – in einem meist guten Erhal-

tungszustand vor, so dass eine grosse Zahl von Pflanzenarten (über 180) nachgewiesen werden konnte. Im ganzen handelt es sich dabei um weit über 100 000 Samen und Früchte. Nur relativ wenige Arten wurden in verkohltem Zustand geborgen¹⁹.

Auf die zahlreichen methodischen Probleme bei der Auswertung pflanzlicher Funde aus Ausgrabungen kann im Rahmen dieser Arbeit nicht näher eingegangen werden²⁰.

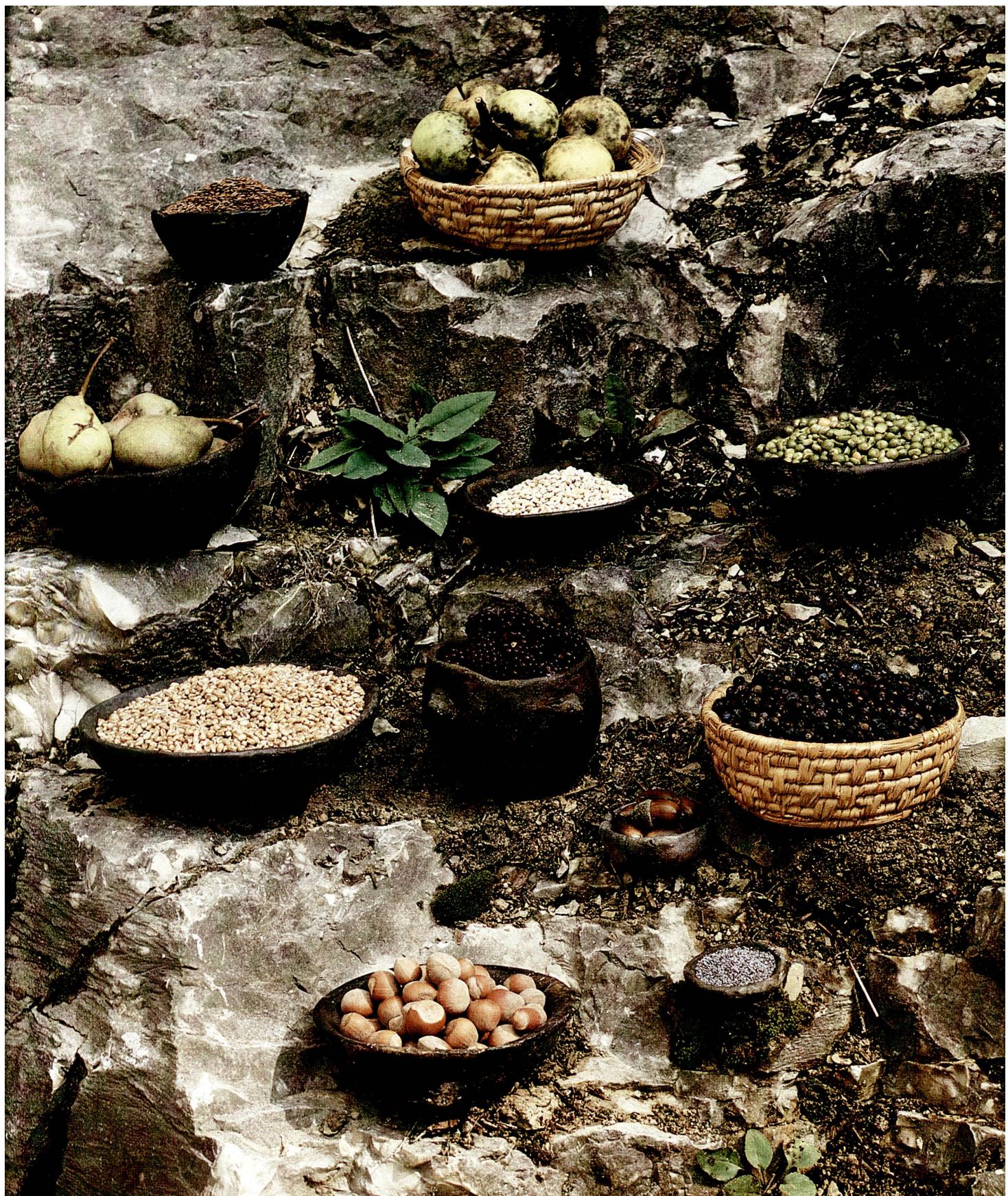


Abb. 13
Pflanzliche Nahrungsmittel der Jungsteinzeit (von oben links nach unten rechts): Leinsamen, Holzäpfel, Wildbirnen, Gerste, Erbsen, Weizen, Brombeeren, Eicheln,

Wacholderbeeren, Haselnüsse, Mohnsamen. Nach A. Furger u. F. Hartmann, *Vor 5000 Jahren... So lebten unsere Vorfahren in der Jungsteinzeit* (1983).
Plantes consommées au néolithique

(d'en haut à gauche, en bas à droite): graines de lin, pommes et poires sauvages, orge, froment, mûres, glands, baies de genièvre, noisettes, graines de pavot. Alimenti vegetali del neolitico (da

sopra sinistra a sotto destra): semi di lino, mele e pere selvatiche, orzo, piselli, frumento, more, ghiande, ginepro, nocchie, semi di papavero.

Aus der jungsteinzeitlichen Küche

Zutaten: (für 4 Personen)

150 g geräucherter Speck, in Riemchen geschnitten
1 Kalbsschwanz, in Stücke geschnitten
500 g Rindsfleisch (weisses Stück), gewürfelt
150 g Stangensellerie, gewürfelt
250 g Rollgerste
1,5 l Rindsbouillon
1 Hand voll Ampfer oder Bärlauch, in Streifen geschnitten

1 Zweiglein wilder Thymian
1 Esslöffel Honig



Gerste

Une recette néolithique

Ingédients: (pour 4 personnes)

150 g de lard fumé, coupé en fines tranches
1 queue de veau coupée en morceaux
500 g de viande de ragoût de boeuf (pièce blanche), coupé en dés
150 g de céleri en branche, coupé en dés
250 g d'orge perlé
1,5 litre de bouillon de boeuf
1 bouquet d'oseille ou d'ail sauvage, sectionné
1 rameau de thym
1 cuillère à soupe de miel

orge

Speck auslassen; darin Kalbsschwanz, Rindfleisch und Sellerie anbraten; Gerste zugeben, anziehen lassen; Bouillon zugeben, Thymianblättlein zugeben. 1½ Stunden zugedeckt köcherlen. Gemüse und Honig zugeben; ungedeckt noch etwas einkochen lassen; abschmecken.

S. Jacomet/A. Morel/J. Schibler

Faire fondre le lard; y faire rissoler les pièces de queue de veau et de ragoût de boeuf, puis le céleri; ajouter l'orge et laisser sur le feu un moment. Ajouter le bouillon et les feuilles de thym. Mijoter une heure trois quart dans une marmite ou casserole couverte. Ajouter l'oseille ou l'ail sauvage et le miel. Laisser cuire encore un moment non couvert. Goûter.

Die vom Menschen begangene Umgebung des Dorfes

Im ganzen konnten 182 Pflanzenarten nachgewiesen werden, die in sog. ökologische Zeigergruppen eingeteilt wurden²¹. Die Artenzahlen verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Gruppen:

- Uferzone (Wasser- und Seeufervegetation inkl. Proben aus der Seekreide): 51 Arten
- Feuchte Wälder (Seeufer, Auen): 16 Arten
- Wälder ausserhalb der Uferzone (Laubmischwald): 11 Arten
- Waldränder, Rodungen: 27 Arten
- Wiesen: 18 Arten
- Acker (Kulturpflanzen und Unkräuter): 26 Arten
- Ruderalstandorte (Wege, Schuttplätze etc.): 28 Arten
- Varia: 5 Arten

Die bevorzugten Aufenthaltsorte der Neolithiker ausserhalb der Uferzone waren demzufolge die Wälder, die Waldlichtungen und die Äcker. Dort wurde einerseits gejagt und gesammelt, andererseits das Vieh geweidet und 132 Kulturpflanzen angebaut.

Die kultivierten Nahrungspflanzen - der Ackerbau

Im ganzen konnten 7 Kulturpflanzenarten nachgewiesen werden: Die Getreidearten Einkorn (*Triticum monococcum*), Emmer (*Triticum dicoccum*)²², Saat-/Hartweizen (*Triticum aestivum/durum*)²³, Mehrzeilige Gerste (*Hordeum vulgare*), Lein/Flachs (*Linum usitatissimum*), Schlafmohn (*Papaver somniferum*)²⁴ und Erbse (*Pisum sativum*) (Abb. 16 u. 17). Zu den wichtigsten Nahrungslieferanten unter diesen zählen die Getreidearten, von denen sich 9527 Reste nachweisen liessen. Es handelt sich dabei um verkohlte und unverkohlte Körner, Ähren- und Ährchenfragmente, Spindelglieder und Ährchengabeln, Spelzenfragmente und Halmstücke usw. (Abb. 16). Das Verhältnis von verkohlten zu unverkohlten Resten beträgt etwa 2:1, die genauen Zahlenwerte gehen aus Abb. 15 hervor. Rechnet man alle Fundgattungen zusammen, so ist Saat-/Hartweizen das häufigste Getreide, gefolgt von Gerste

und den Spelzweizen Einkorn und Emmer. Abb. 15 zeigt auch, dass die Spelzweizen Einkorn und Emmer vor allem durch unverkohlte Ährchengabeln bzw. Hüllspelzenbasen vertreten sind, während bei Saat-/Nacktweizen und vor allem Gerste eher verkohlte Teile dominieren. Als Ursachen hierfür kommen in Frage:

- die bessere Erhaltungsfähigkeit der stark verholzten Spelzweizenhüllspelzenbasen
- unabsichtliche Haltbarmachung der Spelzweizenreste durch Darren vor dem Dreschen²⁵

Die gleichen Beobachtungen wurden auch in anderen Ufersiedlungen gemacht. Recht gut in unverkohltem Zustand erhielten sich auch die Spindelglieder von Nacktweizen, während unverkohlte Gerstenspindeln nur ganz selten zum Vorschein kamen und aufgrund ihrer schlechten Erhaltungsfähigkeit wahrscheinlich unterrepräsentiert sind.

Um das zahlenmässige Mengenver-

hältnis unter den Getreidearten realistisch abschätzen zu können, empfiehlt es sich deshalb, nur eine Fundgattung untereinander zu vergleichen, also z.B. die verkohlten Kornfunde, denn man muss annehmen, dass die Verkohlungschancen für die Körner der verschiedenen Arten ähnlich waren. Danach entfallen auf

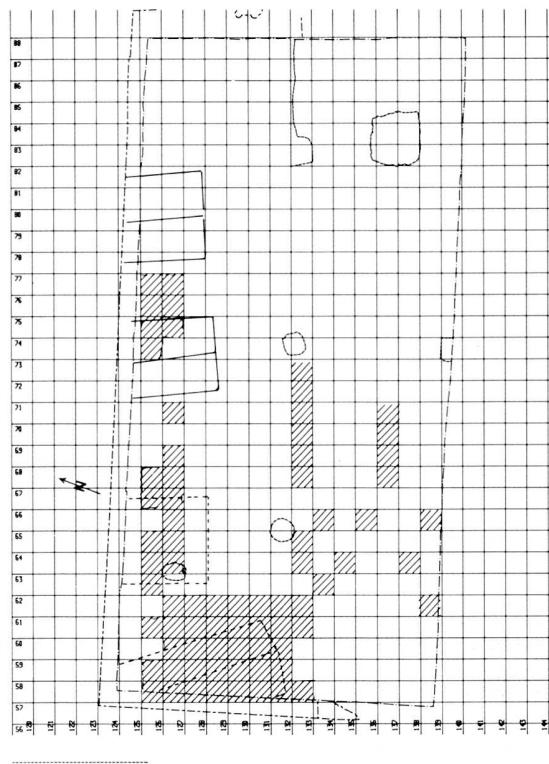
- Saat-/Hartweizen 87,5%
 - Gerste 11,1%
 - Emmer und Einkorn 1,1%
- (Genaue Zahlenwerte siehe Abb. 15)

Hieraus kann man schliessen, dass in erster Linie Nacktweizen (vgl. Anm. 23) angebaut wurde. Grössere Bedeutung hatte daneben nur noch die Gerste. Alle übrigen Getreidearten sind ausserordentlich selten vertreten. Dinkel und Hafer fehlen vollständig, ebenso Hirse. Damit stimmen die Spektren sehr gut mit anderen Siedlungen der Pfynerkultur überein²⁶; allgemein konnten alle Getreidearten erfasst werden, die auch sonst im Bereich des »Pfahlbau-Neolithikums« gefunden werden.

An Öl- und Fettpflanzen wurden Lein und wahrscheinlich auch Schlafmohn angebaut (Abb. 17). Vom Lein fanden sich 14 875 Samen und Kapselteile, vom Mohn 72 661 Samen²⁷. Die meisten Reste sind unverkohlt erhalten (Abb. 17).

Nur sporadisch fanden sich auf der Grabung kleinere Ansammlungen verkohlter Leinreste, so einige schön erhaltene, ganze (geschlossene) Kapseln. Erwähnenswert sind einige verkohlte Leinsamen auf der Innenseite einer Scherbe – ein Hinweis auf die Zubereitung des Leins als Speise. Viele der unverkohlten Leinsamen fanden sich in zerfetztem, fragmentiertem Zustand. Dies lässt es wahrscheinlich erscheinen, dass sie einerseits zur Ölgewinnung ausgepresst und andererseits – wie schon erwähnt – gegessen und durch die Verdauungspassage so zerkleinert wurden. Die fast so häufig wie die Leinsamen gefundenen Kapselteile zeigen, dass der Lein in der Siedlung selbst »gedroschen« wurde. Dass die Leinkultur recht hochstehend gewesen sein muss und dass die Leinfelder etwas anders als die Getreidefelder bearbeitet wurden, illustrieren auch die recht zahlreichen Funde des mediterranen Leinunkrautes *Silene cretica* (Abb. 17,9-12). Die Existenz dieser Pflanze wurde lange Zeit in Zweifel gezogen²⁸,

Abb. 14
Lage der Flächenproben in der Grabungsfläche, Areal AKAD.
Eingezeichnet sind die mutmasslichen Haussstandorte.
Position des prélèvements dans la fouille AKAD.
Distribuzione dei campioni sull'area degli scavi AKAD.



obwohl sie schon von O. Heer 1865 nachgewiesen worden war²⁹. Unsere Untersuchungen und weitere im Gang befindliche Arbeiten bestätigen nun die Bestimmung Heers.

Der Lein wurde sicherlich auch als Faserpflanze angebaut, wie Funde von Stofffragmenten, Webgewichten, Spinnwirten usw. nahelegen.

Auch der Schlafmohn tritt in recht grossen Mengen auf. Die hohe Stetigkeit in der ganzen Kulturschicht zeigt, dass diese Pflanze sicherlich absichtlich in die Siedlung eingebracht und dort verwendet wurde. Wegen ihrer hohen Samenproduktion dürfte sie aber stark überrepräsentiert sein.

Leindotter (*Camelina sativa*) konnte nicht sicher nachgewiesen werden. Wohl fanden wir einige Brassicaceen-Samen, die denjenigen des Leindotters sehr ähnlich sind, aber keine einzige Schotenklappe, so dass die Existenz dieser Art in unserer Pfynner Siedlung nicht als gesichert angesehen werden kann³⁰.

Ausserordentlich selten kamen Hülsenfrüchtler (*Leguminosae*) zum Vorschein. Einzig die Gartenerbse (*Pisum sativum*) konnte durch einige wenige verkohlte Samen nachgewiesen werden (Abb. 17). Erbsen-Samen erhalten sich in unverkohltem Zustand nur in Ausnahmefällen; ausserdem gerieten

sie offenbar seltener ins Feuer als Getreide, so dass die Erhaltungschancen eher schlecht sind. Vergleichen wir allerdings unsere wenigen Erbsenfunde mit dem massenhaften Auftreten von Leguminosensamen in spätbronzezeitlichen Kulturschichten, so besass die Erbse in unserem Pfynner Dorf als Nahrungslieferant wohl nur geringe Bedeutung.

Wildgesammelte Nahrungspflanzen

Obst, Beeren: In grosser Häufigkeit und mit hoher Stetigkeit fanden sich Reste von Walderdbeeren, Brombeeren, Himbeeren und Wildäpfeln. Etwas seltener kamen Kerne von Hagebutten, Schlehen und Schwarzem Holunder vor (Abb. 18). Von den meisten dieser Arten fanden wir auf der Grabung AKAD kleinere Ansammlungen, bei denen es sich hauptsächlich wohl um Fäkalien-Häufchen handeln dürfte. Die Kerne der oben aufgezählten Arten gelangten erst nach dem Verzehr, also nach einer Darmpassage ins Sediment. Eine Ausnahme bilden einige verkohlte Apfelhälften, die als Reste von Vorräten zu deuten sind. Relativ häufig traten auch Kerne des Zwergholunders (*Sambucus ebulus*) auf. Diese Beeren wurden allerdings kaum gegessen, 133

	Art	Pflanzenteil	Erhaltungs- zustand	Anzahl Total	% Total	Anzahl verkohlt/unverkohlt	% verk./unverk.
Getreide	Einkorn* ¹ <i>Triticum monococcum</i>	Ährchengabeln/Hüllspelzenbasen "Körner	verkohlt unverkohlt* ² verkohlt	18 44 9 71	0,82	Total verk. 27 Total unverk. 44	0,39 2,63
	Einkorn/ Emmer	Ährchengabeln/Hüllspelzenbasen "	verkohlt unverkohlt* ²	23 19 42	0,48	Total verk. 23 Total unverk. 19	0,33 1,14
	Emmer* ¹ <i>Triticum dicoccum</i>	Ährchengabeln/Hüllspelzenbasen "Körner	verkohlt unverkohlt* ² verkohlt	53 346 42 441	5,12	Total verk. 95 Total unverk. 346	1,36 20,69
	Nacktweizen <i>Triticum aestivum s.l.</i> / <i>Triticum durum</i>	Spindelglieder "Körner Ährchen und Ährchenframente Spelzenfragmente	verkohlt unverkohlt* ² verkohlt unverkohlt* ² verkohlt verkohlt	1958 1106 3806 118 95 > 23 7106	82,42	Total verk. 5882 Total unverk. 1224	84,11 73,2
	Gerste <i>Hordeum vulgare</i>	Spindelglieder "Körner Grannenfragmente	verkohlt unverkohlt* ² verkohlt unverkohlt* ² verkohlt	456 37 483 2 10 988	11,46	Total verk. 949 Total unverk. 39	13,6 2,33
	TOTAL bestimmbares Getreide			8648	100	Total verk. 6976 Total unverk. 1672	80,92 19,08
	TOTAL <i>Triticum spec.</i>			877			
TOTAL Getreide				9527			
Öl- und Faser- pflanzen	Lein/Flachs <i>Linum usitatissimum</i>	Samen "Kapselsegmente grössere Kapselteile "	verkohlt unverkohlt verkohlt unverkohlt verkohlt unverkohlt	402 5278 215 8820 113 47 5680 9035 14875 160			
	TOTAL Lein/Flachs			14875		Total verk. 730 Total unverk. 14145	4,9 95,1
	Schlafmohn* ³ <i>Papaver somniferum</i>	Samen "	verkohlt unverkohlt	vereinzelte 72661			
Hülsen- früchte	Erbse <i>Pisum sativum</i>	Samen	verkohlt	4			
Total Kulturpflanzen				97063			

*¹ Die Detailbestimmung des Spelzweizen steht noch aus.

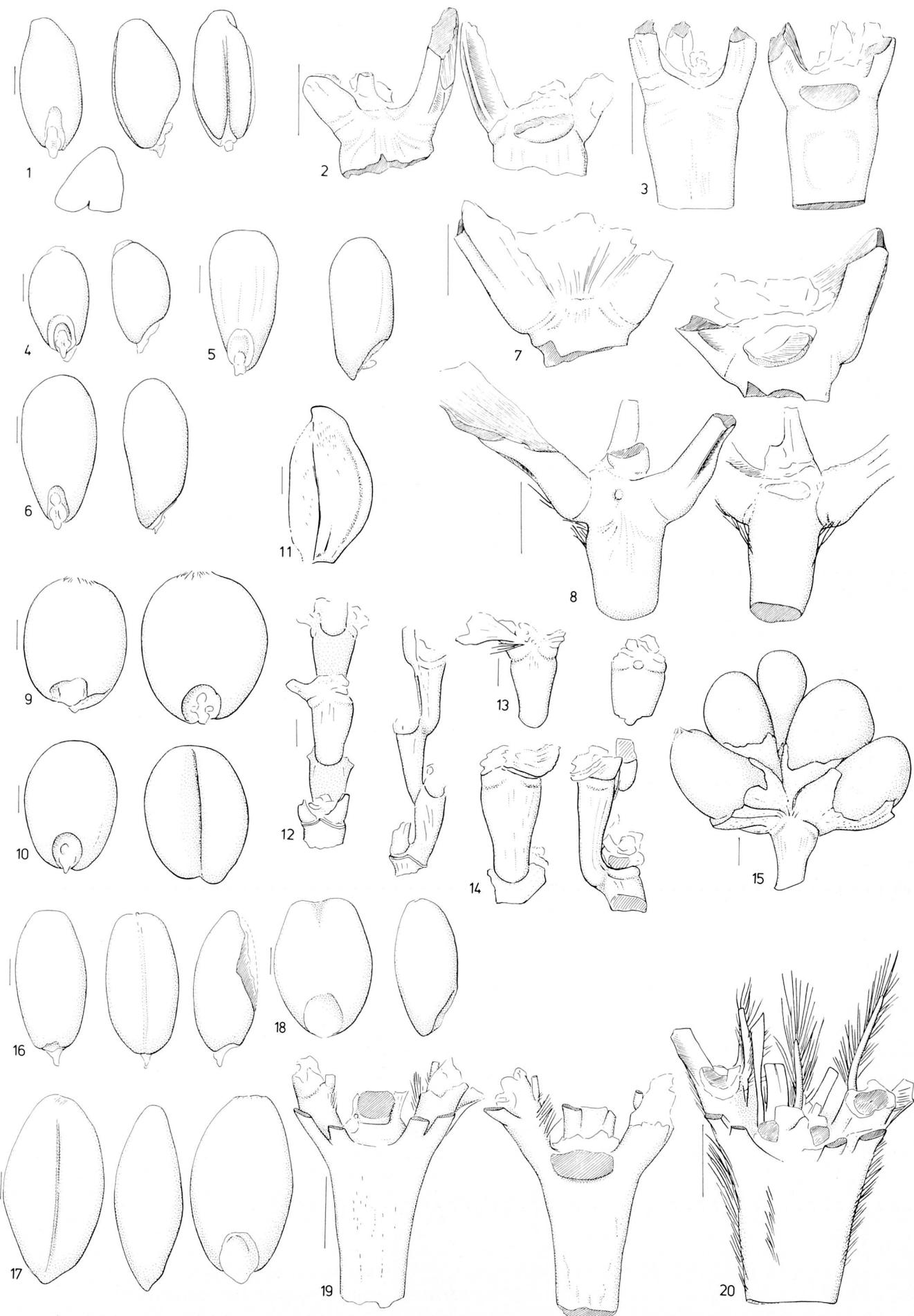
*² Angekohlte Stücke wurden zu den unverkohlten gerechnet.

*³ Zur Bestimmbarkeit der grossamigen Mohnsamen vgl. Fritsch 1979 und Villaret 1967 (Anm. 19).

Abb. 15
Zürich, AKAD-Seehofstrasse,
Kulturpflanzenreste aus der Pfyn
Kulturschicht J. Getreide und Erbsen
aus 117 Proben, Lein aus 73 Proben
und Mohn aus 59 Proben.
Plantes cultivées.
Piante coltivate.

Abb. 16
Auswahl von verkohlten Getreide-
funden aus der Pfyn Kulturschicht
des Areals AKAD.
1-3 *Triticum monococcum L.*
(Einkorn); 1 Korn AK 35/2 Ährchen-
gabel AK 113/3 Spindelglied AK 124.
- 4-8 *Triticum dicoccum* Schrank
(Emmer); 4 Korn AK 78/5 Korn
AK 48/6 Korn AK 73/7 Ährchen-
gabel AK 112/8 Spindelglied AK 106.
- 9-15 *Triticum aestivum L. s.l.*/
durum Desf.; 9 »compactoides«
Korn AK 138/10 längliches Korn
AK 138/11 Hüllspelze AK 135/
12 mehrgliedriges Spindelglieder-
fragm. von der Ährenbasis AK 133/
13 2 Spindelglieder, eines mit und
eines ohne Hüllspelzenrest AK 133/
14 schlankes Spindelglied. AK 133/

15 ganzes Ährchen mit 5 fertilen
Körnern AK 133. - 16-20 *Hordeum vulgare L.* (Mehrzeilige Gerste);
16 schlankes Korn AK 112/
17 »Krummschnabel« AK 138/
18 gedrungenes Korn AK 42/
19 Schlankes Spindelglied, links
von vorne, rechts von hinten; man
beachte das »gestielte« Seiten-
ähren AK 160/20 gedrungenes,
stark behaartes Spindelglied mit
erhaltenen Rachillae, wohl Nackt-
gerste. Strichlänge entspricht 1 mm.
Zeichnungen S. Bousani.
Quelques spécimens de céréales
carbonisées provenant de la couche
Pfyn.
Scelta di cereali carbonizzati dello
strato Pfyn.



denn sie sind überliegend und sauer, d.h. ungeniessbar. Vielleicht wurden sie als Heilpflanze oder zum Blaufärben verwendet³¹.

Nüsse und Eicheln: Sehr beliebt waren Haselnüsse, denn sie weisen einige sehr grosse Vorteile auf: sie sind gross, haben einen hohen Nährwert und sind ausserdem sehr gut für eine Vorratshaltung geeignet, ohne vorher konserviert werden zu müssen.

Recht zahlreich wurden auch Reste von Eicheln gefunden (unverkohlte Schalenfragmente, Böden, verkohlte Fruchthälften). Die Eicheln besitzen ähnliche Vorteile wie die Haselnüsse, nur müssen sie vor dem Verzehr geschält, gekocht oder geröstet werden, damit die Bitterstoffe ausgeschieden werden³². Die gefundenen verkohlten Fruchthälften belegen eine Vorratshaltung der Eicheln, die vielleicht weniger für die menschliche Ernährung, als für die Schweinemast wichtig waren.

Da wie erwähnt weder Eicheln noch Nüsse für die Vorratshaltung irgendwie konserviert werden müssen, stellten sie im Winter wohl einen ziemlich vollwertigen Ersatz für die Kulturpflanzen dar, dies im Gegensatz zu Obst und Beeren, die vielleicht eher als saisonale Ergänzung des Speisezettels zu betrachten sind³³. Die Reste der Eicheln und Haselnüsse kamen vor dem Verzehr durch Menschen oder Tiere in das Sediment: sie wurden geschält bzw. aufgeschlagen und die Abfälle liegengelassen. Dies zeigen u.a. Anhäufungen von zerbrochenen Haselnusschalen.

Weitere Pflanzen, deren Samen und Früchte wahrscheinlich gesammelt wurden (Abb. 18): Von einigen weiteren Wildpflanzenarten treten die Früchte und Samen sowohl recht häufig als auch in recht hoher Stetigkeit auf. Es handelt sich dabei vor allem um die vier Arten Feldkohl, Weisser Gänsefuss, Wolliger Schneeball und Zwergholunder (vgl. Abb. 19 unter: Diverses). Recht häufig fanden sich ausserdem die Samen verschiedener Knöterich-Arten (*Polygonum, Div. Spec.*) und vom Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*-Typ). Die Früchte dieser Pflanzen lassen sich alle irgendwie zu Nahrungszwecken verwenden³⁴. Vor allem von Feldkohl und Gänsefuss wurden auf der Grabung AKAD zuweilen kleinere Anhäufungen beobachtet, was eine Verwendung als Nahrungspflanzen sehr wahrscheinlich erscheinen lässt.

Mögliche Wildgemüse und Gewürze: Als Gemüse verwendete Arten sind botanisch sehr schwierig zu belegen, da ihre Ernte meist im Frühling bis Frühsommer, also vor der Samenreife, erfolgt. Es werden ja für die Zubereitung die jungen, noch zarten Pflanzenteile (Stengel, Blätter) verwendet³⁵; diese erhalten sich naturgemäß kaum und können deshalb auch nicht mehr nachgewiesen werden. Über das Wildgemüse wissen wir deshalb recht wenig.

Die folgenden, als Samen und/oder Früchte nachgewiesenen Arten kämen als potentielle Wildgemüse in Frage: Melde (*Atriplex patula*), Gänsefuss (*Chenopodium album* und andere *Chenopodium*-Arten), Wilde Malve (*Malva silvestris*), Kriechender Hahnenfuss (*Ranunculus repens*), Leimkraut (*Silene vulgaris*), Schwarzer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Vogelmiere (*Stellaria media*), Birke (*Betula spec.*), Bärlauch (*Allium ursinum*; als Pollen nachgewiesen³⁶), Ampfer (*Rumex spec.*), Brennessel (*Urtica dioica*), Brunelle (*Prunella vulgaris*), Disteln (*Cirsium div. spec.*), Feldsalat (*Valerianella dentata*), Linde (*Tilia spec.*), Löwenzahn (*Taraxacum palustre*), Rainkohl (*Lapsana communis*), Rapunzel (*Phyteuma spicatum*), Wegerich (*Plantago major*), Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*), Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Klette (*Arctium lappa*), Rohrkolben (*Typha latifolia*), Schafgarbe (*Achillea millefolium*).

An möglichen Gewürzpflanzen sind Wilder Majoran (*Origanum vulgare*), Wilder Thymian (*Thymus serpyllum*), Wachholder (*Juniperus communis*), Beifuss (*Artemisia vulgaris*) und Zitronenmelisse (*Melissa officinalis*) nachgewiesen.

Allgemeines zur Pflanzennahrung, Möglichkeiten der Nahrungszubereitung

Über die Zubereitungsarten der pflanzlichen Nahrung können höchstens Mutmassungen angestellt werden³⁷. Sichere Hinweise auf Kochmethoden liegen zwar in Form verkohlter Krusten auf der Innenseite von Topfscherben vor, doch ist die Bestimmung solcher Reste ausserordentlich aufwendig und würde den Rahmen unserer Arbeit sprengen. Auf diesem Gebiet sind für die Zukunft noch viele Fragen offen. Als Zubereitungsarten für Getreide kommen einerseits Brei und anderer-

seits Mehl, d.h. Brot in Frage³⁸. Sicherlich wurde ein grosser Teil des Kohlenhydratbedarfs durch das Getreide abgedeckt. Pflanzliches Eiweiss lieferten in erster Linie Haselnüsse und Eicheln, in zweiter Linie auch Hülsenfrüchte (Erbse). Als Zubereitungsmöglichkeiten kommen Suppen und Brei in Frage, Nüsse wurden wohl auch geröstet und gegessen.

Pflanzliches Fett konnte aus Lein, Schlafmohn und wohl auch aus dem Feldkohl gewonnen werden. Als Zubereitung kommt auch hier in erster Linie ein Brei in Frage.

Vitamine und Spurenelemente lieferen das wildgesammelte Obst und das wildgesammelte Gemüse. Sie wurden sicherlich frisch, als Suppen oder in Form spinatartiger Breie sowie als Salat oder – z.B. Äpfel – als Dörrobst gegessen.

Das Verhältnis von Kultur- zu Sammelpflanzen

Da die einzelnen Pflanzenarten eine sehr unterschiedliche Samenproduktion haben, können die ermittelten Zahlenwerte nicht unmittelbar zueinander in Beziehung gesetzt werden, da sonst daraus ein krasses Missverhältnis zugunsten der Arten mit einer sehr hohen Samenproduktion wie z.B. dem Schlafmohn resultiert. Ein Weg, unterschiedliche Arten miteinander zu vergleichen, ist eine Umrechnung der ermittelten Stückzahlen in Gewichtsgrössen mit Hilfe des Tausendkorngewichtes (TKG)³⁹ (Abb. 20). Leider existieren TKG-Werte nicht für alle gefundenen Pflanzen, so dass die Berechnungen nur mit einer beschränkten Anzahl Arten durchgeführt werden können (es fehlen noch: Äpfel, Himbeeren, Brombeeren, Hagebutten). Immerhin ist ein Vergleich zwischen Kulturpflanzen einerseits und Nüssen/Eicheln andererseits möglich (Abb. 21). Um auch Getreidespindelglieder, Spelzenreste und Leinkapselsegmente in die Berechnungen miteinbeziehen zu können, müssen diese zuerst in Korneinheiten umgerechnet werden; die genauen Werte können Abb. 20 entnommen werden.

Die im folgenden errechneten Zahlenwerte dürfen natürlich nicht als Absolutwerte für die Menge der einst vorhandenen Pflanzenreste betrachtet werden, denn davon blieb ja nur ein Bruchteil übrig. Vielmehr handelt es

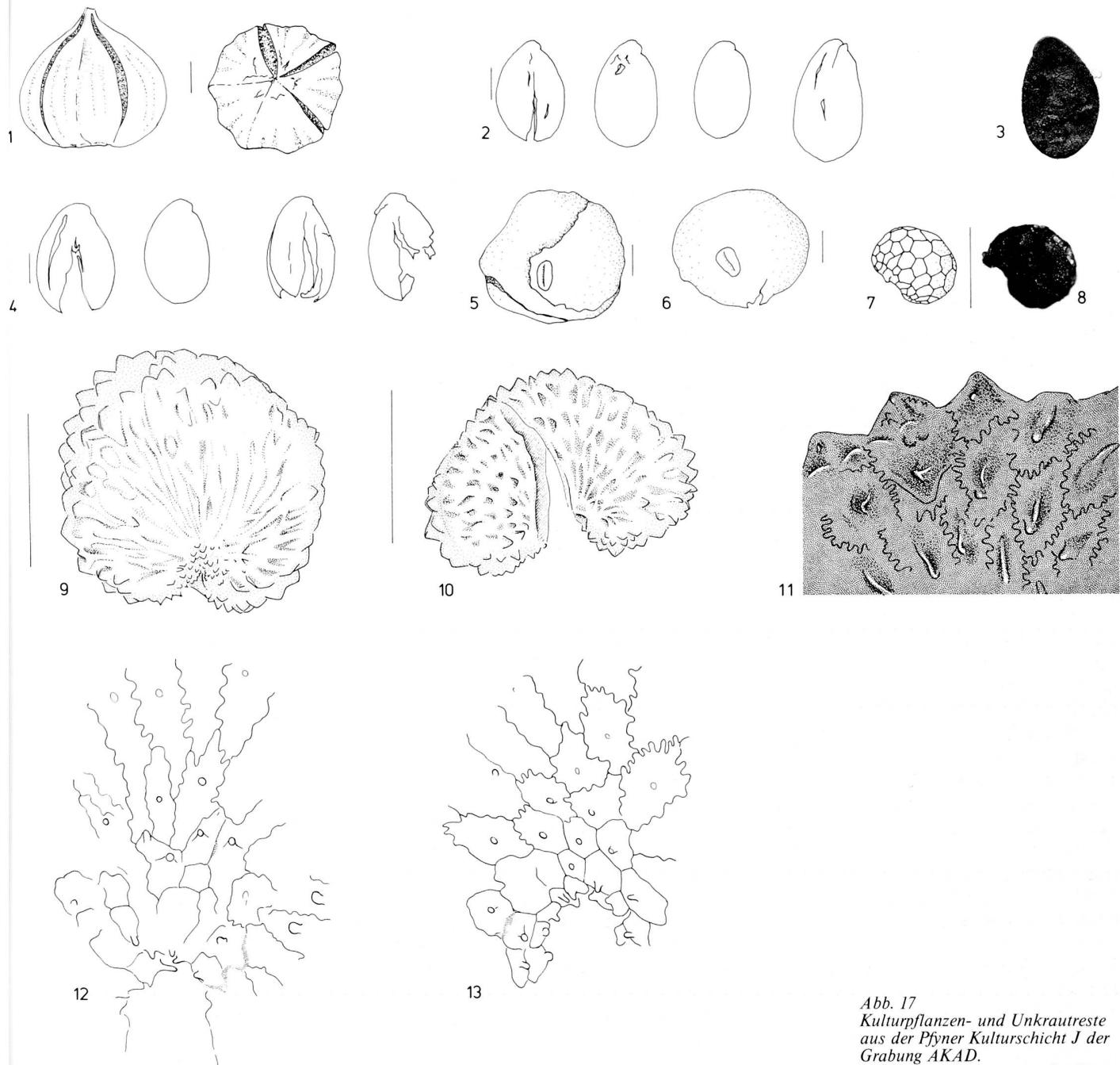


Abb. 17
Kulturpflanzen- und Unkrautreste aus der Pfyn Kulturschicht J der Grabung AKAD.

1-4 *Linum usitatissimum* L. (Lein oder Flachs); 1 ganze verkohlte Leinkapsel, links: von der Seite, rechts: von oben, AK 25/2 eine Auswahl unverkohlter Leinsamen; 3 unverkohlter Leinsame AK 132a/ 4 Auswahl unverkohlter Leinsamen, teils stark fragmentiert. – 5-6 *Pisum sativum* L. (Gartenerbse); 5 AK 99/ 6 AK 100. – 7-8 *Papaver somniferum* L.¹¹ (Schlafmohn); Samen, AK 119. – 9-12 *Silene cretica* L. (Kretisches Leimkraut); 9-10 Samen AK 163/ 11 Detail der Höckerstruktur der Samenschale/12 und 13 Details der Nabelzone, 12 AK 128b, 13 rezentes Vergleichsmaterial Uppsala. Strichlänge entspricht 1 mm. Zeichnungen S. Bousani und S. Jacomet.
Plantes cultivées et mauvaises herbes de la couche Pfyn.
Resti di piante coltivate e erbacce dello strato Pfyn.

sich um theoretische Zahlen, die nur ermittelt werden, um das Verhältnis der Pflanzenarten untereinander abschätzen zu können.

Rechnet man die in den Abb. 15 und 18 aufgeführten Stückzahlen der Kulturpflanzen in Gewichte um, so ergibt sich eine klare Verschiebung des Schwerpunktes von Schlafmohn (über 72000 Stück) auf das Getreide (unter 10000 Stück), das nun ziemlich genau einen Anteil von 75 Gew% ausmacht (Abb. 21b). An zweiter Stelle folgt der Lein mit 17,9 Gew% und erst am Schluss der Mohn mit 6,4 Gew%. Die Erbsen machen einen verschwindend geringen

Anteil von unter 0,5% aus. Hervorzuheben sind also die folgenden Punkte:

- unter den angebauten Kulturpflanzen dominierte das Getreide, unter den Getreidearten der Nacktweizen²³ (*Triticum aestivum/durum*)
- Lein war – neben seiner Bedeutung als Faserpflanze – die bedeutendste Quelle für pflanzliche Fette.

Für die Sammelpflanzen ergibt die Umrechnung in Gewichte die folgenden Werte: Eicheln: 967 g und Haselnüsse: 2956 g.

Diese Zahlen liegen deutlich über dem Gewicht aller Kulturpflanzen zusam-

	Art	Anzahl	Stetigkeit * ¹ %	Bemerkungen
Obst und Beeren	<i>Fragaria vesca</i> Walderdbeere	7189	96,3	meist nur in der 0,5-mm-Fraktion ausgezählt
	<i>Rubus fruticosus</i> Brombeeren	2560	87,0	meist nur in der 1-mm-Fraktion ausgezählt
	<i>Rubus idaeus</i> Himbeeren	3414	97,0	meist nur in der 1-mm-Fraktion ausgezählt
	<i>Rosa div. spec.</i> Rosen (Hagebutten)	433	45,8	
	<i>Prunus spinosa</i> Schlehen	136	28,5	
	<i>Sambucus nigra/racemosa</i> Holunder	193	38,5	
	<i>Malus silvestris</i> Perikarp Wildäpfel Samen	2644 1017	86,8	meist nur in den Fraktionen > 2 mm gezählt
Nüsse, Eicheln	<i>Corylus avellana</i> Haselnüsse	3605	68,8	meist nur in den Fraktionen > 2 mm gezählt
	<i>Quercus spec.</i> Eicheln	509	52,5	meist nur in den Fraktionen > 2 mm gezählt
Diverses	<i>Brassica campestris</i> Feldkohl, Wilder Rübsen	891	70,75	
	<i>Chenopodium album</i> Weisser Gänsefuss	2591	96,25	
	<i>Viburnum lantana</i> Wolliger Schneeball	106	34,25	Verwendungszweck?
	<i>Sambucus ebulus</i> Attich, Zwergholunder	152	31,75	Färberpflanze?
Total		25459		

*¹ berechnet nach der Formel: $\frac{\text{Anzahl Proben mit einer Art} \times 100}{\text{Gesamtprobenzahl}}$

men (Abb. 21c); das gesammelte Obst und die Beeren sind dabei noch gar nicht berücksichtigt! Allerdings muss man einschränkend festhalten:

- Eichel- und Haselnussschalenfragmente lassen sich nur mit Mühe in ganze Früchte zurückrechnen, so dass die hier aufgeführten Werte sicherlich zu hoch sind
- Eichelschalenfragmente, Haselnussschalenfragmente und Obst/Beerenkerne blieben in der Kulturschicht in wesentlich grösseren Mengen erhalten als z.B. Getreidekörner: letztere sind nach Mahlen und Verzehr unkenntlich und deshalb nicht mehr nachweisbar. Sie sind gegenüber den Sammelpflanzen unterrepräsentiert.
- Die Eicheln wurden sicherlich – wenn nicht sogar vor allem – als Schweinefutter gesammelt.

Reduziert man aufgrund dieser Erwägungen den Haselnussanteil um rund zwei Drittel und lässt man die Eicheln 138 als Bestandteil der menschlichen Nah-

men (Abb. 21c); das gesammelte Obst und die Beeren sind dabei noch gar nicht berücksichtigt! Allerdings muss man einschränkend festhalten:

ung ganz weg, so erhält man ein ungefähres Verhältnis von 1:1 von Kultur- zu Sammelpflanzen. Dabei wird angenommen, dass verzehrtes Getreide und gesammeltes Obst/Beeren sich in etwa die Waage halten. Einige weitere gesammelte Wildfrüchte und auch die Wildgemüse bleiben bei diesen Berechnungen unberücksichtigt.

Alles in allem ergibt sich bei der pflanzlichen Ernährung unseres Pfyners Dorfes ein erstaunlich hoher Anteil an Sammelpflanzen. Wie die Untersuchungen anderer neolithischer Ufersiedlungen zeigen, steht dieses Resultat nicht allein; allgemein scheint die Sammelwirtschaft während des »Pfahlbau-Neolithikums« eine wesentliche, nicht zu unterschätzende Bedeutung gehabt zu haben. Dieses Ergebnis lässt darauf schliessen, dass der Wahl des Siedlungsplatzes sehr grosse Aufmerksamkeit geschenkt wurde, waren doch die naturräumlichen Ressourcen von lebenswichtiger Bedeutung für die damalige Bevölkerung.

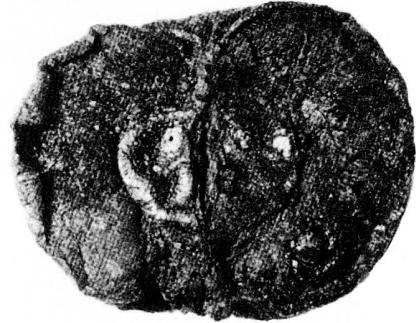


Abb. 18
Zürich AKAD-Seehofstrasse:
Sammelpflanzenreste aus der Pfyners
Kulturschicht J aus 80 Proben.
Macrorestes végétaux (plantes
sauvages) du niveau Pfyn J
(80 échantillons).
Resti di piante raccolte dello strato
Pfyn J di 80 campioni.

Das Verhältnis zwischen tierischer und pflanzlicher Nahrung

Da sich anhand der pflanzlichen Reste aus unserer Pfynersiedlung nur unsichere Angaben über die Menge der verzehrten Kultur- und Sammelfrüchte errechnen lassen, können wir keinen direkten Vergleich zwischen den beiden Nahrungshauptkomponenten ziehen. Um trotzdem tierische und pflanzliche Nahrung gegeneinander abwägen zu können, bieten sich zwei Möglichkeiten: Die erste basiert auf dem Eiweissbedarf und die zweite auf dem Kalorienverbrauch des menschlichen Körpers.

Gehen wir von einem durchschnittlichen Proteingehalt von 17% für unsere 30000 kg Fleisch aus⁴⁰, so ergibt diese Fleischmenge 5100 kg reines Protein, wovon der menschliche Körper täglich 53 g benötigt⁴¹. Bei der Annahme, dass während der Siedlungsdauer unseres

Abb. 19

Ein halbierter Holzapfel (*Malus sylvestris*) aus der Jungsteinzeit. Wahrscheinlich wurden solche Äpfel zweimal im Herbst in grosser Zahl gedart (im Ofen getrocknet), um sie als Wintervorrat haltbar zu machen. M. 2:1.

Demi-pomme sauvage. Il est probable que l'on séchait de grandes quantités de ces fruits comme provisions pour l'hiver.

Mezza mela selvatica. E probabile che le mele si seccavano così in grandi quantità in autunno come provviste per l'inverno.

Abb. 20

Grundlagen für die quantitative Auswertung der Pflanzensunde. Données pour l'estimation quantitative des macrorestes végétaux. Basi per calcoli quantitativi sulle piante trovate.

a) Umrechnung der gefundenen Pflanzenteile in Korneinheiten

Getreide:	1 Korn 1 Hüllspelzenfragment von Spelzweizen 1 Ährchengabel Emmer 1 Ährchengabel Einkorn 1 Hüllspelzenrest Nacktweizen 1 Spindelglied Nacktweizen 1 Spindelglied Gerste 1 Deckspelze Gerste	→ → → → → → → →	1 Korn 1 Korn 2 Körner 1 Korn ca. 2 Körner 4 Körner 3 Körner 1 Korn
-----------	--	--------------------------------------	--

Lein:	1 Kapselsegment	→	2 Samen
-------	-----------------	---	---------

b) Tausendkorgewichte

Getreide:	Einkorn: Emmer: Nacktweizen*: Gerste:	22,4 g 24,4 g 27,0 g 23,0 g	} nach Hopf 1968
Lein:		rund 5 g	
Erbse:		180,0 g	} nach Lundstrom-Baudais 1982
Mohn:		0,6 g	
Haselnüsse:		820,0 g	} nach Schlichtherle 1985
Eicheln:		1900,0 g	

* Mittelwert zwischen Dinkel- und Saatweizen.

Pfyner Dorfes von 20 Jahren der Proteinbedarf ausschliesslich durch Fleisch gedeckt wurde, reichten die 30000 kg nur für 13 Personen. Da nach den Grabungsbefunden aber mehr als 25 bis 30 Bewohner angenommen werden können, dürfen wir davon ausgehen, dass das Fleisch höchstens den halben Proteinbedarf zu decken hatte. Setzen wir voraus, dass der Proteinbedarf tatsächlich gedeckt werden konnte, muss gegen die Hälfte davon durch die pflanzliche Nahrung beigesteuert worden sein. Dies ist ohne weiteres möglich, da sowohl das Getreide wie auch beispielsweise die häufig gesammelten Haselnüsse einen Proteingehalt von etwa 12% besitzen.

Bei unserer zweiten Berechnungsart errechnen wir die Energiemenge, welche unsere 30000 kg Fleisch enthalten. Nach neuesten Berechnungen⁴² setzen wir für das Fleisch von Hausschwein, Wildschwein und Schaf/Ziege einen durchschnittlichen Energiegehalt von 250 kcal pro 100 g ein. Für das Fleisch von Haustrind und Hirsch rechnen wir mit durchschnittlich 150 kcal pro 100 g und das Fischfleisch liefert durchschnittlich 100 kcal pro 100 g. Errechnen wir auf der Grundlage der prozentualen Anteile der verschiedenen Tierarten (Abb. 3) und der durchschnittlichen Energiemengen die gesamte Kalorienmenge, die unsere 30000 kg Fleisch beinhalten, so erhalten wir etwa 50000000 kcal. Bei Annahme eines durchschnittlichen Kalorienbedarfes von 2000 kcal pro Tag und Person sowie einer Siedlungsdauer von 20 Jah-

ren reicht die Energiemenge von 50000000 kcal jedoch nur für 3 bis 4 Personen; auch bei weniger Energiebedarf reicht die Fleischmenge sicher nicht für mehr als 10 Personen. Da wir bei unserem Pfyner Dorf aber mit einiger Sicherheit mit 25 und mehr Einwohnern rechnen dürfen, zeigt sich auch nach dieser Berechnung, dass die pflanzliche Nahrung in der Ernährung der Pfyner Leute eine bedeutende Rolle spielte.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass unsere beiden Methoden zur Ermittlung des Verhältnisses zwischen pflanzlicher und tierischer Nahrung für eine ausgewogene Verteilung zwischen den beiden Komponenten sprechen; nach der zweiten Berechnungsmethode ist sogar eher ein Überwiegen der pflanzlichen Nahrung anzunehmen. Dieses Ergebnis steht im Gegensatz zu bisherigen Auffassungen, die allerdings auf rein theoretischen Grundlagen aufbauen⁴³.

¹ Pflanzliche Makroreste: S. Jacomet, Labor für Archäobotanik, Botanisches Institut der Universität Basel. – Tierknochen: J. Schibler, Ältere und Naturwissenschaftliche Abteilung des Seminars für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel.

Vgl. dazu bereits: S. Jacomet, Botanische Makroreste aus den neolithischen Seeufersiedlungen des Areals »Pressehaus Ringier« in Zürich – Stratigraphische und Vegetationskundliche Auswertung. Vierteljahrsschrift Naturf. Ges. Zürich 125, 1980, 73–163. S. Jacomet, Neue Untersuchungen botanischer Grossreste an jungsteinzeitlichen Seeufersiedlungen im Gebiet der Stadt Zürich. Zeitschr. f. Archäologie 15, 1981, 125–140.

S. Jacomet, Die neolithische Ufersiedlung AKAD-Seehofstrasse in Zürich, Botanische Untersuchungen I: Die Samen und Früchte der Uferpflanzen und ihre Aussagemöglichkeiten zu Vegetationsgeschichte, Schichtentstehung und Seespiegelschwankungen. Zürcher Studien zur Archäologie 3 (1985; im Druck). S. Jacomet, Zur Morphologie subfossiler Samen und Früchte von Uferpflanzen aus natürlichen und anthropogenen Seeufersedimenten der neolithischen Siedlungsplätze »AKAD-Seehofstrasse« und »Pressehaus« am unteren Zürichsee. (Erscheint voraussichtlich 1985 in Flora, Halle).

² Laufende Untersuchungen: Zürich-Mozartstrasse, Zürich Kleiner Hafner, Zürich-Mythenschloss. – Finanziert wurden die bisherigen Analysen in erster Linie durch den Schweizerischen Nationalfonds und teilweise durch Stadt und Kanton Zürich. An dieser Stelle sei den genannten Institutionen herzlich gedankt.

³ U. Ruoff, Utoquai. Jungsteinzeitliche Siedlungsreste. 3. Bericht der Zürcher Denkmalpflege 1962/63, 161–167. U. Ruoff, Die Ufersiedlungen an Zürich- und Greifensee. Helvetia Archaeologica Nr. 45/48, 1981, 19–61. A.C. Kustermann, Die jungneolithische Pfyngruppe im unteren Zürichseebecken. Zürcher Studien zur Archäologie 2 (1984). – Vgl. auch Jacomet (Anm. 1).

⁴ Vgl. U. Ruoff, in: Kustermann (Anm. 3).

⁵ Vgl. U. Ruoff, in: Jacomet 1985a (Anm. 1).

⁶ M. Sakellaridis-McIntosh, The Economic Exploitation of the Swiss Area during the Mesolithic and the Neolithic Periods. British Archaeological Reports, International Series 67 (1979). M.A. Borrello, »Site catchment analysis« d'Avuernier-Nord (Bronze final), Lac de Neuchâtel (Note préliminaire). Jb. SGUF 65, 1982, 83–91.

⁷ Vgl. C. Schindler, Geologie von Zürich und ihre Beziehung zu Seespiegelschwankungen. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 116, 1971, 283–315. C. Schindler, Geologische Unterlagen zur Beurteilung archäologischer Probleme in den Seeuferebieten. Helvetia Archaeologica Nr. 45/48, 1981, 71–88. – Eine gute topographische Übersicht gibt A. Heitz-Weniger, Zur Waldgeschichte im unteren Zürichseegebiet während des Neolithikums und der Bronzezeit. Ergebnisse pollanalytischer Untersuchungen. Bauhinia 6, 1977, 139

a) nur Getreidearten

Art	nur verkohlte Körner		nur unverkohlte Spindelglieder		alle Reste	
	Gewicht/g	%	Gewicht/g	%	Gewicht/g	%
Einkorn	0,20	0,20	0,98	0,69	1,60	0,31
Einkorn/Emmer	-	-	0,66	0,46	1,50	0,29
Emmer	0,96	0,83	16,88	12	20,50	3,96
Nacktweizen	102,70	89,30	119,40	85	448,00	86,64
Gerste	11,10	9,70	2,55	1,80	45,40	8,78
Total	114,90	100	140,50	100	517	100

Abb. 21

Vergleich von Kultur- und Sammelpflanzen mit Hilfe der Gewichts-% der einzelnen Arten.

Proportions des plantes cultivées et plantes sauvages, données en pour-

61–81; der Verlauf der Höhenkurven ist dargestellt bei Jacomet 1980 und 1985a (Anm. 1).

8 Heitz (Anm. 7).

9 W. Lindig, Die Kulturen der Eskimo und Indianer Nordamerikas. Handbuch der Kulturgeschichte, 2. Abteilung: Kulturen der Völker (1972) 214, 134f. W. Lindig und M. Müntzel, Die Indianer (1976). – Für nützliche Hinweise bei der Suche nach ethnologischen Parallelen danke ich E. Kläy und Ch. Osterwalder.

10 H.R. Stampfli, Die Tierknochen von Egolzwil 5. Osteoarchäologische Untersuchungen. In: R. Wyss, Das jungsteinzeitliche Jäger-Bauerndorf von Egolzwil 5 im Wauwilermoos. Archäologische Forschungen (1976) 134.

11 Vgl. Stampfli (Anm. 10) 131f. B. Grizmek, Grizmek's Tierleben. Enzyklopädie des Tierreiches Bd.13: Säugetiere 4(1968) 192,545. H.B. Oloff, Zur Biologie und Ökologie des Wildschweins. Beiträge zur Tierkunde und Tierzucht. Bd. 2 (1951) 50ff.

12 J. Schibler, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann. Bd.8: Osteologische Untersuchung der cortaillodzeitlichen Knochenartefakte (1980) 12.

13 Zum gleichen Ergebnis, jedoch aufgrund anderer Berechnungen, gelangte bereits Stampfli (Anm. 10) 132ff.

14 Berechnungsbasis ist das Hausrind. 55 Individuen mit einem Körpergewicht von 215 kg und 57 Individuen mit einem durchschnittlichen Körpergewicht von 107,5 kg ergeben eine Rindfleischmenge von 17'952,5 kg; diese Menge macht nach Abb. 3 einen Anteil von ca. 58% der gesamten Fleischmenge aus; 100% demnach 30'953 kg Fleisch.

15 Kustermann (Anm. 3) Taf. 18

16 Die nur selten nachgewiesenen Wildtiere wurden hier nicht berücksichtigt.

17 Jacomet 1980 (Anm. 1).

18 Von den 126 Profilkolonnen-Proben stammen 51 aus der Pfyn Kulturschicht J. Die übrigen umfassen vor allem Seekreideschichten. – Folgende Fraktionen wurden analysiert: 34 Flächenproben 2–8 mm, 30 Flächenproben 1–8 mm (davon 6 Proben bis 0,5 mm), 6 Flächenproben 0,5–8 mm, 51 Profilkolonnen-Proben 0,5–8 mm (davon 6 Proben bis 0,25 mm), genaue Methodik (Stichproben etc.) siehe Jacomet 1985a (Anm. 1).

19 Die Aufbereitung und Analyse der Proben erfolgte nach der üblichen, ausführlich in Jacomet 1985a (Anm. 1) geschilderten Methode. Die morphologischen Bestimmungen wurden in erster Linie mit Hilfe der Samensammlung des Botanischen Institutes der Universität Basel und der gängigen Literatur vorgenommen; Angaben in Jacomet 1980 und Jacomet 1985b (vgl. Anm. 1). Zu den Kulturfplanzen vgl. u.a.: S. Jacomet und H. Schlichtherle, Der Kleine Pfahlbauweizen

Oswald Heers – Neue Untersuchungen zur Morphologie neolithischer Nacktweizen-Ähren. In: W. van Zeist und W.A. Casparie (Eds.); Plants and Ancient Man: Studies in Palaeoethnobotany (1984) 153–176. W. van Zeist, Prehistoric and Early Historic Food Plants in the Netherlands. *Palaeohistoria* 14,1968, 42–173. M. Villaret-von Rochow, Frucht- und Samenreste aus der neolithischen Station Seeberg, Burgäschisee-Süd. In: K. Brunnacker et al., Seeberg, Burgäschisee-Süd, Teil 4: Chronologie und Umwelt. *Acta Bernensis* 2(1967) 21–64.

20 Angaben dazu finden sich unter anderem bei: H. Schlichtherle, Samen und Früchte, Konzentrationsdiagramme pflanzlicher Grossreste aus einer neolithischen Seeufersiedlung. In: Ch. Strahm u. H.P. Uerpman, Quantitative Untersuchungen an einem Profilsockel in Yverdon, Avenue des Sports (1985). H. Schlichtherle danke ich ganz herzlich für die Überlassung des noch unpublizierten Manuskriptes. U. Willerding, Vor- und frühgeschichtliche Kulturfplanzenfunde in Mitteleuropa. Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen 5, 1970, 287–375. U. Willerding, Zum ältesten Ackerbau in Niedersachsen. *Archäol. Mitteil.* aus Nordwestdeutschl., Beih. 1: Frühe Bauernkulturen in Niedersachsen (1983) 179–219. K. Lundström-Baudais, Essai d'interprétation Paléoethnobotanique d'un Village Néolithique-final: La Station III de Clairvaux (Jura). Thèse Univ. de Franche-Comté, Besançon (1982) 312S. T. Bollinger und S. Jacomet, Resultate der Samen- und Holzanalysen aus den Cortaillod-Schichten (ohne verkohlte Kulturfplanzenreste). In: B. Amman et al., Botanische Untersuchungen. Die Neolithischen Ufersiedlungen von Twann Bd.14 (1981) 35–68.

21 Artenliste in Jacomet 1985a (Anm. 1). Vgl. auch Jacomet 1980 (Anm. 1) und Bollinger u. Jacomet (Anm. 20).

22 Bei Einkorn und Emmer handelt es sich um sogenannte Spelzgetreide, d.h. um die reifen Körner aus den Spelzen herauslösen zu können, müssen diese Arten zuerst vorbehandelt, z.B. gedartt, werden.

23 Saat- bzw. Hartweizen sind Nacktweizen, d.h. die reifen Körner lösen sich leicht aus den Spelzen heraus. Die Unterscheidung von Saat- und Hartweizen im neolithischen Fundmaterial ist schwierig. Vergleiche dazu Jacomet u. Schlichtherle (Anm. 19).

24 Die Unterscheidung der Samen des Schlafmohns von der Wildform, dem Borstenmohn, ist fast unmöglich. Vgl. dazu R. Fritsch, Zur Samenmorphologie des Kulturmohns. *Die Kulturpflanze* 27, 1979, 217–227.

25 Vgl. Anm. 22.

26 Vgl. Jacomet 1981 (Anm. 1), Jacomet u. Schlichtherle (Anm. 19) und G. Jörgensen, *Triticum aestivum* s.l. from the Neolithic Si-

te of Weier in Switzerland. *Folia Quaternaria* 46,1975, 7–21.

27 Die Durchschnittswerte pro 500 g Sediment (wassergesättigt) liegen bei 204 Stück für Lein und bei 1113 Stück für Mohn; zum Mohn vgl. Anm. 24.

28 E. Neuweiler, Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Funde. *Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich* 50,1905, 23–134.

29 O. Heer, Die Pflanzen der Pfahlbauten. *Neujahrsbl. Naturf. Ges. Zürich* für das Jahr 1866,1865, 1–54.

30 Vgl. dazu H. Schlichtherle, Cruciferen als Nutzpflanzen in neolithischen Ufersiedlungen Südwestdeutschlands und der Schweiz. *Zeitschr. f. Archäologie* 15,1981, 113–124.

31 Dazu Schlichtherle (Anm. 20).

32 Neuweiler (Anm. 28). Heer (Anm. 29). Lindig d. u. Müntzel (Anm. 9).

33 Dazu Schlichtherle (Anm. 20).

34 A. Maurizio, Die Geschichte unserer Pflanzennahrung von den Urzeiten bis zur Gegenwart (1927).

35 E.M. Helm, Feld-, Wald- und Wiesenkochbuch. Erkennen, Sammeln und Einkochen von Wildgemüsen und Wildfrüchten (1978).

36 Von einer Lauchart wurden von A. Heitz (unpubl. Diagramme) viele Pollen in unserer Pfyn Kulturschicht nachgewiesen; wahrscheinlich handelt es sich um Bärlauch.

37 Dazu Willerding 1983 (Anm. 20). Maurizio (Anm. 34) und Helm (Anm. 35).

38 Zum neolithischen Brot aus Twann vgl. M. Wöhren, Archäologie der Schweiz 7, 1984, 2ff.

39 Vgl. Schlichtherle (Anm. 20) und Lundström-Baudais (Anm. 20). – Für die TKG der Getreidearten verwenden wir Werte von M. Helm, Früchte und Samen. In: H. Zürn, Das jungsteinzeitliche Dorf Ehrenstein (Kreis Ulm), Teil II: Naturwissenschaftliche Beiträge (1968) 7–77. Für Erbsen und Mohn nehmen wir die Werte von Lundström-Baudais (Anm. 20) und für Lein, Haselnüsse und Eicheln Werte von Schlichtherle (Anm. 20).

40 Wissenschaftliche Tabellen Geigy, Bd.1, Hrsg. von Ciba-Geigy, 8.Aufl. (Basel 1981). Vgl. auch Stampfli (Anm. 10) 134.

41 Diese 53 g gelten als Durchschnittswerte für alle Altersstufen. Vgl. Stampfli (Anm. 10) 133.

42 Vgl. Anm. 40, 252ff.

43 M. Sakellaridis, Die wirtschaftliche Grundlage neolithischer Siedlungen am Zürichsee. *Helvetia Archaeologica* Nr.45/48, 1981, 153–160.

) alle Kulturpflanzen

		Gewicht/g	%
Getreide	Einkorn	1,6	0,20
	Einkorn/Emmer	1,5	0,20
	Emmer	20,5	2,90
	Nacktweizen	448,0	65,50
	Gerste	45,4	6,60
	Total Getreide	517	75,6
	Lein	122,8	17,90
	Mohn	43,6	6,40
	Erbsen	1,8	0,02

centage des poids des diverses espèces: a) céréales seulement, b) toutes les plantes cultivées, c) plantes cultivées, plantes sauvages (sans les fruits et les baies).
Confronto di piante coltivate e

raccolte secondo le percentuali delle specie varie. a) solo cereali, b) tutte le piante coltivate, c) piante coltivate e raccolte (senza frutta e bacche).

c) Kultur- und Sammelpflanzen (ohne Obst und Beeren)

		Gewicht/g	%
Getreide	Einkorn	1,6	0,03
	Einkorn/Emmer	1,5	0,03
	Emmer	20,5	0,44
	Nacktweizen	448,0	9,72
	Gerste	45,4	0,98
	Total Getreide	517	11,20
übrige Kulturpfl.	Lein	122,8	2,66
	Mohn	43,6	0,94
	Erbsen	1,8	0,04
	Total übrige Kulturpflanzen	168,2	3,65
Sammelpflanzen	Eicheln	967	20,98
	Haselnüsse	2956	64,15
	Total Eicheln/Nüsse	3923	85,13
	Insgesamt	4608,2	100

Les ressources alimentaires d'un village néolithique (groupe de Pfyn) au bord du lac de Zürich

Plusieurs villages néolithiques et leurs territoires occupaient l'espace de l'actuel agglomération zürichoise. Cet article aborde les problèmes des ressources alimentaires, animales et végétales, vus dans une partie d'une des stations fouillée récemment dans le périmètre dit Maison de la presse - AKAD - Seehofstrasse. Les investigations y ont mis en évidence 6 à 8 maisons, datées par la dendrochronologie entre 3714 et 3694 avant J.-C.

L'étude des restes végétaux et animaux, particulièrement abondants et remarquablement conservés par l'humidité du sous-sol, nous donnent une idée assez exacte des rôles respectifs de l'élevage et de la chasse, de la culture des plantes et de la cueillette, des alimentations végétales et animales.

L'étude des ossements d'animaux révèle que l'élevage fournissait la quasi totalité de la viande des gens: porcs, moutons, chèvres et boeufs. La chasse - avant tout du cerf - ne jouait qu'un rôle très secondaire de même que la pêche. Au printemps jusqu'à la fin de l'été, les agriculteurs s'efforçaient de produire et d'accumuler des réserves pour l'hiver. On abattait les animaux pour les réserves de viande en hiver, mais on prévoyait également le fourrage du bétail. Les vaches, précieuses pour la production laitière comme pour la reproduction, n'étaient presque jamais abattues jeunes.

On a retrouvé surtout sept plantes cultivées: diverses sortes de blé, l'orge, le lin, le pavot et les pois. Les céréales dominent largement. Les graines de lin et de pavot n'étaient guère consommées comme telles, mais elles fournissaient de l'huile. Les tiges de lin étaient utilisées pour le tissage.

Dans les prairies, lisières et bois, on recueillait les fruits, graines et plantes, comme les pommes (espèces non cultivées), des baies,

noisettes, glands, l'ail sauvage, les laitues, le plantain et les herbes aromatiques comme la marjolaine et la mélisse.

On peut estimer que la moitié des ressources végétales était cultivée, l'autre moitié recueillie dans la nature.

Il subsiste cependant de grandes incertitudes quant à la quantité réelle des végétaux consommés et leur importance dans l'alimentation globale des villageois. Pour préciser les rôles respectifs des ressources animales et végétales, on a fait appel à deux critères physiologiques: les besoins du corps en protéines et en calories.

Il apparaît, dans cette optique, que les produits végétaux et animaux devaient jouer un rôle assez équilibré. Si l'on ne tient compte que des besoins en calories, l'alimentation végétale devait être plus fournie.

D. W.

Il rifornimento alimentare di un villaggio neolitico sul lago di Zurigo

Al neolitico si trovavano alcuni villaggi nella regione di Zurigo. È presentata qui la parte di un villaggio della civiltà Pfyn (area Pressehaus e AKAD - Seehofstrasse), considerando l'importanza dei vari tipi di piante e animali per l'alimentazione degli abitanti di allora. Le 6-8 case sono state datate dalla dendrocronologia e appartengono al breve periodo dal 3714 al 3694 prima di C.

Le analisi estese su resti vegetali conservati nella terra umida e sui numerosi ossi permettono - malgrado tante incertezze - di fare un rapporto tra caccia e allevamento, raccolta di frutti selvatici e agricoltura e tra alimentazione vegetale e di carne.

Secondo gli ossi trovati la carne consumata proveniva quasi esclusivamente dall'allevamento: maiale, pecora, capra e manzo. Si apprezzava anche il pesce mentre la caccia - in prevalenza al cervo - era di minore importanza. I contadini masellavano dal tardo autunno fino in primavera, da una parte perché frutta e verdura in inverno esistevano solo seccata o conservata in altro modo e dall'altra occorrevano provviste sufficienti per nutrire il bestiame d'allevamento. Le mucche giovani non si macellavano praticamente mai perché fornivano il latte e assicuravano il ringiovanimento della mandria. Fra tutte le piante trovate 7 erano coltivate: vari tipi di frumento, orzo, lino, papavero e piselli, ma il frumento era il più importante. Lino e papavero erano in prima linea piante olifere, e il lino inoltre forniva le fibre apprezzate.

Numerose erano le piante e i frutti selvatici raccolti: mele, bacche, nocciole, ghiande, aglio ursino, insalata di campo, piantaggine, maggiorana e melissa.

Circa la metà degli alimenti vegetali era selvatica e l'altra di coltivazione.

I resti vegetali del nostro villaggio Pfyn non permettono un calcolo diretto sulle proporzioni degli alimenti consumati (carne e vegetali). Per approssimare però esistono due metodi: il primo si basa sul bisogno di proteine ed il secondo su quello di calorie. Secondo i due metodi ne risulta un'alimentazione equilibrata e (metodo 2) prevale leggermente l'alimentazione vegetale. S.S.