

Evolutionäre Ernährungswissenschaft und ‚steinzeitliche‘ Ernährungsempfehlungen – Stein der alimentären Weisheit oder Stein des Anstoßes?^{1,2}

Teil 2: Ethnographische Befunde und ernährungswissenschaftliche Implikationen

Alexander Ströhle und Andreas Hahn, Abteilung Ernährungsphysiologie und Humanernährung, Institut für Lebensmittelwissenschaft, Zentrum Angewandte Chemie der Universität Hannover

Wie im ersten Teil dieses Beitrags dargestellt [74], gibt es in vielen Disziplinen die Bestrebung, biotische Sachverhalte auf dem Boden der Evolutionstheorie zu interpretieren. Entsprechend wird im Rahmen einer evolutionären Ernährungswissenschaft methodisch der Versuch unternommen, dem Ziel der (angewandten) Ernährungswissenschaft, nämlich der Definition einer in präventivmedizinischer Hinsicht ‚optimalen‘ Ernährung, näher zu kommen. Das in diesem Zusammenhang diskutierte Konzept der Steinzeiterernährung („Paleo Diet“) ruht begründungstheoretisch auf einem (Gen)Adaptationismus. Danach ist der menschliche Organismus an ein bestimmtes Nahrungsumfeld, nämlich das des Paläolithikums, ‚genetisch angepasst‘. Im ersten Teil des Beitrags standen Theorie immanente Fragen im Vordergrund des Interesses, verbunden mit einer groben qualitativen Charakterisierung des Ernährungsverhaltens im Verlauf des Paläolithikums. In diesem zweiten und abschließenden Teil ist zu klären, wie die Ernährung rezenter Jäger und Sammler, die als Modell für die Steinzeiterernährung dient, beschaffen ist und was sich daraus ernährungsphysiologisch ableiten lässt.

Einleitung

Es ist offenkundig, dass die prähistorische Ernährungsweise nicht direkt zugänglich ist, so dass alle Betrachtungen dazu, wie die Ernährung vor 2,5 Millionen oder 40 000 Jahren beschaffen war, hypothetischer Art bleiben müssen. Tatsächlich kann die archäometrische Rekonstruktion nur ansatzweise gelingen. Fehlinterpretationen sind nicht auszuschließen [27]. Anato-

misch-morphologische Befunde (z. B. Gebisse, Knochen) sowie mittels Isotopenverfahren gewonnene Daten erlauben es allenfalls, Tendenzen des qualitativen und semi-quantitativen Essverhaltens zu erkennen [65]. Bedingt durch diese methodischen Limitationen wurde nach einem

Modell für das Ernährungsverhalten im späten Paläolithikum gesucht. Basis dafür sind Jäger- und Sammlervölker des 19. und 20. Jahrhunderts. Dabei wurde (und wird) davon ausgegangen, dass diese in ihrer natürlichen Lebensumwelt die Ernährungsweise während der Altsteinzeit adäquat repräsentieren [9, 14, 16, 33]. Wenn-

gleich ein derartiges Vorgehen das Risiko fehlerhafter Analogieschlüsse in sich birgt und kritisch bewertet wird [22, 40, 61, 63], kann es forschungsstrategisch wertvoll sein. Zunächst gilt es deshalb zu klären, was unter der

Kategorie ‚Jäger und Sammler‘ zu verstehen ist. Eine allge-

„Traditionen sind wie Laternenpfähle. Sie beleuchten den Weg, den wir gehen sollen. Nur Betrunkene halten sich daran fest.“

(Sprichwort aus England)

mein akzeptierte Definition stammt von LEE und DALY [45]. Danach ist eine Subsistenzwirtschaft dann der Kategorie ‚Jäger und Sammler‘ zuzuordnen, wenn die Mitglieder einer Gruppe ihre Ernährungsbedürfnisse ausschließlich über Jagd, Fischfang und das Sammeln von Nahrung decken. Tatsächlich praktizieren die meisten Mitglieder

¹In Anlehnung an den Beitrag „Die Steinzeiterernährung: ein (un)zeitgemäßes Ernährungsprogramm“ [26] im Rahmen der DGE-Arbeitstagung „Aktuelle Aspekte in der Ernährungsbildung und -beratung“ am 29. und 30. September 2005 im Heinz Nixdorf MuseumsForum Paderborn.

²Die Autoren bedanken sich auch diesmal bei Dipl. oec. troph. Birgitt Schmitt und Dipl. oec. troph. Matthias Schwarz für ihre konstruktive Kritik, der wir nicht immer, aber immer öfter Folge leisten.

der gemeinhin als ‚Jäger- und Sammler‘ bezeichneten Gruppen eine Mischung aus Jagen und Sammeln einerseits, sowie Pflanzenanbau, rudimentärem Ackerbau und Tierzucht andererseits. Die Grenze zwischen den Kategorien ‚Jäger und Sammler‘ (*hunter-gatherers*), ‚Hirten‘ (*pastoralists*), ‚Pflanzer‘ (*horticulturists*) und ‚traditionelle Ackerbauern‘ (*simple agriculturists*) verläuft vielfach fließend; eine klare Zuordnung ist häufig nicht möglich [23, 62]. Im engeren Sinne steht der Begriff ‚Jäger und Sammler‘ für eine Ernährungsweise, die zu einem großen Teil auf Wildpflanzen und Wildfleisch basiert und keine oder allenfalls geringe Mengen anderer Lebensmittel wie z.B. Getreide und Milch enthält.

Ethnographische Befunde

Das Ernährungsverhalten rezenter Jäger und Sammler zeigt in Abhängigkeit von den jahreszeitlichen und lokalen Gegebenheiten erhebliche Variationen. Sowohl die Anteile pflanzlicher und vom Tier stammender Nahrung, als auch die damit in Zusammenhang stehenden Relationen der Makronährstoffe unterliegen deutlichen Schwankungen [33]. KELLYS [38] Analysen zufolge liegt die Variationsbreite für die Nahrungsmenge, die aus pflanzlichen Produkten stammt, zwischen 0 und 85 %, die für Lebensmittel tierischer Herkunft zwischen 15 und 100 %. Eine kürzlich von MARLOWE [56] publizierte Auswertung zum Ernährungsverhalten von 401 Jäger- und Sammlergemeinschaften (Anteil der aus Pflanzen- und Tierzucht stammenden Produkte <10 %), ergab eine ähnlich ausgeprägte Streuung (Tab. 1). Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, erklärt sich das vor allem durch die geographischen und klimatischen Verhältnisse.

Bislang liegen nur wenig detaillierte Untersuchungen zur Ernährungsweise von Jägern und Sammlern vor (Abb. 2). Relativ gut untersucht sind z. B. !Kung (Namibia und Botswana) [46], Hiwi (Venezuela) [29, 32], Aborigines (Australien) [57, 58] und Ache (Paraguay) [28]. Fest steht, dass Lebensmittel tierischer Herkunft bei allen Jäger- und Sammlervölkern von Bedeutung sind [33, 49, 36]. Dieser Umstand erklärt sich im Rahmen der *Theory of Optimal Foraging* [64] dadurch, dass der Energieaufwand zur Nahrungsbeschaffung für vom Tier stammende Produkte in Relation zum Energiegehalt der dabei

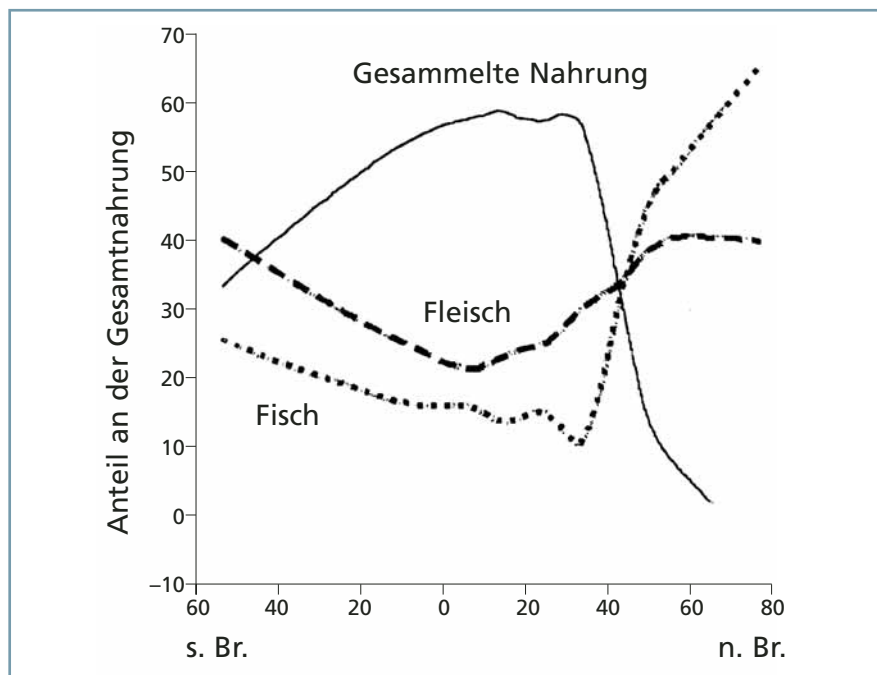


Abb. 1: Anteil pflanzlicher und vom Tier stammender Lebensmittel in Abhängigkeit vom Breitengrad (n = 398 Völker) [56]

gewonnenen Lebensmittel niedriger ist als bei pflanzlicher Nahrung.

‚Paleo Diet‘ – Datenbasis bis 1999

Die Definition dessen, was lange Zeit als ‚Paleo Diet‘ postuliert wurde, basiert vor allem auf den Annahmen und Berechnungen, die EATON und Mitarbeiter in einer Reihe von Publikationen veröffentlicht haben [15, 17–19]. Auf der Grundlage der von LEE [47] publizierten Daten wurde bei den Mo-

dellrechnungen von einem prozentualen Verhältnis der Menge pflanzlicher zu vom Tier stammender Lebensmittel von 65 : 35 Gewichtsprozent ausgegangen. Den darauf basierenden Schätzungen zufolge soll das ‚steinzeitliche‘ Makronährstoffverhältnis bei ca. 35 Energie% Protein, 45 Energie% Kohlenhydrate und 20 Energie% Fett gelegen haben (Abb. 3). Bei einer von EATON und KONNER [18] (willkürlich) festgelegten Energiezufuhr von 3000 kcal/Tag (12600 kJ/Tag), entspricht das in etwa einer Zufuhr von

Tab. 1: Anteile von Nahrung pflanzlichen und tierischen Ursprungs bei 401 Jäger- und Sammlerpopulationen [56]

	Anteil der aus Sammlertätigkeit stammenden Nahrung (%)	Anteil der aus der Jagd stammenden Nahrung (%)	Anteil der aus dem Fischfang stammenden Nahrung (%)
Alte Welt (N = 114)			
Mittelwert (MW)	50,6	25,1	23,7
Standardabweichung (SD)	23,0	13,9	25,8
Minimum	0,0	0,0	0,0
Maximum	90,3	65,0	90,0
Median	55,0	25,0	10,0
Neue Welt (N = 287)			
Mittelwert (MW)	29,6	36,3	33,5
Standardabweichung (SD)	22,2	19,9	26,6
Minimum	0,0	5,0	0,0
Maximum	80,0	90,0	95,0
Median	30,0	30,0	30,0
Gesamt (N = 401)			
Mittelwert (MW)	35,6	33,1	30,7
Standardabweichung (SD)	24,3	19,1	26,7
Minimum	0,0	0,0	0,0
Maximum	90,3	90,0	90,0
Median	35,0	30,0	25,0

250 g Protein, 334 g Kohlenhydrate und 70 g Fett [15]. Bereits in ihrer Arbeit aus dem Jahre 1985 haben EATON und KONNER [18] angemerkt, dass der Anteil pflanzlicher und tierischer Lebensmittel weiten Schwankungen unterworfen sein konnte. Entsprechend groß ist die Variationsbreite der Makronährstoffverhältnisse (s. Tab. 2).

In weiteren Arbeiten [15] wurden Berechnungen zur Mikronährstoffaufnahme im Paläolithikum angestellt. Dabei wurden folgende Postulate (P) gesetzt:

P₁: Die Energieaufnahme beträgt 3 000 kcal/Tag (12 600 kJ/Tag).

P₂: Die Relation pflanzlicher und tierischer Lebensmittel liegt bei 65 : 35 Gewichtsprozent.

P₃: Die Nahrung besteht ausschließlich aus Wildpflanzen und Wildfleisch (entsprechend 1 697 g Wildpflanzen und 913 g Fleisch täglich).

Die diesen Kalkulationen zugrunde liegenden Ergebnisse weisen die ‚Paleo Diet‘ als eine sehr vitamin- und mineralstoffreiche Kostform aus (Tab. 3). Deshalb kann es nicht verwundern, wenn sich z. B. jene Protagonisten gerne und scheinbar plausibel darauf berufen, die einer hoch dosierten Mikronährstoffsupplementierung für alle Bevölkerungsgruppen das Wort reden [25]. Was aber zeigen derartige Daten *wirklich*? Tatsächlich belegen die Berechnungen nur eines: Eine Kostform, die 3 000 kcal in Form von relativ ener-

giearmen, vitamin- und mineralstoffreichen Lebensmitteln bereitstellt, ist (selbstverständlich) vitamin- und mineralstoffreich. Das ist ein unbestreitbarer lebensmittelwissenschaftlicher Befund. Allein, es schwingen dabei keinerlei paläoanthropologische oder gar evolutionsbiologische Konnotationen mit; ein empirischer Bezug zur Steinzeit besteht nicht. Bei Vergleichen der Mikronährstoffaufnahme aus der ‚Paleo Diet‘ und der ‚Western Diet‘ [8,

Tab. 2: Makronährstoffverhältnisse in Abhängigkeit vom Anteil pflanzlicher und tierischer Lebensmittel [18]

Nährstoff (Energie%)	Verhältnis von tierischer zu pflanzlicher Nahrung			
	20 : 80	40 : 60	60 : 40	80 : 20
Protein	25	37	49	61
Kohlenhydrate	55	41	28	14
Fett	21	22	23	25

10, 11, 15] drängt sich der Verdacht auf, hier werde zwar richtig, letztlich aber tautologisch argumentiert: Zuerst wird definiert, dass eine Kost ausschließlich aus vitamin- und mineralstoffreichen Lebensmitteln zu bestehen hat. Dann wird gezeigt, dass sie tatsächlich reich ist an Vitaminen und Mineralstoffen, um dann zu belegen, dass eine derartige paläolithische Kost mehr Vitamine und Mineralstoffe enthält als eine ‚Western Diet‘, die *per definitionem* aus vitamin- und mineralstoffarmen Lebensmitteln besteht.

‚Paleo Diet‘ – Datenbasis seit 2000

Nachfolgend zeigte sich, dass die bis 1999 angenommene Relation der vom Tier stammenden und pflanzlichen Lebensmitteln auf einer falschen Annahme beruhte. So berücksichtigten die seinerzeit [15, 18] zur Verfügung stehenden Daten nicht die Summe von Fleisch- und Fischverzehr. Um dem Rechnung zu tragen, wurde im

Jahr 2000 eine neue und umfassendere Berechnung vorgenommen [9]. Diese basiert auf den Angaben des ethnographischen Atlas [24], einer Sammlung ethnographischer Daten unterschiedlicher Herkunft und Güte. In Abhängigkeit von den zu Grunde gelegten Verhältnissen tierischer und pflanzlicher Nahrung und dem Fettgehalt des Wildfleisches ergab sich bei der Makronährstoffrelation eine große Bandbreite (Abb. 4). Der Proteinanteil liegt diesen Berechnungen zufolge teilweise im Bereich von über 35 Ener-

Tab. 3: Geschätzte tägliche Aufnahme an Vitaminen und Mineralstoffen während des späten Paläolithikums im Vergleich zu den D-A-CH-Referenzwerten, der durchschnittlichen Ist-Zufuhr in Deutschland und des ‚Tolerable Upper Intake Levels‘ (UL) [zusammengestellt nach 15, 37, 13, 66–72]

Mikronährstoff	Mittlere Ist-Zufuhr der ‚Paleo Diet‘ und Nährstoffdichte (Berechnungen bis 1999) mgmg/1000 kcal		Mittlere Ist-Zufuhr in Deutschland und Nährstoffdichte ^a für Personen von 25–51 Jahren				Empfohlene Gesamtzufuhr und Nährstoffdichte ^b für Personen von 25–51 Jahren				UL (mg)
			♂		♀		♂		♀		
			mg	mg/1000 kcal	mg	mg/1000 kcal	mg	mg/1000 kcal	mg	mg/1000 kcal	
Vitamin A (RÄ) ^c	2870,0 ^d	957,0 ^d	1,1	0,45	1,4	0,60	1,0	0,35	0,8	0,35	3,0
Vitamin E	33,0	10,9	14,8 (TÄ ^e)	6,12	12,7 (TÄ)	5,48	14,0 (TÄ)	4,8	12,0 (TÄ)	5,2	300,0 (TÄ)
Thiamin	3,9	1,3	1,4	0,58	1,4	0,60	1,2	0,41	1,0	0,43	- ^g
Riboflavin	6,5	2,1	1,6	0,67	1,5	0,65	1,4	0,48	1,2	0,52	- ^g
Folsäure	0,4	0,1	0,2 (FÄ ^f)	0,08	0,2 (FÄ)	0,09	0,4 (FÄ)	0,14	0,4 (FÄ)	0,17	1,0 (FÄ)
Ascorbat	604,0	201,0	94,0	38,8	128,0	55,7	100,0	35,0	100,0	35,0	- ^g
Natrium	768,0	256,0	3200	1323,4	2500	1078,1	550,0	189,0	550,0	239,0	- ^g
Kalium	10 500,0	3 500,0	3200	1323,4	3600	1552,4	2000,0	690,0	2000,0	870,0	- ^g
Calcium	1956,0	653,0	903,0	373,4	951,0	410,1	1000,0	345,0	1000,0	435,0	2 500,0
Eisen	87,0	28,5	13,4	5,5	15,2	6,6	10,0	3,5	15,0	6,5	- ^g
Zink	43,0	14,5	11,1	4,59	11,1	4,8	10,0	3,5	7,0	3,0	25,0

^aBerechnet für eine Energiezufuhr von 2418 kcal für Männer und 2319 kcal für Frauen [37]

^bGilt für Jugendliche und Erwachsene mit überwiegend sitzender Tätigkeit (PAL-Wert 1,4), entsprechend 2900 kcal für Männer und 2300 kcal für Frauen

^cRetinoläquivalent; ^dpräformierte Vitamin-A-Verbindungen; ^eTocopheroläquivalent; ^fFolsäureäquivalent; ^gbisher kein Wert festgelegt

gie%. Damit ist das Maximum der mittleren hepatischen Ammoniakelimination ($65 \text{ mg N h}^{-1} \text{ kg KG}^{-0,75}$, entsprechend etwa $3,3 \text{ g Protein/kg KG}$ und Tag) überschritten und ergo physiologisch längerfristig nicht möglich. Aus diesem Grund wurde für den Proteinanteil eine Obergrenze von 35 Energie% definiert [9]. Nach Ansicht von CORDAIN et al. [9] liegt für etwa 60 % ($n = 132$) der in ihre Analyse eingeschlossenen Jäger- und Sammlergruppen die plausible Makronährstoffrelation bei 19–35 Energie% Protein, 22–40 Energie% Kohlenhydrate und 28–58 Energie% Fett.

In der Konsequenz wurde von den Anhängern der Steinzeit-Ernährung bis zum Jahr 2000 eine fettarme Ernährung als ‚genetisch angepasst‘ gepriesen. Verbunden war dies mit der Behauptung, die fettreiche – und ergo malaptative (*nicht* maladaptive) – moderne Ernährung sei deshalb verantwortlich zu machen für chronisch-degenerative Erkrankungen [4]. Vor dem Hintergrund der neuen Daten ist nun offenbar auch eine sehr fettreiche Variante ‚artgerecht‘ und also gesund. Es mag praktisch erscheinen, die gegensätzlichste empirische Datenlage plausibel erklären zu können. Theorien aber, die alles erklären, erklären nichts.

Unabhängig von der Frage, ob rezente Jäger und Sammler ein geeignetes Modell für die ‚Steinzeiterernährung‘ vor etwa 50 000 Jahren darstellen [22, 40, 61], zeigen die erheblichen Schwankungen der Anteile pflanzlicher und tierischer Lebensmittel, dass ein breites Nahrungsspektrum als ‚paläolithisch‘ zu apostrophieren ist. Die einzig letztlich sichere Aussage zur ‚Paleo Diet‘ kann – wie EATON et al. [14] selbst richtig bemerkt haben – daher nur sein, dass diese ausschließlich aus (gesammelten) Wildpflanzen und (erjagtem bzw. gefishtem) Wildfleisch bestanden hat.

Wie immer methodische Genese, Qualität und Aussagekraft der Daten zur ‚Paleo Diet‘ zu beurteilen sind, bleibt festzuhalten, dass es sich dabei um rein ethnographische Befunde handelt, die keinerlei evolutionsbiologische Bezüge aufweisen. Untersuchungen zum Ernährungsverhalten rezenter Jäger- und Sammler erhalten nicht allein dadurch evolutionstheoretische Weihen, weil es sich um Jäger und Sammler handelt. Sie sind so diskutabel wie jeder andere methodisch gleichartige ernährungs-epidemiologische Befund.

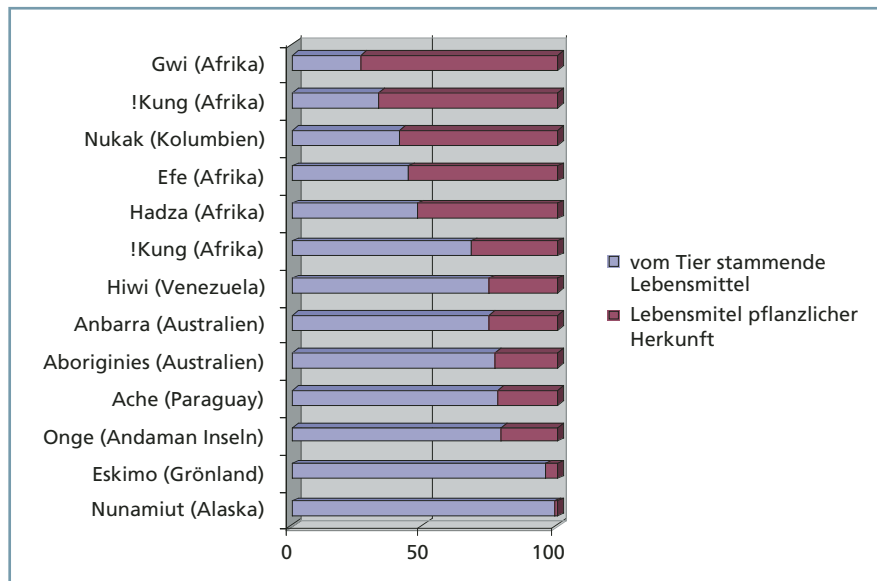


Abb. 2: Anteil vom Tier stammender und pflanzlicher Lebensmittel in der Ernährung unterschiedlicher Jäger- und Sammler-Populationen [26, erstellt nach 36, 7]

Ernährungswissenschaftliche Implikationen

Abschließend bleibt zu klären, ob ein Ernährungsregime im Sinne der ‚Paleo Diet‘ ernährungsphysiologisch sinnvoll und empfehlenswert ist. Doch welches Ernährungsregime ist damit gemeint? Ist für die einen im qualitativen Rahmen der Lebensmittelauswahl von Obst, Gemüse, Nüssen, Fleisch und Fisch offenbar jede beliebige Relation pflanzlicher und tierischer Lebensmittel ‚genetisch angepasst‘ [4, 54], betonen andere wiederum die Notwendigkeit eines hohen Verzehrs an Fleisch und Fisch (etwa 55 Energie%) [10]. Sehen die einen den (relativ) hohen Kohlenhydratanteil moderner Ernährungsweisen als Ursache an für verschiedene chronisch-degenerative Erkrankungen [3, 5], gepaart mit

der Empfehlung, die Kohlenhydratzufuhr zu verringern [9, 78], so verneinen dies andere und betonen gerade die genetische Anpasstheit des humanen Stoffwechsels an eine hohe Kohlenhydratzufuhr [53, 54]. Vollends willkürlich wird die Situation im populärwissenschaftlichen Schrifttum, wo plötzlich ‚unsteinzeitgemäße‘ Lebensmittel wie Milch- und Milchprodukte, Hülsenfrüchte sowie Erzeugnisse aus Vollkorngetreide und Wein den eiszeitlich gedeckten Mittagstisch des modernen Mammutjägers bevölkern sollen [77].

Tatsächlich kann kein Zweifel bestehen, dass eine wie auch immer definierte ‚Steinzeitkost‘, ausschließlich bestehend aus (mikro)nährstoffreichen Lebensmitteln, (mikro)nährstoffreich ist [75]. Und ausgehend von den Daten aus Kohorten- und Fall-

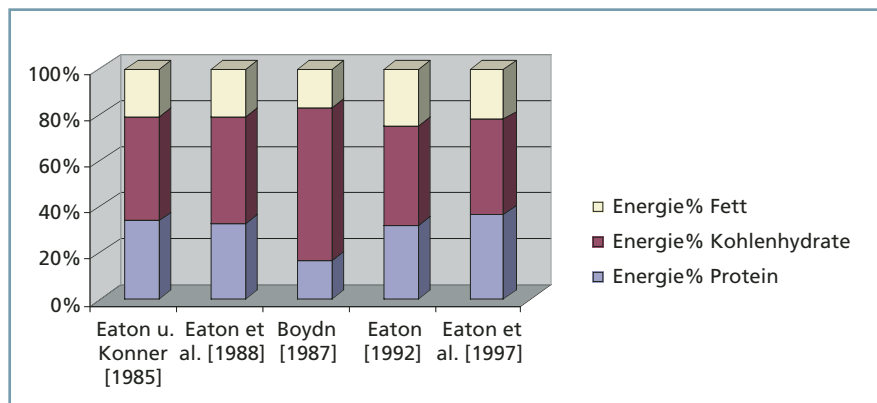


Abb. 3: Referenzdaten zum Makronährstoffverhältnis der paläolithischen Ernährung nach verschiedenen Autoren [erstellt nach Angaben von 2, 15, 17–19]

Kontroll-Studien sowie Stoffwechseluntersuchungen [31, 39, 76] ist eine solche Ernährungsweise mit einem geringen Risiko für Diabetes mellitus Typ 2, essentielle Hypertonie und atherosklerotische Erkrankungen assoziiert [8, 52, 59] (Abb. 5). Bleibt nur die Frage, ob der ganze Aufwand an Evolutionsbiologie, (Paläo)Anthropologie und Ethnologie etwas dazu beigetragen hat, um das wissen bzw. vermuten zu können.

Am Ende der hier vorgenommenen Betrachtungen ist also ein eher ernüchterndes Fazit im Hinblick auf den ernährungswissenschaftlichen Ertrag des evolutionsbiologischen Ansatzes zu ziehen. Je nach Anspruch und theoretischer Ausrichtung ergeben sich für

die ‚Paleo Diet‘ verschiedene Deutungsvarianten:

Version A: Gestützt auf einen *ontologischen Ultra-Adaptationismus*³, lautet die These, dass nur jene Lebensmittelauswahl und Nährstoffaufnahme – und zwar in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht – passend (aptativ) sein kann, an die wir genetisch angepasst (adaptiert) sind.

Version B: Gestützt auf einen *relativierten ontologischen Adaptationismus*, lautet die These, dass nur jene qualitative Lebensmittelauswahl aptativ sein kann, an die wir adaptiert sind, und zwar *unabhängig von der Quantität*.

Version C: Gestützt auf einen *methodologischen Adaptationismus*⁴, lautet

die These, dass die Lebensmittelauswahl und/oder die Nährstoffaufnahme im Paläolithikum bzw. diejenige rezenter Jäger und Sammler lediglich von heuristischem⁵ Wert sind.

Ähnlich wie im Umkreis der evolutionären Ethik [1] ergibt sich auch hier bei der Wahl der Varianten (A), (B) und (C) ein Dilemma:

Entweder die Vertreter der Steinzeiternährung stützen sich dezidiert auf einen ontologischen Adaptationismus (Varianten A und B); dann sind ihre Thesen wissenschaftlich interessant, theoretisch reizvoll, provokativ und im Hinblick auf die Ernährungswissenschaft von methodologischem Gewicht. Allein, ein solcher Ansatz basiert auf evolutionstheoretisch und ökologisch fragwürdigen Annahmen.

Oder aber der ontologische Standpunkt wird durch einen heuristischen ersetzt (Variante C). Dann werden die (evolutions)theoretischen Probleme umgangen und die Kritik verstummt. Der Preis hierfür aber ist die Aufgabe eben genau jener Aspekte, welche die ‚Paleo Diet‘ begründungstheoretisch so interessant macht. Wissenschaftliche Innovation und Provokation weichen dann ernährungswissenschaftlicher Trivialität.

Salopp formuliert lassen sich die Negativbilder im Umkreis der ‚Paleo-Diet‘ wie folgt charakterisieren: Die einen [10, 11, 52, 59] hissen zu Recht die ‚Paleo-Diet‘-Fahne und kreuzen mit interessanten, provokativen Botschaften durch den Ozean des (Nicht)Wissens. Allein, sie erreichen theoretisch entmastet und schiffbrüchig den Hafen der Ernährungsempfehlungen. Andere hingegen segeln unter falscher Flagge und täuschen Innovation und evolutionstheoretische Konsistenz vor, wo keine zu finden sind [77]. Tatsächlich verrät ein genauer Blick in die Ladedecks, dass hier nur alter (ernährungsphysiologischer) Wein schlummert, gefüllt in neue Schläuche und versehen mit dem Etikett ‚evolutionsbiologische Qualität‘. Sollte also die (normativ-operationale) Kernbotschaft einer ‚modernen‘ Steinzeiternährung lediglich lauten, den Verzehr

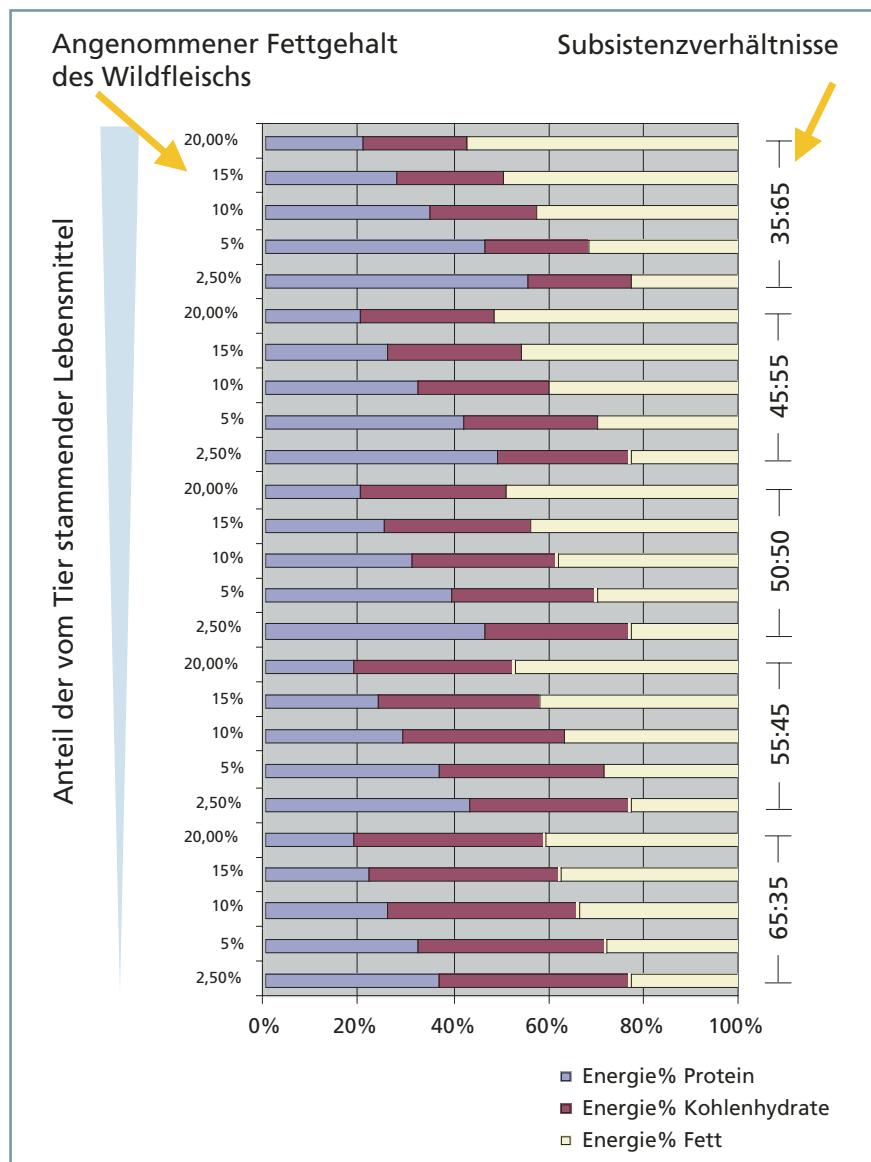


Abb. 4: Makronährstoffverhältnisse der Ernährung rezenter Jäger und Sammler in Abhängigkeit vom Verhältnis der Nahrung tierischen und pflanzlichen Ursprungs und dem Fettgehalt des Wildfleisches [erstellt nach Daten von 9]

³Hierunter wird die Auffassung verstanden, dass alle Merkmale von Organismen Anpassungen (Adaptation) sind.

⁴Diese Auffassung besagt, dass es forschungsstrategisch sinnvoll ist, bei Merkmalen immer nach ihrer adaptiven Herkunft zu fragen.

⁵Heuristik, auch als Erfindungskunst bezeichnet, ist die Lehre von den Verfahren, Probleme zu lösen.

von Obst, Gemüse, Hülsenfrüchten, Nüssen, fettarmen Milchprodukten, magerem Fleisch und Fisch zu erhöhen, Vollkornprodukte an Stelle von hoch ausgemahlten Getreideprodukten zu verzehren und ‚Junk Food‘ möglichst zu meiden – ja dann stellt sich die Frage, was daran zu kritisieren sein sollte [75]. Allerdings muss dann – gerade! – die Frage erlaubt sein, was es (i) dabei zu lernen gibt und (ii) was daran ‚paläolithisch‘ sein soll.

Am Ende kommt es dahin, eine vorwiegend aus Hülsenfrüchten, Gemüse und Nüssen bestehende vegetarische Kostform [34, 35] ebenso als ‚paläolithisch‘ zu apostrophieren [52], wie die vorwiegend auf Yams und Süßkartoffeln basierende, sehr kohlenhydratreiche (etwa 70 Energie%) traditionelle Ernährung der Einwohner von Kitava [52–54], oder die hauptsächlich aus Milch von Säugetieren (Zeburind- und Kamelmilch) bestehende, extrem fettreiche Ernährung (>65 Energie%) der ostafrikanischen Massai [30] und der Turkana-Nomaden [55]. Warum dann nicht auch noch die traditionelle japanische oder mediterrane Ernährung ‚im Grundsatz‘ als paläolithisch bezeichnen? Sicher, es ist möglich den Begriff ‚Steinzeiter Ernährung‘ derart inflationär aufzublähen, dass je nach Interpretation des Terminus beinahe jede Kostform zu subsumieren ist. Ein Begriff ist erfahrungswissenschaftlich aber nur dann sinnvoll zu verwenden, wenn er etwas abgegrenzt Konkretes repräsentiert; ansonsten verkommt er zur leeren Metapher für die ‚gesunde Ernährung‘ an sich.

Ernährungskultur(en) – zwischen genetischer Anpassung und Nischenkonstruktion

Die im ersten Teil des Beitrags [74] und hier angestellte Analyse mag – aufgrund ihrer im Kern kritischen Ausrichtung – zur Vermutung Anlass geben, hier werde im Grundsatz jeder Aspekt eines evolutionsbiologischen Forschungsprogramms im Gebiet der Ernährungswissenschaft negiert. Um nicht missverstanden zu werden: Nichts liegt den Autoren ferner. Tatsächlich wurden die interessantesten Aspekte im Bereich der Pathophysiologie der Ernährung in diesem Beitrag nicht berührt (z. B. Fragen der ultimativen Genese des Typ 2 Diabetes). Die

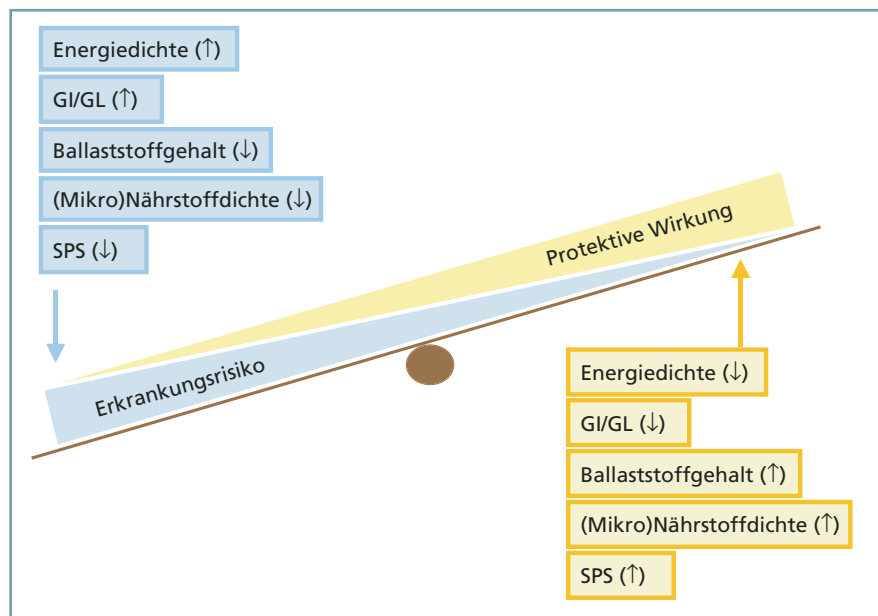


Abb. 5: Nahrungsfaktoren und ihr Einfluss auf das Erkrankungsrisiko

Interpretation ernährungsassoziierter Erkrankungen auf dem Boden der Evolutionsbiologie ist ohne Zweifel ein diskussionswürdiges Unterfangen. Tatsächlich kann kein Zweifel bestehen: Das Essverhalten vieler Menschen in den westlichen Industrienationen ist in präventivmedizinischer Hinsicht oftmals in hohem Maße malaptativ, der Gesundheit also langfristig abträglich [8]. Dies zu diagnostizieren, ist das eine, Handlungsalternativen aufzuzeigen dagegen etwas anderes.

Als Organismen, die in ihren Köpfen über plastische neuronale Systeme verfügen und ergo *lernfähig* sind [6], besitzen Menschen die Fähigkeit zur kulturellen Evolution [21]. Damit sind sie wie kein anderes Lebewesen in der Lage, Umweltbedingungen gezielt zu verändern – im Guten wie im Schlechten. Die Modulation der Umwelt freilich ist nichts Humanspezifisches. Vielmehr ist der konstruktive Eingriff von Organismen in die Umwelt ein Charakteristikum des Lebens [73]. Im Gegensatz zur klassischen neodarwinistischen Lesart mancher Verfechter der Steinzeiter Ernährung, wonach es die Organismen sind, die sich (genetisch) an ihre Umwelt anzupassen haben, zeichnet die Forschung im Rahmen der *Nischenkonstruktion* ein differenzierteres Bild. Danach reagieren Organismen nicht rein passiv auf die selektiv wirksame Umwelt im Sinne einer ‚genetischen Anpassung‘. Vielmehr suchen sie aktiv passende Umwelten auf, konstruieren selbst ihre jeweiligen ökologischen Nischen und bestimmen

so ihre eigene Selektion mit [12, 41, 42, 50, 60]. Organismen sind sowohl Subjekte als auch Objekte der Evolution [51]. Der Mensch hat die Möglichkeit zur Nischenkonstruktion technisch erweitert und weitgehend von der biotischen Selektion abgekoppelt: Nicht er passt sich der Umwelt an, sondern er macht die Umwelt passend im Hinblick auf seine Bedürfnisse. Was dabei passend ist, entscheidet sich nach Maßgabe der organismischen Funktionsbedingungen. Die vielfältigen Ernährungskulturen, die sich im Laufe der Menschheitsgeschichte ausgebildet haben, sind Ausdruck eines derartigen kulturtechnologisch vermittelten konstruktiven Eingriffs in die (Nahrungs)Umwelt.

Für Menschen kann es deshalb ‚die‘ natürliche Ernährung so wenig geben [48] wie es ‚die‘ Natur des Menschen gibt [21]. Was es gibt, sind funktionale und weniger funktionale Lebensmittel, der Gesundheit zuträglich und abträglich Ernährungsweisen, sinnvolle und weniger sinnvolle lebensmitteltechnologischer Verfahren. Der menschliche Organismus verlangt wesentlich nach Lebensmitteln, die seiner Physiologie angemessen sind. Es ist nicht zu sehen, weshalb es nötig sein soll, kulturhistorisch auf eine steinzeitliche Lebensmittelauswahl zu regredieren und die Errungenschaften der neolithischen Kulturen zu diskriminieren. Von der traditionellen japanischen oder mediterranen Ernährung gibt es nicht weniger zu lernen als von der der Jäger und Sammler. Eine ‚orga-

Zusammenfassung

Evolutionäre Ernährungswissenschaft und ‚steinzeitliche‘ Ernährungsempfehlungen – Stein der alimentären Weisheit oder Stein des Anstoßes?**Teil 2: Ethnographische Befunde und ernährungswissenschaftliche Implikationen****A. Ströhle, A. Hahn, Hannover**

Die Rekonstruktion der Ernährung während des Paläolithikums ist nur ansatzweise möglich. Als Modell für die Steinzeiterernährung dient daher das Ernährungsverhalten rezenter Jäger und Sammler. In Abhängigkeit von den jahreszeitlichen und lokalen Gegebenheiten variieren die Anteile pflanzlicher (0–90 %) und vom Tier stammender Nahrung (10–100 %) bei den verschiedenen Jäger- und Sammlervölkern erheblich. Vom Tier stammende Lebensmittel sind aber bei allen Völkern von Bedeutung. Basierend auf einem angenommenen Verhältnis von 65 % pflanzlicher und 35 % tierischer Nahrung, galt bis 1999 ein Makronährstoffverhältnis von etwa 35 Energie% Protein, 45 Energie% Kohlenhydrate und 20 Energie% Fett als Referenzwert für die ‚Paleo-Diet‘. Unter Berücksichtigung neuer Erkenntnisse wird zurzeit die Nährstoffrelation bei den meisten Jäger- und Sammlervölkern auf 19–35 Energie% Protein, 22–40 Energie% Kohlenhydrate und 28–58 Energie% Fett geschätzt. Da die ‚Paleo Diet‘ definitionsgemäß ausschließlich aus vitamin- und mineralstoffreichen Lebensmitteln (Obst; Gemüse, Nüsse, mageres Fleisch und Fisch) besteht, verwundert es nicht, wenn diese tatsächlich vitamin- und mineralstoffreich ist. Inzwischen werden die unterschiedlichsten Ernährungsweisen als ‚Steinzeiterernährung‘ deklariert. Je nach theoretischer Ausrichtung lassen sich die auf einem ontologischen Adaptationismus basierenden Varianten von denen auf einem methodologischen Adaptationismus beruhenden Versionen abgrenzen. Erstere sind zwar wissenschaftlich interessant, beruhen aber auf einer Reihe fragwürdiger evolutionstheoretischer Annahmen. Letztere dagegen sind theoretisch nicht zu kritisieren, kommen aber über ernährungswissenschaftlich allgemein Bekanntes nicht hinaus.

Ernährungs-Umschau 53 (2006), S. 52–58

nismusherechte Kulturkost‘ – so wie sie die Autoren hier einfordern – ergibt sich jedenfalls nicht im Sinne einer linearen Eins-zu-Eins-Relation aus der Naturgeschichte. Es ist an der Zeit, den Organismus wieder verstärkt ins ernährungswissenschaftliche Visier zu nehmen, wo er von überorganismischen Einheiten (Arten als Klassen art-

gleicher Organismen) einerseits und zellulären Systemen andererseits verdrängt worden ist [43–44].

Literatur:

Das Verzeichnis der 73 zitierten Literaturstellen findet sich im Internet unter www.ernaehrungs-umschau.de (Stichwort Service/Literaturverzeichnisse). Interessenten ohne Internetzugang können die Literaturangaben auch von der Red-

aktion oder den Verfassern anfordern. Zur Einführung folgen einige ausgewählte Literaturstellen:

9. Cordain L, Miller JB, Eaton SB, Mann N, Holt SH, Speth JD: Plant-animal subsistence ratios and macronutrient energy estimations in worldwide hunter-gatherer diets. *Am J Clin Nutr* 71:682–92, 2000
15. Eaton SB, Eaton SB III, Konner MJ: Paleolithic nutrition revisited: a twelve-year retrospective on its nature and implications. *Eur J Clin Nutr* 51:207–16, 1997
21. Ehrlich PR: Human nature. Genes, cultures, and the human prospect. Island Press, Washington DC 2000
24. Gray JP: A corrected ethnographic atlas. *World Cultures J* 10:24–85, 1999
33. Jenike MR: Nutritional ecology: diet, physical activity and body size. In: Panter-Brick C, Layton RH, Rowley-Conwy PR (eds.): *Hunter-Gatherers. An interdisciplinary perspective*. Cambridge University Press, Cambridge 2001 pp. 205–238
38. Kelly RL: *The Foraging Spectrum: Diversity in Hunter-Gatherer Lifeways*. Smithsonian Institution Press, Washington DC 1995
45. Lee RB, Daly R: Foragers and others. In: Lee RB, Daly R (eds.): *The Cambridge Encyclopedia of Hunters and Gatherers*. Cambridge University Press, Cambridge 2004, pp 1–19
56. Marlowe FW: Hunter-gatherers and human evolution. *Evol Anthropol* 14:54–67, 2005
60. Olding-Smee FJ, Laland KN, Feldman MW: *Niche Construction: The Neglected Process in Evolution*. Princeton University Press, Princeton 2003

Anschrift der Verfasser:

**Dipl. oec. troph. Alexander Ströhle
Prof. Dr. Andreas Hahn**

Abteilung Ernährungsphysiologie und Humanernährung
Institut für Lebensmittelwissenschaft
Naturwissenschaftliche Fakultät
Universität Hannover
Wunstorfer Str. 14
30453 Hannover
E-Mail: alexander.stroehle@lw.uni-hannover.de