

## "Food-Choice-Model"

### Die Entwicklung eines psychobiosozialen Ernährungsverhaltens-Modells

*Ulrich Oltersdorf*

Institut für Ernährungsökonomie und -soziologie der  
Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Stuttgart-Hohenheim

#### Einleitung

Die Grundlagen für jede Art der bewußten Steuerung von Ernährungsverhalten, das angesichts des Umfanges an ernährungsabhängigen Erkrankungen notwendig erscheint, liegen in der Kenntnis der Determinanten des Ernährungsverhaltens.

Bei jedem höher organisierten tierischen Lebewesen ist die Nahrungsaufnahme diskontinuierlich, obwohl zur Aufrechterhaltung des Lebens einer kontinuierlichen Bereitstellung von Energie und Nährstoffen erforderlich ist. Durch entsprechend angepaßte physiologische Steuerungsmechanismen wird diese Aufgabe bewerkstelligt. Die zeitlich strukturierte Nahrungszufuhr erlaubt eine ausgeprägte Mobilität der tierischen Lebewesen. Zur Sicherstellung der erforderlichen Nahrungsaufnahme gibt es eine Reihe von Mechanismen (Nahrungsinstinkt, Hungersignale), die das Nahrungsverhalten regulieren. Dies trifft auch für uns Menschen zu, menschliches Verhalten ist biologisch determiniert; zusätzlich wirken weitere Regulationsebenen. Bisher kann das Ernährungsverhalten nicht schlüssig erklärt werden, es sind eine Vielzahl von verschiedenen Bestimmungsfaktoren in die Diskussion gebracht worden (Bodenstedt et al. 1983; Sichert et al. 1984). Es scheint nicht so sehr sinnvoll nach weiteren zu suchen, sondern das vorhandene zu ordnen. Ein Versuch dazu soll hier vorgestellt werden.

#### Biologische Definition von Verhalten.

Die Grundlagen unseres Verhaltens sind biologischer Natur. In der Biologie wird Verhalten wie folgt definiert (Tembrock, 1980):

"Wir definieren Verhalten als organismische Steuerung und Regelung von Umweltbeziehungen auf der Grundlage eines Informationswechsels unter Einbau und Nutzung von Erfahrung. Verhalten ist an morphologisch-funktionell organisierte organismische Systeme gebunden (struktureller Aspekt).

Verhalten beruht auf Informationsaufnahme, -verarbeitung und -abgabe (informationeller Aspekt). Verhalten unterliegt Veränderungen in der Zeit, sowohl in der Ontogenese als auch in der Phylogenese (Entwicklungsaspekt).

Verhalten ist die Eigenschaft dynamischer, sich selbst optimierender offener Systeme, die im Energie-, Stoff- und Informationsaustausch mit einer Umwelt stehen (system-theoretischer Aspekt).

Verhalten ist raum-zeitlich organisiert... und Verhalten hat Zielfunktionen (z.B. Grundbedürfnis-Befriedigung)."

Das einfachste Modell der biologischen Verhaltens-Steuerung ist ein S-O-R-Modell (Stimulus <Reiz> <S> - Organismus <O> - Reaktion <R>), und dabei kommt das Prinzip einer kybernetischen Steuerung zur Anwendung, das mit rückgekoppelten Regelkreisen arbeitet (Odum 1983).

### Die Entwicklung eines psychobiosozialen Ernährungsverhaltens-Modells.

(MARS als Beispiel eines integrierten Food-Choice-Modells)

Die Grundlagen von Hunger und Sättigung - die Signale für Nahrungsbeginn und -ende - sind physiologischer Natur. Als primäre lebenserhaltende Reaktionen sind sie vielfältig abgesichert. Die Steuerung erfolgt in drei hierarchisch gegliederten Ebenen, nämlich der neuronalen und humoralen Ebene, sowie auf Substrat- bzw. Moleküle-Ebene. Die Vielfalt der bekannten Mechanismen ist in Abb. 1 zusammengestellt. Trotz der fast schon unübersichtlichen Darstellung ist das Bild nicht vollständig. Weitere physiologische Beziehungen zwischen Ernährung und Verhalten sind bekannt (Symposium "Nutrition and Behavior, 1986). So beeinflussen Eiweiß- bzw. Aminosäure-Derivate (Oligopeptide wie  $\beta$ -Casomorphine; biogene Amine) den Wach- bzw. Schlafzustand; es gibt Nährstoff-spezifischen Appetit (z.B. Geophagie in Mineralstoffmangelzustände) und Genußmittel (wie Alkohol und Kaffee) beeinflussen Aufmerksamkeit und Stimmung. Eiweißreiche Kost fördert im Vergleich zu kohlenhydratreicher Kost die geistige Beweglichkeit, während letztere die körperliche Leistungsfähigkeit verbessert. Nahrungsinhaltstoffe können Hyperaktivität und neurotoxische Wirkungen erzeugen. Zusammengefaßt dargestellt ergibt sich für die Steuerung der Nahrungsaufnahme ein innerer zentraler physiologischer Regelkreis R1 (Abb.2).

Doch diese Ebene kann durch weitere Fähigkeiten des Menschen moduliert werden. Wir können in komplexer, differenzierter Weise äußere Informationen aufnehmen und verarbeiten. Menschen zeigen neben Reflexen, Instinkten, Lernvermögen, das alles auch Tieren eigen ist, zusätzlich Denkvermögen. Wir können Probleme theoretisch durchdenken und unsere Handlungen daran orientieren. Das menschliche Denken und Fühlen basiert zwar auch auf physiologischen Mechanismen, doch es kann Reaktionen der 1.Regulationsebene überlagern. Wir können z.B. Hunger-

**Abb. 1 Übersicht zu bekannten Mechanismen der physiologischen Steuerung der Nahrungsaufnahme**

Das Hirn (Nervensystem) empfängt Signale vor der eigentlichen Nahrungs-Resorption (praeabsorptiv)

- aus "Mund-Kopf-Bereich"
- Geschmack, Geruch, Anblick
- vom Magen: "Ausdehnung", Füllung
- vom Darm: GI-Hormone

nach der Nahrungs/Nährstoff-Aufnahme (postabsorptiv)

- von Hormon-Drüsen
  - von Organen: Leber
  - von Geweben: Fettzellen (Größe, Zahl)
  - von mechanischen Rezeptoren (?)
- "Ponderostat"

Steuerung erfolgt in drei hierarchisch gegliederten Ebenen

neuronale Steuerungs-Ebene

Zentrales-Nervensystem im Hypothalamus (subkortikale Hirnregion)

- Sättigungszentrum (ventromedialer H.)
- Hungerzentrum (lateral) (Appetit-, Fress-Zentrum)

autonomes Nervenzentrum

- parasympathisches System
- sympathisches System

humorale Steuerungs-Ebene

- Pankreas: Insulin, (Glukagon)
- Schilddrüse
- Nebenniere: Adrenalin, Cortisol, Aldosteron,
- Keimdrüsen: Östradiol
- Magen-Darm-Trakt: Cholezystokinin, GIP, Gastrin; Sekretin, VIP, Endorphine, Enkephaline
- Somatostatin

Substrat (Metabolit)-Steuerungs-Ebene

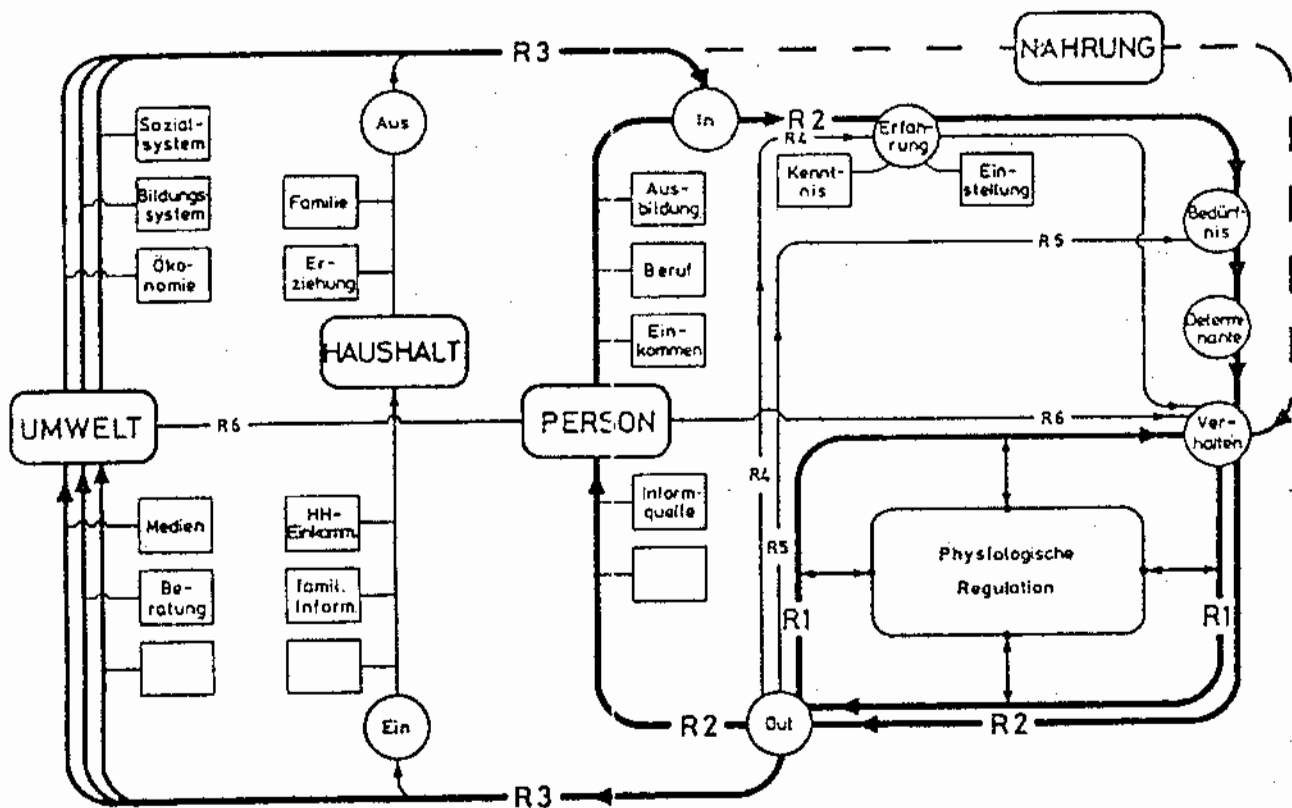
- Glukose
  - freie Fettsäuren, Glycerol
  - Aminosäuren
- (Substrat-spezifische Sättigung)



und Sättigungssignale bewußt ignorieren. So erweitern sich die physiologischen Steuerungs-Modelle durch die Integration von psychologischen "Stör"-Variablen (Abb.3). Es gibt auf dieser Ebene ebenfalls viele detaillierte Modelle, so sei z.B. nur auf die des menschlichen Informationswechsel hingewiesen, die die Perzeption der äußeren Informationen durch die Sinnesorgane erklären; wie z.B. die Phänomene des selektiven Wahrnehmens, die verschiedenen Formen des Gedächtnis, die Entschlüsselung von Informationen und die Signal-Umwandlungen in Aktionen. Wiederum allgemein zusammengefaßt wird R1 von R2 überlagert (Abb.2). Dabei sind zwei Arten von Signalverarbeitungen erkennbar; es gibt solche, die bewußt (kognitiv, "im Kopf") wahrgenommen werden (R4), und andererseits solche, die unterbewußte, gewohnheitsmäßige Reaktionen umfassen und quasi automatisch ablaufende Handlungsabfolgen auslösen (R5).

Die Persönlichkeit der Menschen entsteht jedoch nicht allein aus sich selbst heraus. Menschen leben in Familien, es gibt Haushalte. Für diesen mikrosoziologischen Bereich gibt es ebenfalls eine Reihe von Verhaltens-erklärenden Modellen. So zeigen sich Beziehungen zwischen Einkommen und Nahrungsausgaben; das "alte" ENGEL'sche Gesetz der Ernährungsökonomie wird heute

Abb. 2 Das Multiple Autonome Regelkreis-Modell (MARS) als ein Versuch der Integration der bestehenden Ernährungsverhaltens-Modelle (aus Bodenstedt et al. 1983)

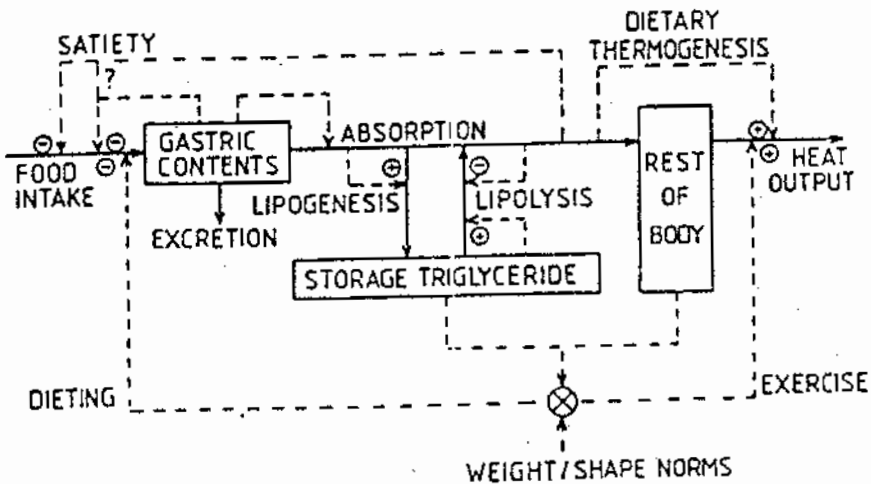


ergänzt durch komplizierte ökonomische Beziehungen. Die Haushaltswissenschaften zeigen in welcher Weise das Verhalten vom Familien-Lebenszyklus abhängt. So werden die bisher aufgezeigten beiden inneren persönlichen Regelkreise durch den Regelkreis R3 überlagert (Abb.2), der den Haushalt betrifft.

Der Haushalt ist eingebunden in weitere gesellschaftliche Rahmenbedingungen, den staatlichen Systemstrukturen, der Kultur und der Geschichte einer Region bzw. eines Landes. In dieser äußeren Regelkreisebene "Umwelt" (Abb.2) wirken auch speziellere Einflußfaktoren auf das Verhalten der Menschen, wie z.B. Informationen durch Medien und Beratungsmaßnahmen. Letztlich gibt es noch physikalische Umweltfaktoren, die direkt auf die Physiologie des Menschen einwirken (R6 in Abb.2), wie Klima, Lärm usw.

All dies wirkt in einem Multiplen-Automen-Regelkreis-System zusammen (MARS) (Abb.2); in solch einen komplexen Zusammenspiel begründet sich das Ernährungsverhalten der Menschen.

**Abb. 3 Erweiterung der physiologischen Regelkreise der Nahrungsaufnahme durch Integration von "Störvariablen" (aus Booth 1988)**



## Schlußbemerkungen

Dieses Gesamt-Modell zur Erklärung von Ernährungsverhalten ist von allgemeinem Charakter. In das MARS-Modell lassen sich alle gängigen Teiltheorien zum Ernährungsverhalten integrieren. Es kann als solch allgemeines Modell konkretes individuelles Ernährungsverhalten nicht erklären geschweige denn prognostizieren.

Es stellt einerseits eine Zielvorstellung dar. Ausgehend von bereits existierenden Hunger-Sättigung-Simulations-Modellen (Abb.3), kann versucht werden sukzessive weitere Faktoren und Regulationsebenen hinzuzufügen (Booth 1978; Booth 1988). Diese theoretischen Modelle müssen in der Praxis durch gezielte empirische Forschung validiert werden. Dabei ist der Prototyp des vorgestellten Modells in Zielgruppen- und Situations-spezifische Erklärungsmodelle abzuwandeln. Doch dieser Weg bis zur Erklärung und damit Steuerung von Ernährungsverhalten erscheint ähnlich weit (und vielleicht utopisch) wie es Chemiker versuchen, durch gezieltes Erkennen und Nutzen von Struktur-Wirkungs-Beziehungen Arzneimittel mit vorhersagbaren biologischen Wirkungen im Organismus zu "designen".

Solche allgemeinen Erklärungs-Modelle können ebenso in ganz pragmatischer Weise genutzt werden; in ihrer forschungs-strategischen Anwendung liegt gegenwärtig ihre Hauptbedeutung. So dienen sie dazu gezielter und bewußter spezifische Untersuchungen im Bereich der empirischen Ernährungsverhaltensforschung aufzustellen und durch das Einfügen der empirischen Daten in das Modell können plausible Erklärungsansätze abgeleitet werden. Sie helfen Übersicht und Ordnung in den vielfältigen postulierten Bestimmungsgründe für das Ernährungsverhalten herzustellen. So sind solche komplexen "Food Choice"-Modelle wichtige Hilfsmittel in der Ernährungsverhaltensforschung. Sie verdeutlichen die große Aufgabe, zeigen die Notwendigkeit des interdisziplinären Forschens an und stellen die Ergebnisse spezifischer Studie in Relation zum gesamten Sachverhalt.

### Lit.:

Bodenstedt, A.A., Oltersdorf, U., Boeing, H., Hendrichs, A., Behrens, U.: Erfassung und Deutung des menschlichen Ernährungsverhaltens: "Ernährungsmodell-Studie in Gießen (EMSIG)", Forschungsbericht, Gießen, 1983

Booth, D.A.: Hunger Models. Computable Theory of Feeding Control. Academic Press, London, New York, San Francisco, 1978

Booth, D.A.: A simulation model of psychobiosocial theory of human food-intake controls. Internat.J.Vit.Nutr.Res. 58: 119-134 (1988)

Odum, E.P.: Grundlagen der Ökologie. Band 1, S.49; Thieme, Stuttgart, 2.Aufl., 1983

Sichert, W., Oltersdorf, U., Winzen, U., Leitzmann, C.: Ernährungs-Erhebungs-Methoden. Methoden zur Charakterisierung der Nahrungsaufnahme des Menschen. Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft Ernährungsverhalten e.V. (AGEV), Band 4, Beiheft der Zeitschrift "Ernährungs-Umschau", Frankfurt/M, 1984

Tembrock, G.: Grundriss der Verhaltenswissenschaft. Grundbegriffe der modernen Biologie. G.Fischer, Stuttgart, New York, 1980

Symposium "Diet and Behavior" - A multidisciplinary evaluation. Nutrition Reviews. Vol. 44, Supplement, May 1986