

*Uwe Krebs:*

## *Einige quantitative Aspekte der Nahrungsaufnahme im Tier-Mensch-Vergleich*

Wo gehobelt wird, fallen Späne, und wo ein lebender Organismus existiert, dort finden Stoffwechsel und Energieverbrauch statt. Jetzt, in diesem Moment, hat z. B. unser Körper drei Hauptabnehmer für Energie: 1. die Produktion der Körpertemperatur, 2. die Verdauung des Frühstücks und 3. last not least will das Hirn versorgt sein. Zuhören ist Energieverbrauch.

Nun ist Essen und Trinken mehr als Nahrungsaufnahme. Unser Thema ist, so scheint mir, deshalb interdisziplinär attraktiv, weil Essen und Trinken einerseits im basalen Bereich Nahrungsaufnahme ist, andererseits eine vollständige Würdigung der Phänomene zahlreiche weitere Aspekte integrieren müßte.

Wir haben, wissenschaftlich gesehen, einen Gegenstand dann gut im Griff, wenn wir Vorhersagen machen können. Angenommen, die Kalorienmenge und die Nährstoffe, die der menschliche Organismus braucht, wären uns bekannt, dann müßten wir doch theoretisch in der Lage sein, vorherzusagen, was z. B. ein hungriger Tiroler oder Australier essen wird. Wir wissen alle, daß dies im Detail unmöglich ist. Warum es unmöglich ist, könnte man mit dem Begriff der »kulturellen Zwischenvariablen« umschreiben. Wenn man das Problem etwas abstrakter ordnet, so haben wir 1. eine unabhängige Variable »Nahrungsbedarf«, 2. eine abhängige Variable »Nahrungsaufnahme«. Zwischen diesen beiden Variablen schiebt sich das ganze Feld intervenierender Einflußgrößen. Sie lassen sich in erster Näherung fünf Gruppen zuordnen:

1. ökologische Aspekte (abiotische und biotische);
2. kulturelle Aspekte (z. B. Grad der Naturbeherrschung, religiöse Einflüsse);
3. soziale Aspekte (z. B. Status und Speisenwahl);
4. individuelle Aspekte (z. B. Aversionen und Präferenzen);
5. pathologische Aspekte (z. B. Magersucht, Freßsucht, Unterernährung).

Erst wenn wir aus all diesen Bereichen Informationen haben, können wir eine Vorhersage wagen, was unser hungriger Tiroler essen wird. Ich möchte mich – um im Ordnungsraster zu bleiben – beschränken auf Aspekte der unabhängigen Variablen »Nahrungsbedarf« und bei den intervenierenden Variablen auf ein paar ökologische Aspekte. Ziel dabei ist, die bekannten physikalisch-physiologischen Grundtatsachen unserer Ernährung durch Vergleich mit anderen Organismen zu relativieren. Sie sind nur eine Stimme im Chor.

Jeder Organismus benötigt Nahrung, um Bau- und Betriebsstoffwechsel aufrechtzuerhalten. Den Physiker interessiert dabei die energetische Seite des Phänomens »Leben«. So könnte er untersuchen, ob eine Maschine wirtschaftlicher arbeitet als ein Organismus. Wenn man Energie definiert als die Fähigkeit eines Systems, Arbeit zu verrichten, könnte man Organismus und Maschine in bezug auf die Arbeitsleistung vergleichen. Dies ist in gewissem Umfang gemacht worden, und man konnte zeigen, daß der Wirtschaftlichkeitsgrad bei Organismen höher ist. So wird z. B. bei der Umsetzung von chemischer Energie in Bewegungsenergie vom Körper weniger unerwünschte Wärme produziert, als dies bei Maschinen gegenwärtig möglich ist.

Ich möchte mich allerdings nicht mit diesen energetischen Fragen beschäftigen, sondern ein Teilgebiet der Biologie – die Ökologie – bemühen. Dieses scheinbar so junge Gebiet der Biologie wurde bereits 1866 von dem Deutschen Zoologen Ernst Haeckel definiert als »Lehre

vom Haushalt der Organismen, die die Beziehungen der Lebewesen sowohl zur anorganischen wie zur organischen Natur zu untersuchen hat« (Haeckel 1866). Hierzu zählt auch das Sammeln und Analysieren der Varianz von Lösungen, wie man in der Welt der Organismen an Baustoffe und Energie gelangt. Genauer gesagt, leistet dies das Teilgebiet der Autökologie. Die Bereiche der Autökologie, die hier thematisch im Vordergrund stehen, sind in ökologischer Terminologie die sogenannten »trophischen Faktoren« (Schwerdtfeger 1978).

Die Varianz im Bereich der trophischen Faktoren soll exemplarisch mittels dreier Fragen vorgestellt werden:

1. Was dient Lebewesen als Nahrung?
2. Welche Mengenunterschiede gibt es?
3. Wie verschaffen Lebewesen sich Nahrung?

Abschließend möchte ich versuchen, das Gemeinsame in dieser Vielfalt an Hand der Oberbegriffe »Stoffkreislauf« und »Energiefluß« herauszustellen.

### *1. Was dient Lebewesen als Nahrung?*

Hier sind zunächst Pflanzen von Tieren zu unterscheiden. Pflanzen werden als autotroph bezeichnet, da sie für ihren Stoffwechsel im Gegensatz zu Tieren nicht auf organische Stoffe angewiesen sind; sie decken ihn aus anorganischen Substanzen und werden bezüglich ihres Energiebedarfs mittels Fotosynthese durch die Sonne gespeist. Die bekannten Ausnahmen – die fleischfressenden Pflanzen – praktizieren gewissermaßen eine »Notlösung«, weil die anorganischen Substanzen, die die Pflanze eigentlich brauchte, in ihrer Umgebung nicht oder nicht ausreichend vorhanden sind.

Tiere hingegen leben heterotroph. Sie benötigen also Pflanzen und/oder andere Tiere zu ihrer Ernährung. Nun kann man in der tierischen Ernährung viele Arten von Unterscheidungen vornehmen. So z. B. die Unterscheidung zwischen Pflanzenfressern und Fleischfressern, zwischen Generalisten und Spezialisten. Meines Erachtens sind für unser Thema Nahrungsgeneralisten, die wir auch als »Gemischtköstler« bezeichnen können, besonders interessant, weil wir uns dann selber einreihen dürfen. Unter diesem Gesichtspunkt, der Größe des Nahrungsspektrums, läßt sich ganz sinnvoll der Homo sapiens z. B. mit Braunbären oder Wildschweinen in Vergleich setzen. Als grobe Indikatoren für die Nahrungsgeneralisten bieten sich einmal die Breite des Nahrungsspektrums an, zum anderen kann hierfür auch die Darmlänge herangezogen werden. Der Mensch liegt mit seiner Darmlänge, ebenso wie z. B. verschiedene Bärenarten und unser Wildschwein, ungefähr in der Mitte zwischen Pflanzenfressern und reinen Fleischfressern.

Reine Pflanzenfresser hingegen besitzen einen Verdauungstrakt, der sehr viel aufwendiger konstruiert ist, was sich auch über die Darmlänge ausdrückt. Typische Fleischfresser nutzen eine sehr viel leichter aufschließbare Nahrung, so daß auch die Darmlänge kurz ist und der ganze Verdauungsakt wesentlich weniger Stationen umfassen kann.

Betrachtet man den Verdauungstrakt eines Organismus als eine Art Aufbereitungsanlage, so ist er dann ein getreues Abbild des Erschließungsaufwandes, den der einzelne Organismus treiben muß, um Stoffe und Energie zu gewinnen. Besondere Extrembeispiele dafür sind die Wiederkäuer, aber auch beispielsweise der Biber; also Tiere, die einen sehr langen Darm haben und mit einer Menge raffinierter Verfahren auch aus ziemlich minderwertigen Substanzen doch noch Nährstoffe aufschließen und Energie gewinnen können.

Aber auch bei den Pflanzenfressern gibt es unter diesem Aspekt eine große Varianz. So z. B. ist unser Reh in seiner Ernährung angewiesen auf relativ nährstoffreiche Blattspitzen und

Knospen und würde bei reiner Ernährung mit Heu eingehen. Ziegen hingegen liegen am anderen Extrem dieses Kontinuums; eine ziemlich lange Zeit wird man Ziegen z. B. nur mit Zeitungen und Wasser ernähren können; sie sind also mit ihrem Verdauungstrakt in der Lage, auch so schwer erschließbare Dinge wie fast reine Zellulose zu verarbeiten. Ohne auf die physiologischen Leistungen, die hinter dieser Verdauungsarbeit stehen, im Detail einzugehen, möchte ich nur daran erinnern, daß es gewissermaßen nicht die Ziege allein ist, sondern in Symbiose mit einer Menge von Mikroorganismen, die das Aufschließen dieser Nahrung möglich machen.

Nun könnte man sich fragen: Warum gibt es dann überhaupt Pflanzenfresser, wenn dies ein so unwirtschaftliches Verfahren ist? Würde man so fragen, übersähe man, daß im Grunde nur der Aufwand an eine andere Stelle rückt. Der Fleischfresser hat zwar wenig Verdauungsaufwand, aber er benötigt sehr viel Energie für das Suchen, Verfolgen und Überwältigen seiner Nahrung.

Fleischfresser untereinander unterscheiden sich bezüglich ihrer Ernährung ebenfalls erheblich. Ein Beispiel aus der Vogelwelt mag das für den Aspekt des Gewichtes der Beute veranschaulichen. Die Schleiereule, die sich nur von Mäusen ernährt, also selbst ein Mehrfaches ihrer Beute wiegt, hat eine Anzahl Beuteflüge nötig, um satt zu werden. Der Sperber hingegen schlägt gelegentlich auch noch Beutevögel wie z. B. Ringeltauben, die das Dreifache seines Eigengewichtes haben können.

Scheinbar glänzend gelöst haben das Problem der Nahrungsversorgung die Parasiten, wie z. B. die Bandwürmer. Tatsächlich jedoch ist in diesen Fällen das Existenzrisiko lediglich verlagert: nur eine extrem geringe Anzahl von Nachkommen gelangt ihrerseits wieder zum Wirt.

Besonders ungewöhnlich ist die Ernährung mancher Milben und Insekten. Sie regen junge Pflanzentriebe z. B. durch Stiche zur Bildung von Gallen an, die der eigenen Brut als Nahrung dienen.

Kannibalismus kommt ebenfalls häufiger vor: kleinere Artgenossen werden von größeren verzehrt. Bei Tausendfüßlern und Raubspinnen wird sogar der Paarungspartner nach der Kopula verzehrt und dient mit seiner organischen Substanz zum Aufbau der Nachkommenschaft (nach Schwerdtfeger 1978).

Es erscheint einsichtig, daß die große Varianz in der Art der Nahrung 1. die interspezifische Konkurrenz mindert und 2. eine gleichmäßigere Nutzung der Ressourcen zur Folge hat.

## 2. Welche Mengenunterschiede gibt es?

Die Varianz der Nahrungsmenge läßt sich unter verschiedenen Blickwinkeln betrachten:

a) kleine Organismen haben einen relativ zum Körpervolumen höheren Nahrungsverbrauch und Stoffwechsel. Andererseits ist ihre Produktivität pro Zeiteinheit höher. Bei Remmert (1980) findet sich ein eindrucksvolles Beispiel:

Ein Rind von 600 Kilogramm oder 300 Kaninchen, die gemeinsam ebenfalls 600 Kilogramm wiegen, zeigen folgende Lebensäußerungen: Die 600 Kilogramm Rind benötigen täglich 7,5 Kilogramm Heu; die 600 Kilogramm Kaninchen 30 Kilogramm Heu. Der tägliche Wärmeverlust des Rindes beträgt 20 000 Kilokalorien; der tägliche Wärmeverlust aller Kaninchen 80 000 Kilokalorien; die tägliche Gewichtszunahme beim Rind beträgt knapp 1 Kilogramm; bei allen Kaninchen zusammen 3,6 Kilogramm. Aus 1 Tonne Heu produzieren das Rind und die 300 Kaninchen jeweils 108 Kilogramm Zuwachs an Körpermasse, die Kaninchen allerdings in einem Viertel der Zeit. Somit reicht eine Wiese mit 3 Tonnen Heu

theoretisch zwar ein Jahr für das Rind, aber nur 90 Tage für die gleiche, aber viermal intensivere Biomasse an Kaninchen.

b) Das Verhältnis von Oberfläche zu Volumen führt bei kleinen, warmblütigen Tieren zu verhältnismäßig höherer Wärmeabgabe als bei größeren. Dies wird über erhöhte Nahrungszufuhr kompensiert. So benötigt, wie Schwerdtfeger berichtet, ein Goldhähnchen von 6,3 Gramm Körpergewicht täglich fast 30 Prozent seines Gewichtes an Nahrung in Trockenmasse, also ohne den Wassergehalt der Nahrung; ein Steinkauz von 180 Gramm hingegen nur noch 6,5 Prozent seines Körpergewichtes in Trockenmasse. Würde man die Relation von Körpergewicht zu Nahrungsmenge im Falle des Goldhähnchens auf menschliche Verhältnisse übertragen, so hätten wir bei einem unterstellten Durchschnittsgewicht von 70 Kilogramm täglich ca. 20 Kilogramm Trockenmasse zu verspeisen, was z. B. im Falle von Steaks durch den hohen Wassergehalt der Nahrung zu einer Steigerung der Nahrungsmenge um ein Mehrfaches führen würde.

c) Wechselwarme Tiere leben unter diesem Aspekt energetisch wesentlich günstiger. Eine 45 Gramm schwere Erdkröte z. B. benötigt nur 5–6 Prozent Trockenmasse ihres Eigengewichtes an Nahrung, ein Star von 76 Gramm Körpergewicht hingegen 11 Prozent, also das Doppelte, ein Kleiber von 23 Gramm Körpergewicht das Dreifache (nach Schwerdtfeger 1978).

Würde sich also nicht ein prinzipieller energetischer Vorteil wechselwarmer organischer Systeme auswirken, so wäre die Erdkröte bezüglich der erforderlichen Menge an Nahrung in Trockenmasse auf Grund ihres Gewichtes zwischen Kleiber und Star einzureihen.

d) Der Nährwert der Nahrung beeinflusst ebenfalls den Bedarf. Je hochwertiger das Futter, desto weniger wird unter sonst gleichen Bedingungen benötigt. Der Eiweißgehalt der Muttermilch korreliert z. B. hoch mit der Wachstumsgeschwindigkeit der Säuglinge. Katzen z. B. verdoppeln ihr Geburtsgewicht ca. 30mal schneller als Menschen. Katzen haben über 9 Prozent Eiweiß, Menschen ca. 2 Prozent Eiweiß in der Muttermilch. Pferde verdoppeln ihr Geburtsgewicht in der Hälfte der menschlichen Verdoppelungszeit, und ihr Eiweißgehalt liegt bei 2,5 Prozent (nach Schwerdtfeger 1978).

e) Thematisch gehört zur Frage der Varianz in der Nahrungsmenge auch die Varianz in der Fähigkeit, ohne Nahrung zu leben. Hungern ermöglicht den Organismen, auf bessere Zeiten zu warten, und hierin gibt es große Unterschiede. Der Floh kann ein Jahr, die Bettwanze viele Wochen hungern. Der Lachs lebt noch 8–15 Monate, nachdem er zu fressen aufhörte (nach Schwerdtfeger 1978).

Kleine, warmblütige Tiere hingegen wie z. B. die nur 2,5 Gramm schwere Etruskerspitzmaus oder das Goldhähnchen sterben bereits, wenn sie einen Tag ohne Futter sind.

Sie bewegen sich an der physikalisch möglichen Untergrenze eines warmblütigen Systems. Trotz hochwertiger Nahrung, bester Isolation gegen Wärmeabfluß ist die Wärmeabgabe auf Grund des energetisch ungünstigen Verhältnisses von Oberfläche zu Volumen nur durch ständige Zufuhr hochwertiger Nahrung zu kompensieren.

### 3. *Wie verschaffen Lebewesen sich Nahrung?*

Die Varianz in der Nahrungsbeschaffung zeigt eine schier unübersehbare Vielfalt. Zwar wartet die Seeanemone, bis die Nahrung in Reichweite ihrer Tentakeln vorbeiströmt, und die Schnappschildkröte lauert wie manches andere Lebewesen ihrer Beute regungslos auf, doch wesentlich häufiger wird die Nahrung aktiv gesucht. Die Suche kann ungerichtet sein und wird in dem Moment gerichtet, in dem das Tier auf Beutehinweise stößt. Dies geschieht, wenn

z. B. optische, akustische oder olfaktorische Reize auf die Nahrungsquelle deuten. Die verschiedenen Sinneskanäle werden hierbei oft sehr spezialisiert eingesetzt. Die Kirschfruchtfliege erkennt z. B. die Kirsche rein optisch an der Rundheit und Größe und legte im Versuch auch auf Plastilinkugeln mit diesen Eigenschaften Eier ab (Schwerdtfeger 1978).

Rüsselkäfer orten die Preßsäfte von Nadelbäumen rein olfaktorisch. Das Riechvermögen vieler Tiere ist dem menschlichen Geruchsvermögen derart überlegen, daß die Leistung dieser Tiere uns in Erstaunen versetzt. So vermag ein Rüsselkäfer einen Lockstoff bis einen Meter Entfernung auch dann zu orten, wenn dieser in einer Verdünnung von 1 : 10 Millionen Teilen Wasser geboten wird, berichtet Schwerdtfeger (1978). Fledermäuse waren im Versuch in der Lage, einen Käfer allein auf Grund seiner Laufgeräusche am Boden zu orten und zu fangen.

Während Pflanzenfresser sehr lange Zeitspannen zur Nahrungsaufnahme und Verarbeitung brauchen, benötigen Fleischfresser viel Zeit zur Ortung und Jagd der Beutetiere. Viele Verfolgungsjagden zwischen Gepard und Gazelle sind beispielsweise für den Geparden vergeblich. Die eingesetzte Energie ist verloren. Ein ruhig stehender Graureiher trifft keineswegs jedesmal erfolgreich, wenn er fischt. Oft steht er sehr lange, bevor überhaupt ein Beutetier in Erscheinung tritt. Wölfe müssen einen Elch oft über viele Tage und Kilometer verfolgen, bevor sie ihn erlegen, was nicht immer gelingt.

Nahrungsspezialisten, wie z. B. der Eisvogel oder die Schleiereule, sind in sehr kalten bzw. schneereichen Wintern von ihrer Beute abgeschnitten und verhungern zahlreich; in günstigeren Sommern erlaubt ihnen andererseits die gleiche Spezialisierung eine Fülle an Beutetieren abzuschöpfen, in mehreren Bruten zahlreiche Jungen aufzuziehen und so die Winterverluste zu einem erheblichen Teil zu kompensieren.

Generalisten unter den Jägern hingegen wie z. B. bei den Säugern der Luchs oder bei den Vögeln der Habicht konkurrieren um die gleichen Beutearten mit anderer Spezies.

Dem Vorteil eines erweiterten »Beutemarktes« steht der Nachteil vermehrter Konkurrenz (Artgenossen und fremde Spezies) gegenüber.

Sogenannte »Allesfresser« oder besser gesagt »Gemischtköstler« wie Braunbär, Wildschwein und Homo sapiens konkurrieren ebenfalls im Gegensatz zu Spezialisten stark mit anderen Spezies um die gleiche Nahrung. Zusätzlich sind sie aber in höherem Maße fähig, sich plastisch an die nach Ort und Zeit variierenden Nahrungsangebote anzupassen. Diese Leistung ist wiederum nicht ohne Bezug zur geistigen Differenzierungsfähigkeit zu sehen. Flexibilität in der Nahrungswahl scheint höhere geistige Fähigkeiten als konstantes Suchen einer stets ziemlich gleichen Ressource zu fordern. Man darf hier vielleicht von günstigen und ungünstigen nahrungsökologischen Voraussetzungen zur geistigen Differenzierung sprechen.

Zusammengefaßt zeigt sich: eine einheitliche Strategie zur Nahrungsversorgung gibt es nicht und kann es nicht geben. Ob die Zufuhr der Stoffe allmählich durch Aufschließen großer Mengen wenig hochwertiger Nährstoffe wie z. B. im Falle mancher Pflanzenfresser geschieht, wobei für das Erschließen wiederum viel Energie benötigt wird, oder ob die Stoffzufuhr abrupt durch Zuführen hochwertiger tierischer Nahrung nach langem und/oder häufigem, daher energetisch aufwendigem Jagen erfolgt, bleibt sich ungefähr gleich. Entscheidend ist allein, daß energetisch ein hinreichender Nettogewinn resultiert. Der Optimierung dieses Zieles scheint die Varianz in der Nahrungsbeschaffung zu dienen. Sie wird der Varianz der Nutzungsmöglichkeiten gerecht durch die Verzahnung von Spezies und spezifischer Umwelt.

#### 4. Stoffkreislauf und Energiefluß

Betrachtet man abschließend die Vielfalt der geschilderten Phänomene unter dem abstrakten Gesichtspunkt des Stoff- und Energiehaushaltes, so lassen sich allgemeine Prinzipien destillieren, denen unsere menschliche Ernährung einschränkungslos ebenfalls unterliegt. Der lebendige Organismus ist gekennzeichnet durch Aneignung und Umwandlung von Materie wie durch den Gewinn und Verbrauch von Energie. Dies sind die Ursachen seiner Nahrungsaufnahme. Stoff und Energie sind in ihren Verläufen jedoch verschieden. Stoffe befinden sich gewissermaßen in einem ständigen Kreisverkehr durch die materielle Welt. Lediglich das Integrationsniveau der Stoffe wandelt sich im Laufe dieses Kreisverkehrs. Beispielsweise wird ein im Boden befindliches freies Stickstoffatom von einer Pflanze aufgenommen, diese von einem Käfer, jener von einer Spitzmaus gefressen. Die Leiche des Tieres wird von Bakterien abgebaut, es werden Stickstoffatome wieder im Boden frei usw.

Der Weg der Energie hingegen ähnelt eher einem Bewässerungsgraben: zu Anfang als Strahlungsenergie der Sonne ein voller Strahl, dann ein Rinnsal und schließlich nichts mehr.

Setzen wir beispielsweise die nutzbare Energie der pflanzlichen Masse eines gegebenen Gebietes, z. B. eines Kornfeldes, gleich 100 und unterstellen, dies würde vollständig z. B. von Mäusen oder anderen sogenannten Primärkonsumenten verzehrt, bliebe nur ein Wert von 50, dargestellt durch die nutzbare Energie der sämtlichen Mäusekörper. Denn ca. die Hälfte der Energie ging beim Aufbau der körperlichen Substanz und der dazu nötigen Energie verloren. Für Wiesel als Mäusefresser, die hier als sogenannte »Sekundärkonsumenten« betrachtet werden können, gilt prinzipiell das gleiche. Bei Transformation des energetischen Mäusevolumens in Wieselvolumen würde wiederum die Energiemenge durch Betriebskosten beim Aufbau eigener Substanz halbiert. Würden nun Uhus als Wieselkonsumenten und damit »Tertiärkonsumenten« auftreten, so stünde ihnen – bezogen auf die Ausgangsgröße – noch eine Energiemenge von 25 zur Verfügung, die sie selbst wieder halbieren würden durch Aufbau- und Betriebskosten. Diese Restenergie, dargestellt durch die organische Substanz des Uhus, würde z. B. beim Tode der Tiere von weiteren Lebewesen verbraucht, um die organische Masse zu mineralisieren. Sie stünde dann den Pflanzen zur Verfügung.

Es zeigt sich, die Erde ist kein vollständig geschlossenes ökologisches System, sondern bedarf bezüglich ihrer Energie ständiger »Fütterung« durch die Sonne. Nun ist das genannte Beispiel rein fiktiv und diente nur der Veranschaulichung der Abnahme der Produktivitätsdaten von einer trophischen Ebene zur nächstfolgenden. Dabei wurde realitätswidrig unterstellt, daß die eine Ebene von der nächsten vollständig assimiliert würde.

Vergleicht man empirisch den Schwund an energetischem Volumen von einer trophischen Ebene zur nächstfolgenden, so findet sich durchgängig ein Absinken von Stufe zu Stufe auf den jeweils zehnten Teil der vorhergehenden Stufe, gemessen in Kilokalorien pro Quadratmeter. Das energetische Volumen der Pflanzenproduktion eines Gebietes übersteigt also dasjenige der von ihr genährten Pflanzenfresser um das Zehnfache.

Was besagt das für die menschliche Ernährung?

Qua Kultur und auf der Basis unseres physiologischen Gemischtköstler-Erbes können wir gewissermaßen die Schwerpunkte unserer Ernährung zwischen den trophischen Ebenen wechseln. Im Falle des Übergangs von jägerischer Lebensweise zum Ackerbau kann dies sowohl mehr Nahrung wie auch mehr Arbeit oder beides bedeuten.

Der amerikanische Anthropologe Harris (1977) hat versucht, eine Beziehung zwischen der menschlichen Siedlungsdichte und dem Fleischanteil der Ernährung zu belegen. Bei zunehmender Siedlungsdichte und damit einhergehender Verknappung der Vorräte sank der

Fleischanteil zugunsten des Getreideanteils in der Ernährung früher indianischer Kulturen im heutigen Mexiko, die sich räumlich nicht ausdehnen konnten. Die jägerisch-nomadische Lebensweise transformierte sich in eine sesshaft-ackerbauliche. Es wurde also eine Verknappungssituation überwunden durch Verlagerung des Schwerpunktes der Nahrungsversorgung auf eine andere trophische Ebene.

Es scheint einleuchtend, daß auf diese Weise Kulturen zunächst eine zunehmende Populationsdichte kompensieren können. Steigt die Population weiter an, so sind – nach Harris – nur durch weitere Intensivierung und Optimierung der Kulturtechniken zur Nahrungsgewinnung Mangelsituationen hinauszuzögern. Unter diesem Aspekt scheint es gegenwärtig interessant, die hohe Siedlungsdichte Mitteleuropas und den Zufluß von außen an Nährstoffen und Rohstoffen zu analysieren.

In diesem Bereich mag eine Nahtstelle zwischen Ökologie und Kultur liegen. Sie macht deutlich, daß auch der Mensch, wie alle anderen Organismen, bis hinunter zum Einzeller, den gleichen physikalisch-physiologischen Rahmenbedingungen unterworfen ist, und zeigt andererseits, mit welchem unvergleichlichen Einfallsreichtum der Homo sapiens innerhalb dieser Grenzen agiert.

Otto Koenigs kulturethologische Kernthese: »Kultur ist ökologische Feineinpassung« findet sich im Bereich der menschlichen Nahrungsaufnahme, unserer Eß- und Trinkkultur, vielfach bestätigt. Ohne ihren ökologischen und historischen Hintergrund – nur aus aktuellen Kausalgefügen heraus interpretiert – bleibt sie unverständlich.

### *Literatur*

- Bräutigam, Walter und Paul Christian: Psychosomatische Medizin. Stuttgart (Thieme) 1975.
- Glatzel, Hans: Verhaltenspsychologie der Ernährung: Beschaffung, Brauchtum, Hunger, Appetit. München (Urban & Schwarzenberg) 1973.
- Harris, Marvin: Cannibals and Kings. New York (Random House, Inc.) 1977.
- Herrmann, Theo W. (Hg.): Dichotomie und Duplizität. Grundfragen psychologischer Erkenntnis. Bern (Huber) 1974.
- Illies, Joachim: Umwelt und Anpassung. In Bernhard Grzimek (Hg.): Grzimeks Tierleben, Sonderband Ökologie. München (Kindler) 1973.
- Koenig, Otto: Urmotiv Auge. Neuentdeckte Grundzüge menschlichen Verhaltens. München (Piper) 1975.
- Krebs, Charles J.: Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 2nd ed. New York (Harper & Row) 1978.
- Odum, Eugene P.: Fundamentals of Ecology. 3rd ed. Toronto (W. B. Saunders Comp.) 1971.
- Reichholf, Josef: Zur Wiedereinbürgerung des Bibers (Castor fiber L.). Natur und Landschaft 51, 2:41–44. 1976.
- Remmert, Hermann: Ökologie, Ein Lehrbuch. 2 ed. Berlin (Springer) 1980.
- Schütz, Erich, Caspers, Heinz und Speckmann, Erwin-Josef: Physiologie: Lehrbuch für Studierende, 15 ed. München (Urban & Schwarzenberg) 1982.
- Schwerdtfeger, Fritz: Lehrbuch der Tierökologie. München (Parey) 1978.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Matreier Gespräche - Schriftenreihe der Forschungsgemeinschaft Wilheminenberg](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [1984](#)

Autor(en)/Author(s): Krebs Uwe

Artikel/Article: [Einige quantitative Aspekte der Nahrungsaufnahme im Tier-Mensch-Vergleich 308-314](#)