

Ernährung

Dezember 2005

WISSENSCHAFTLICHER PRESSEDIENST - HERAUSGEBER: PROF. DR. R. MATISSEK
LEBENSMITTEL-CHEMISCHES INSTITUT DER DEUTSCHEN SÜSSWARENINDUSTRIE, KÖLN

HEUTE

Zeit und Essen

Chronobiologische Aspekte der Nahrungsaufnahme

Dr. Barbara Knab,
Wissenschaftspublizistin, München

Seiten 1–5

Die Gefühle und das Essverhalten

Emotionen verändern das Essverhalten und umgekehrt

Prof. Dr. Michael Macht
Institut für Psychologie, Universität Würzburg

Seiten 6–9

REDAKTION UND RÜCKFRAGEN:

FLEISHMAN-HILLARD GERMANY GMBH - INTERNATIONAL COMMUNICATIONS
HANAUER LANDSTR. 182C, 60314 FRANKFURT/M., TEL.: (069)405 702 -0, FAX: (069)43 03 73, E-MAIL: WPD@FLEISHMAN.DE

Zeit und Essen

Chronobiologische Aspekte der Nahrungsaufnahme

Zusammenfassung

Biologische Funktionen des Menschen folgen inneren Rhythmen verschiedener Periodenlängen. Der zirkadiane Rhythmus bestimmt Schlafen, Wachen und Körpertemperatur und teilweise die Verdauung. Er dauert endogen im Schnitt 25 Stunden und wird von Zeitgebern auf die 24 Stunden der Erdumdrehung geeicht.

Der wichtigste Zeitgeber ist (Sonnen-)Licht. Zu den Zeitgebern der zweiten Linie gehören die Mahlzeiten, die ihrerseits einem inneren Hungerrhythmus von vier bis fünf Stunden folgen. Wer sie aktiv wesentlich verschiebt, kann die verschiedenen Rhythmen entkoppeln. Das zieht kurzfristig Schlafstörungen und langfristig andere Erkrankungen nach sich. Auch Nachtarbeit oder dauernd extrem verspätete Schlafenszeiten können die Rhythmen entkoppeln. Die begleitenden nächtlichen Mahlzeiten kommen für den Organismus zur Unzeit und ziehen so diverse eigene Probleme nach sich. Umgekehrt können Mahlzeiten die Schlafqualität auch bei regulärem Timing beeinflussen; gerade bei Menschen, die zu Schlafstörungen neigen, kann geeignete Ernährung am Abend besseren Schlaf fördern. Damit sorgt sie auch via Schlaf für Gesundheit und Leistungsfähigkeit.

Dr. Barbara Knab, Wissenschaftspublizistin, München

Drei oder vier Wochen lebten sie abgeschieden von der Welt in einem Bunker mitten im Berg von Andechs. Die meisten der 400 freiwilligen Versuchspersonen nutzten die Zeit, um sich ungestört auf eine Prüfung vorzubereiten. Ihre Wohnung im "Bunker" lag tief unter dem Kloster mit der Wallfahrtskirche und dem Ausflugslokal, und eingerichtet hatte sie die Max-Planck-Gesellschaft.

Chronobiologie

Die Max-Planck-Gesellschaft wollte in dem Bunker wissenschaftliche Fragen klären, die der Münchner Physiologie-Professor Jürgen Aschoff stellte. Er wollte in erster Linie wissen, ob es angeboren ist oder von außen geprägt wird, dass wir im 24-Stunden-Rhythmus wachen und schlafen [1]. Diese Frage war den Teilnehmern allerdings nicht bekannt, die kurzzeitig das unterirdische Zimmer mit Küche, Bad und Zimmerfahrrad bezogen. Sie wussten nur, dass sie keine Zeitinformation hatten und keine Möglichkeit, direkt mit einem anderen Menschen Kontakt aufzunehmen, auch nicht elektronisch. Das einzige Fenster zur Welt draußen war indirekt; es hatte den Charakter einer Schleuse und hieß auch so. Sie war die Drehscheibe, auf der die Teilnehmer ihre „Bestellzettel“ für alles deponierten, was sie brauchten, und das Bestellte eine gewisse Zeit später fanden. Die Mitarbeiter im Überwachungsraum auf der anderen Seite der Schleuse hatten es gewissenhaft besorgt.

Einige der Versuchspersonen brachen ab, was jederzeit möglich war, aber die meisten hielten die vereinbarte Zeit durch. Die teilten sie sich ein, wie sie wollten, sie arbeiteten, trainierten oder kochten, wachten und schliefen, wie es ihnen behagte. Nicht zuletzt aßen sie, wann und was sie wünschten – falls sie die Zutaten für ihre Mahlzeiten rechtzeitig bestellt hatten [7].

Die Sache mit der Nahrung hatte ihre eigene Dynamik und man untersuchte sie genauer, nachdem die Antworten auf die zentrale Frage geklärt waren. Diese zeichneten sich relativ bald ab: Etwa zwei Drittel der Zeit waren die Teilnehmer wach und ein Drittel schliefen sie, und das ziemlich regelmäßig. Es ließ sich nur so erklären, dass der Rhythmus von einer inneren Uhr getaktet wird, die von Tag und Nacht unabhängig ist. Allerdings waren nach einer „Umdrehung“ dieser Uhr nicht genau 24 Stunden vergangen, sondern zwischen 23 und 27, im Mittel knapp 25. Parallel zum Rhythmus von Schlafen und Wachen verläuft der Temperaturrhythmus in zeitlicher Isolation. Diese Rhythmen dauern etwa einen Tag und deshalb nannte man sie zirkadian (von lateinisch dies, Tag). Die Chronobiologie (griechisch chronos, Zeit) kennt noch viele andere Rhythmuslängen; eine davon sind die vier bis fünf Stunden des Hungerrhythmus.

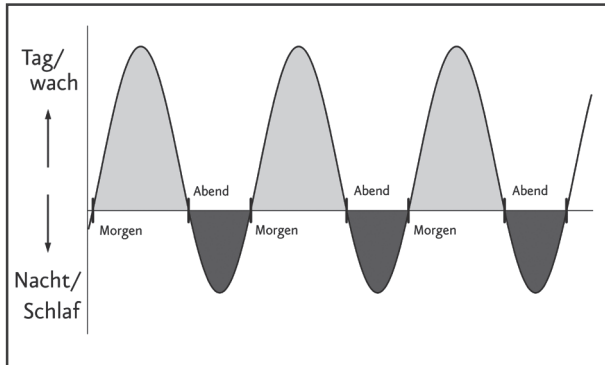


Abbildung 1: Schlafen und Wachen folgen einem endogenen Rhythmus mit einer Periodenlänge von durchschnittlich knapp 25 Stunden. Dabei entfällt etwa ein Drittel der Zeit auf den Schlaf und zwei Drittel auf Wachen.

Zeitgeber und die Rolle der Mahlzeiten

Obwohl der innere zirkadiane Rhythmus knapp 25 Stunden dauert, leben wir faktisch doch im 24-Stunden-Rhythmus der Erde. Irgendetwas muss also die innere Uhr darauf eichen. Diese Einflüsse heißen Zeitgeber. Solche Ereignisse stauchen oder dehnen die „Umlaufzeit“ der inneren Uhr auf 24 Stunden, je nachdem, wie lange sie von sich aus dafür bräuchte.

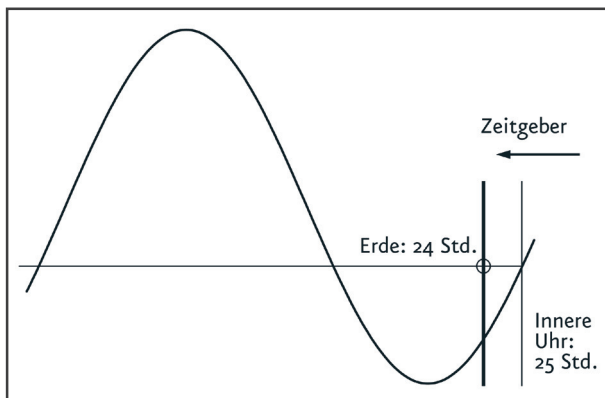


Abbildung 2: Zeitgeber „eichen“ den endogenen Rhythmus der inneren Uhr auf die 24 Stunden der Erdumdrehung. Je nach endogener Periodenlänge müssen sie die innere Uhr dabei „stauchen“ oder „dehnen“. Das Beispiel hier geht vom Durchschnitt aus, der bei knapp 25 Stunden liegt; hier wird die innere Uhr gestaucht.

Mit Abstand der wichtigste Zeitgeber ist die Sonne oder künstliches Licht, das heller ist als Bürobeleuchtung. Erreicht morgens und tagsüber genug helles Licht die Augen – und damit einen Knoten aus Nervenzellen hinter der Nasen-

wurzel, den suprachiasmatischen Kern SCN –, dann eicht dieses alle zirkadianen Rhythmen gleichzeitig auf 24 Stunden. Dann laufen diese Prozesse parallel, sodass gegen drei Uhr morgens verschiedene Dinge gleichzeitig auftreten: die niedrigste Körpertemperatur, der tiefste Schlaf, die höchste Konzentration an Wachstumshormon und außerdem die langsame Verdauung im Darm; die kann nämlich erst dann gut arbeiten, wenn der Magen leer ist.

Auch andere Dinge eichen die innere Uhr, aber sie wirken schwächer als das (Sonnen-)Licht und unterstützen dieses oft nur zusätzlich. Soziale Ereignisse gehören dazu, regelmäßige Aktivitäten und Mahlzeiten [2]. Nun sind Mahlzeiten selbst bereits regelmäßig und haben einen sozialen Charakter, jedenfalls solange es sich um echte klassische Mahlzeiten handelt – zu festen Zeitpunkten eingenommen und gemeinsam mit anderen Menschen. Insofern sind es mehrere Wege, auf denen klassische Mahlzeiten die innere Uhr takten.

So aßen auch im Bunker alle Versuchspersonen regelmäßig, selbst wenn ihr innerer Tag 25 Stunden dauerte. Die meisten bereiteten sich dreimal eine Mahlzeit zu, wenige zweimal, und bei allen blieb trotzdem das Gewicht konstant. Manche Teilnehmer hatten zwischendurch so etwas wie „Ausreißertage“ [1]. Dann verkürzte sich ihre Schlaf-Wach-Periode bis auf 10 Stunden (ca. 7 wach, 3 Schlaf) oder verlängerte sich bis zu 35 (ca. 24 wach, 11 Schlaf). Trotzdem aßen sie an diesen Tagen genauso oft wie sonst, sodass die Zeit zwischen den Mahlzeiten extrem kurz wurde oder sich extrem dehnte. Subjektiv bemerkten sie nicht, wie anders diese Tage und damit auch die Nächte waren. Im zeitfreien Bunker wurden die Leute also nicht automatisch nach vier bis fünf Stunden hungrig wie normal. Veränderten sie die Abstände zwischen den Mahlzeiten radikal, dann verschob das die gesamte innere zirkadiane Rhythmik, zumindest dort, wo keine anderen Zeitgeber vorhanden waren.

Häppchen statt Mahlzeiten?

Zeitgeber sind keine Laune der Natur. Wir brauchen sie. Nicht nur, dass gesellschaftlich das Chaos ausbräche, würden Erdenzeit und Schlaf-Wach-Rhythmus unterschiedlich lange dauern und Letzterer bei jedem Menschen anders; es bekäme auch jeder für sich Probleme: Wir sind nämlich nur ausgeglichen, leistungsfähig und gesund, wenn Schlaf und die

anderen zirkadianen Rhythmen parallel laufen. Entkoppeln sie sich, leiden zunächst die Stimmung und die Leistungsfähigkeit. Später entstehen ziemlich schnell Schlafstörungen. Die ziehen vielerlei gesundheitliche Beeinträchtigungen nach sich, vor allem Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Verdauungsprobleme [8].

Chronobiologisch ist es deshalb ausgesprochen sinnvoll, sich an die althergebrachten drei Mahlzeiten zu halten. Es heißt, sie seien auf dem Rückzug und dafür verbreite sich allmählich ein Ernährungsstil, der Grazing heißt. Grazing bedeutet grasen, also Nahrungsaufnahme nach Art der Kühe: ständig das ein oder andere Häppchen vor sich hin kauen. Doch statistisch scheint das in Europa (noch?) die Ausnahme. Kürzlich stellte eine Arbeitsgruppe für Deutschland fest [6] – und andere für Belgien und Großbritannien –, dass die überwiegende Mehrheit nur „grast“, wenn Arbeitsabläufe sie dazu zwingen. Für gewöhnlich essen die meisten noch immer dreimal täglich und, wo sie es einrichten können, gemeinsam mit anderen. Das „Grasen“ scheinen die meisten also lieber zu vermeiden. Das dürfte ihrer Gesundheit gut bekommen, und zwar völlig unabhängig von der Art der Nahrungsmittel, die sie dabei zu sich nehmen.

Nacht, Schlaf und Hunger

Alle vier bis fünf Stunden werden Menschen hungrig; eigentlich müsste uns also mindestens einmal der Hunger aus unseren sieben bis acht Stunden Schlaf wecken. Das geschieht aber nur, wenn Menschen regelrecht hungern, also unterernährt sind oder mehr als vier Tage bewusst fasten. Wer normal ernährt ist, schläft ohne Hunger weiter. Das liegt vermutlich an dem Hormon Leptin. Leptin wird in den Fettzellen des Körpers gebildet und reguliert das Appetitgefühl. Normalerweise enthält das Blut einmal am Tag besonders viel davon, dann, wenn die Körpertemperatur am tiefsten ist – nachts um drei Uhr.

Trotzdem folgt das Leptin keinem inneren zirkadianen Rhythmus, sondern scheint sich an andere Ereignisse anzulehnen. Verschieben nämlich Versuchspersonen die letzte Mahlzeit um sechs Stunden, ohne dass sie zwischendurch schlafen, dann verschiebt sich der Höhepunkt des Leptins sofort parallel mit [5]. Er liegt auch in solchen extrem verspäteten „Nächten“ etwa zur Halbzeit. Die zirkadiane Körpertemperatur dagegen verläuft nach einer solchen Verschiebung zu-

nächst völlig unverändert; sie passt sich nur sehr verzögert an.

Leptin verhindert Hunger aber nur, wenn wir schlafen. Bleiben wir nachts auf, werden wir sehr wohl hungrig, was nicht nur Nachtschwärmer bestätigen werden, sondern vor allem Menschen, die nachts gelegentlich arbeiten. Essen erleichtert es Nachtarbeitern, die Arbeit überhaupt durchzustehen. Richtig konzentriert sind sie trotzdem nicht, schließlich sieht die Chronobiologie vor, dass man nachts schläft. Genau deshalb ist der Organismus nachts auch nicht darauf eingerichtet, schwere Mahlzeiten richtig zu verdauen. Diese würde Nachtschichtlern nur im Magen liegen und deshalb sollten man am ehesten Suppen und ähnlich leichte Kost zu sich nehmen [8].

Richtig gut bekommt einem die Nachtarbeit selbst dann nicht. Neun von zehn Personen, die regelmäßig nachts arbeiten, klagen nach relativ kurzer Zeit über Müdigkeit und Schlafstörungen. Längerfristig leiden drei von vier unter Problemen mit Herz und Kreislauf oder der Verdauung. Das ist schon lange bekannt und es hat viel damit zu tun, dass sie zur falschen Zeit schlafen müssen. Seit einiger Zeit weiß man allerdings, dass noch etwas anderes zumindest teilweise dafür verantwortlich ist: dass sie nachts essen.

Mahlzeiten und Lebensrhythmus

Eine japanische Arbeitsgruppe um Li-Qian Qin hat kürzlich getestet, welche Folgen eine sanfte Variante des nächtlichen Essens hat [4]. Sieben Studenten führten drei Wochen ein normales und drei Wochen ein „nachtbetontes“ Leben; dann blieben sie bis 1.30 Uhr auf und schliefen dafür bis 8.30 Uhr. Dieser Lebensstil ist unter jungen Leuten durchaus üblich. Die Nachtbetonten frühstückten nicht, aßen aber normal zu Mittag; zwischen 19 und 1.30 Uhr konnten sie essen, wie sie wollten. Es gab nur zwei Bedingungen: Sie sollten im Laufe von 24 Stunden genauso viel essen wie sonst, aber mindestens die Hälfte davon ab 19 Uhr.

Die Nachtbetonten passten sich ihrer Phasenverschiebung problemlos an und spürten subjektiv keine Veränderungen. Objektiv hatte sie sehr wohl Konsequenzen. Alle aßen abends mehrfach kleinere Mengen statt einer großen Mahlzeit. In der Folge stieg ihr Leptinspiegel längst nicht so stark an wie bei den Tagbetonten. Langfristig zu wenig Leptin in der Nacht

zieht aber mit hoher Wahrscheinlichkeit nach sich, dass die Leute zu viel essen; das kann leicht Fettleibigkeit verursachen, samt Folgen.

Das war nicht alles. Sobald man etwas isst, steigt die Glukosemenge (der Zucker) im Blut; normalerweise wird daraufhin mehr Insulin gebildet, das die Glukose verarbeitet. Dies war bei den Tagbetonten so, bei den Nachtbetonten nicht: Sie hatten die ganze Nacht über mehr Glukose im Blut als die Tagbetonten. Zu Beginn der Nacht produzierten sie viel Insulin. Das endete aber abrupt gegen sechs Uhr morgens, obwohl zu diesem Zeitpunkt noch immer viel Glukose im Blut unterwegs war. Im nachtbetonten Rhythmus stellte der Organismus also in der zweiten Nachthälfte nicht mehr die Menge Insulin bereit, die er bräuchte, um die nachts verzehrte Nahrung zu verarbeiten.

Nach drei Wochen nachtbetonter Lebensweise lieferte der Organismus nicht einmal mehr sofort die angemessene Insulinmenge, wenn die Studenten tagsüber etwas gegessen hatten. Sie bildeten durchaus Insulin, aber ziemlich chaotisch, während die Tagbetonten völlig korrekt dann mehr produzierten, wenn sie etwas gegessen hatten. Dabei handelte es sich wohlgerne um die gleichen Personen; sie folgten nur eine Zeit lang der einen oder anderen Lebensweise. Chaotische Insulinreaktionen sind ein bekanntes Vorstadium von Diabetes.

Es erhöht also bereits das Risiko für Diabetes und für Fettleibigkeit, wenn Menschen zu Beginn der Nacht größere Mengen Nahrung zu sich nehmen. Das ist bei einem nachtbetonten Lebensstil automatisch der Fall. Bei Nachtarbeitern läuft all das noch intensiver ab und dürfte zumindest teilweise zu ihren Beschwerden beitragen [3].

Wie Essen den Schlaf beeinflusst

Manche Leute gehen zwar zu einer normalen Zeit schlafen, nehmen aber trotzdem mehr als die Hälfte ihrer täglichen Kalorien nach 22 Uhr zu sich. Seit 1999 haben sie einen eigenen Namen: Night Eaters, nächtliche Esser. Sie sind nicht nur im Schnitt dicker als andere Leute, sie schlafen auch schlechter.

Die Teilnehmer bei der Qin-Studie dagegen schliefen zumindest subjektiv normal. Trotzdem könnte der schlechte Schlaf

bei den Nachtessern wenigstens teilweise darin gründen, dass sie so spät essen. Immerhin sollten zwischen der letzten Mahlzeit und dem Schlafbeginn mindestens zwei bis drei Stunden verstrichen sein, damit der Magen einigermaßen leer ist und der Darm ungestört arbeiten kann. Er sollte allerdings auch etwas zu tun haben; wenn Menschen hungern, egal ob aus Not oder freiwillig, schlafen sie auch schlecht.

Was gegessen wurde, scheint dagegen die Schlafqualität nicht immer zu beeinflussen. So kommen gute Schläfer mit vielerlei zurecht. Andererseits schlafen etwa vier von zehn Erwachsenen relativ häufig schlecht und diese Personen sollten kein Risiko eingehen. Gerade bei ihnen kann ein voller Magen durchaus den Schlaf beeinträchtigen. Sie sollten deshalb abends darauf achten, möglichst leicht verdauliche Speisen zu sich zu nehmen, und das nicht zu spät. Leicht verdaulich heißt: fettarm, nicht gebraten, kein frisches Brot, keine schwer verdaulichen Gemüse wie Gurken oder Paprikaschoten und überhaupt wenig Rohes. Natürlich ist auch koffeinhaltiges nicht geeignet und Alkohol nur in geringen Mengen; er stört nämlich den Tiefschlaf.

Fazit

Die klassischen drei Mahlzeiten täglich entsprechen den Vorgaben der Chronobiologie. Sie können zusätzlich als Zeitgeber wirken und so die Funktion des zirkadianen Systems stützen, die gesunden Schlaf ermöglicht. Wer regelmäßig und relativ früh zu Abend isst, erleichtert den Schlaf und ermöglicht dem Verdauungssystem auch tagsüber, die Nährstoffe gut zu verarbeiten. Essen in der Nacht kann all das durcheinander bringen, insbesondere bei häufiger Nachtarbeit.

Korrespondenzanschrift

Dr. Barbara Knab
 Ismaninger Straße 84
 81675 München
 E-Mail: mail@barbara-knab.de



[8] Zulley J., Knab B.: *Wach und fit. Mehr Energie, Ausgeglichenheit und Leistungsfähigkeit.* Herder: Freiburg (2004).

Literaturverzeichnis

- [1] Aschoff J., von Goetz C., Wildgruber C., Wever R. A.: *Meal timing in humans during isolation without time cues.* *Journal of Biological Rhythms*, 1: 151–162 (1986).
- [2] Mistlberger R., Skene D. J.: *Nonphotic entrainment in humans?* *Journal of Biological Rhythms*, 20: 339–352 (2005).
- [3] Morgan L., Hampton S., Gibbs M., Arendt J. (2003): *Circadian aspects of postprandial metabolism.* *Chronobiology International*, 20: 795–808.
- [4] Qin L.-Q.: *The effects of nocturnal life on endocrine patterns in healthy adults.* *Life Sciences*, 73: 2467–2475 (2003).
- [5] Schoeller D. A., Cella L. K., Sinha M. K., Caro J. F.: *Entrainment of the diurnal rhythm of plasma leptin to meal timing.* *The Journal of Clinical Investigations*, 100: 1882–1887 (1997).
- [6] Stieß I., Hayn D.: *Ernährungsstile im Alltag. Ergebnisse einer repräsentativen Untersuchung.* Isoe: Frankfurt/M (2005).
- [7] Zulley J., Knab B.: *Unsere Innere Uhr. Natürliche Rhythmen nutzen und der Non-Stop-Belastung entgegen.* Herder: Freiburg (2003).

Die Gefühle und das Essverhalten

Emotionen verändern das Essverhalten und umgekehrt

Zusammenfassung

Gefühle verändern das Essverhalten und werden umgekehrt durch Essverhalten beeinflusst. Die Wirkungen von Gefühlen auf das Essverhalten lassen sich in fünf Varianten unterteilen: emotionale Steuerung der Nahrungswahl, emotionale Hemmung des Essverhaltens, emotionale Enthemmung gezügelten Essverhaltens, emotionskongruente Modulation des Essverhaltens und emotional-instrumentelles Essverhalten. Den Wirkungen von Essverhalten auf Gefühle liegen assoziative, sensorische, energetische, neurochemische und pharmakologische Mechanismen zu Grunde. Süße Nahrung wie Schokolade entfaltet schon aufgrund ihrer sensorischen Eigenschaften positive emotionale Wirkungen. Diese Wirkungen zeigen sich vor allem während oder kurz nach dem Essen und bilden die Grundlage emotional-instrumentellen Essverhaltens. Veränderungen des Essverhaltens können nur erzielt werden, indem man berücksichtigt, welche Bedeutung das Essverhalten für Gefühle hat und auf welchen Wegen Gefühle das Essverhalten verändern.

Prof. Dr. Michael Macht, Institut für Psychologie, Universität Würzburg

Essverhalten und Gefühle sind schon früh im Leben verknüpft: Während der Säugling Nahrung zu sich nimmt, wirkt eine Fülle affektiver Reize auf ihn ein. Die wissenschaftliche Erklärung menschlichen Essverhaltens berücksichtigt daher emotionale Prozesse. Doch wie hängen Essverhalten und Emotionen tatsächlich zusammen? Wann steigern, wann hemmen Emotionen die Nahrungsaufnahme? Auf welche Weise verändert Essverhalten die Gefühle?

Emotionen verändern das Essverhalten

Befragungen zeigen, dass Veränderungen des Essverhaltens bei emotionaler Aktivierung häufig erlebt werden [1]. Wir unterscheiden fünf Varianten emotionsbedingter Veränderungen des Essverhaltens:

1. Emotionale Steuerung der Nahrungswahl

Nahrungsbezogene emotionale Reaktionen sind an der Steuerung der Nahrungswahl beteiligt: Je nach Valenz (positiv oder negativ) fördern sie die Nahrungsaufnahme oder die Nahrungsvermeidung. Während wir z. B. beim Essen wohl-schmeckender Nahrung positive Gefühle erleben, lösen verdorbene Speisen Ekel aus.

2. Emotionale Unterdrückung des Essverhaltens

Intensive Emotionen hemmen das Essverhalten, weil sie mit Reaktionen verbunden sind, die mit Essverhalten nicht vereinbar sind. Starke Angst löst Verhaltenshemmung, Flucht und Vermeidung aus, starker Ärger aggressives Verhalten,

starke Traurigkeit Rückzug. Intensive Emotionen sind auch mit essinkompatiblen physiologischen (z. B. gastrointestinalen) Veränderungen verbunden.

3. Enthemmung gezügelten Essverhaltens

Gezügeltes Essverhalten ist ein zeitlich überdauerndes Muster der Nahrungsaufnahme, das auf eine geringere Energiezufuhr zum Zweck der Gewichtsreduktion oder -konstanz zielt [2]. Emotionen sollen die Nahrungsaufnahme steigern, weil sie den gezügelten Essstil enthemmen [3]. Tatsächlich zeigt eine Reihe von experimentellen Befunden, dass gezügelte Esser unter Einwirkung von Emotionen mehr essen als nichtgezügelte Esser [4].

4. Emotionskongruente Modulation

Bei Untersuchungen am Institut für Psychologie der Universität Würzburg [5] wurden die Probanden zunächst in Freude oder Traurigkeit versetzt. Sie stuften dann ein, wie gut ihnen ein Stück Schokolade schmeckt. Die Schokolade schmeckte bei Freude besser als bei Traurigkeit. Diese Veränderung ist emotionskongruent, d. h. sie entspricht den Merkmalen von Freude und Traurigkeit: Freude erhöht die Bereitschaft zur Verarbeitung äußerer Reize [6, 7, 8] und damit auch den Wohlgeschmack der Nahrung; Traurigkeit führt zu verminderter Reizverarbeitung [8] und vermindert damit auch den Wohlgeschmack [9].

5. Emotional-instrumentelles Essverhalten

Emotional-instrumentelles Essverhalten [10] lässt sich mit Fragebögen messen. In Tabelle 1 sind ausgewählte Items der entsprechenden Subskala aus dem Dutch Eating Behavior Questionnaire aufgelistet [11, 12].

Tabelle 1: Dutch Eating Behavior Questionnaire

1.	Ich habe Lust, etwas zu essen, wenn ich deprimiert oder entmutigt bin.
2.	Wenn ich beunruhigt, besorgt oder angespannt bin, möchte ich etwas essen.
3.	Wenn ich mich einsam fühle, würde ich am liebsten etwas essen.

Personen mit hohen Werten auf dieser Skala nehmen nach Stress mehr fettreiche und süße Nahrung auf [13]. Die Theorie des emotionalen Essverhaltens postuliert, dass negative Emotionen durch Essverhalten vermindert oder bewältigt werden [10], und setzt sich aus zwei Annahmen zusammen (Abbildung 1): (1) Die negative Emotion steigert das Essverhalten, (2) das Essverhalten vermindert die negative Emotion. Während Annahme 1 empirisch recht gut untersucht ist, bedarf Annahme 2 weiterer Untersuchungen.

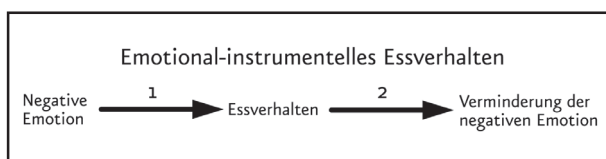


Abbildung 1: Prinzip des emotionalen oder emotional-instrumentellen Essverhaltens

Essverhalten verändert Emotionen

Die Wirkungen von Essverhalten auf Emotionen sind nicht weniger vielfältig als die Wirkungen von Emotionen auf das Essverhalten. Auch hier lassen sich fünf grundlegende Mechanismen unterscheiden: Emotionale Wirkungen von Nahrung können assoziativ, sensorisch, energetisch, neurochemisch und pharmakologisch vermittelt sein. In Abbildung 2 sind diese Mechanismen im zeitlichen Prozess der Nahrungsaufnahme angeordnet.

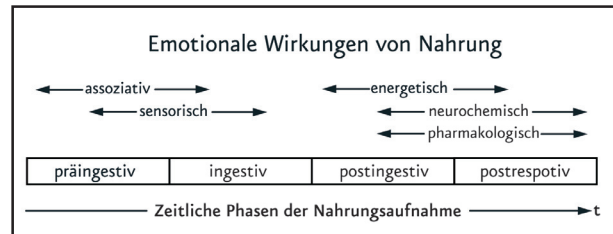


Abbildung 2: Mechanismen, die den emotionalen Wirkungen von Nahrung zu Grunde liegen

1. Assoziative Mechanismen

Nahrungsreize sind mit vielfältigen Vorstellungen verknüpft. Schon Nahrungswörter lösen Assoziationen aus, die wiederum zu emotionalen Reaktionen führen. In den modernen Wohlstandsgesellschaften wird z. B. energiereiche Nahrung häufig als bedrohlich für die physische Attraktivität wahrgenommen, vor allem von Frauen. Je höher der Energiegehalt der Nahrung, desto stärker werden negative emotionale Reaktionen durch Nahrung ausgelöst [14]. Nahrungsreize sind jedoch auch mit emotional positiv getönten Vorstellungen verknüpft. Dies kommt zum Beispiel in autobiographischen Erinnerungen an Esssituationen zum Ausdruck [15].

2. Sensorisch-affektive Mechanismen

Nahrung löst vor allem Geruchs- und Geschmacksempfindungen aus. Untersuchungen an menschlichen Neugeborenen zeigen, dass sensorisch-affektive Wirkungen von Nahrung schon sehr früh auftreten [16]. Ein Tropfen saurer oder bitterer Flüssigkeit genügt, um bei Neugeborenen affektiv negative mimische Reaktionen auszulösen. Umgekehrt genügt ein Tropfen süßer Flüssigkeit, um affektiv positive Reaktionen auszulösen. Fakt ist, süße Geschmacksreize vermindern sehr wirksam Stressreaktionen von Babys [17]. Lassen sich ähnliche Wirkungen süßer Lebensmittel auch bei Erwachsenen beobachten, etwa wenn sie Schokolade oder Kekse essen?

Schokolade schmeckt einzigartig. Viele Personen erleben bei schlechter Stimmung ein starkes Verlangen danach. Wissenschaftler gehen der Frage nach, wodurch dieses Verlangen ausgelöst wird: Sind es stimulierende Stoffe oder Mineralstoffe, die im Kakao enthalten sind? Ist es die Energie? Sind es die affektiv positiven, sensorischen Reize? Einiges spricht dafür, dass die geschmacklichen Merkmale von Schokolade für ihre emotionalen Wirkungen von besonderer Bedeutung sind. Eine Studie [18] vergleicht so Milkschokolade, weiße

Schokolade, Kakaokapseln und Placebokapseln in ihrer Wirksamkeit, das Verlangen nach Schokolade zu befriedigen. Im Ergebnis zeigt sich, dass die Milchschokolade das Verlangen nach Schokolade am wirksamsten vermindert. Gleiches gilt für die weiße Schokolade, nicht jedoch für die Kakaokapseln. Weiße Schokolade besitzt zwar die positiven Geschmacksmerkmale von Schokolade, enthält aber keinen Kakao und damit keine Psychostimulanzien oder Mineralstoffe. Zu einem ähnlichen Ergebnis, dass die geschmacklichen Merkmale von Schokolade für ihre emotionalen Wirkungen von besonderer Bedeutung sind, kommt ein Laborexperiment der Universität Würzburg [19]. Versuchspersonen wurden in eine negative Stimmung versetzt und erhielten Schokolade. Die Schokolade verbesserte die Stimmung schnell und schon bei einer geringen Menge (5 g). Dieser Effekt ist wohl weniger auf pharmakologische als auf sensorisch-affektive Mechanismen zurückzuführen.

3. Energetische Mechanismen

Es ist eine fundamentale biologische Funktion der Nahrungsaufnahme, den Organismus mit Energie zu versorgen. Allein die Bereitstellung von Energiesubstraten wirkt positiv verstärkend. Das emotionale Befinden nach einer Mahlzeit ist in der Regel durch Entspannung und verbesserte Stimmung gekennzeichnet. Umgekehrt treten bei verminderter Energiezufuhr beeinträchtigende psychische Veränderungen auf. Selbst geringere, alltägliche Verminderungen der Energiezufuhr erhöhen die emotionale Reaktivität [20].

4. Neurochemische Mechanismen

Emotionale Wirkungen von Lebensmitteln werden auch auf Veränderungen in Neurotransmittersystemen zurückgeführt. Einschlägig ist hier die sog. Serotonin-Hypothese: Kohlenhydratreiche Mahlzeiten führen zu erhöhter Tryptophankonzentration an der Blut-Hirn-Schranke und infolgedessen zu einem erhöhten Serotoninspiegel im Gehirn, der mit Veränderungen des emotionalen Befindens verbunden sein soll [21]. In der Tat zeigen Untersuchungen, dass kohlenhydratreiche Mahlzeiten die Stimmung verbessern. Diese emotionalen Wirkungen wurden jedoch nicht bei allen Personen festgestellt, sondern vor allem bei emotional labilen Personen [22]. Gegen die Serotoninhypothese wird angeführt, dass der durch eine kohlenhydratreiche Mahlzeit herbeigeführte Anstieg des Neurotransmitters zu gering ist, um sich im Erleben zu manifestieren. Außerdem enthalten kohlenhydratreiche Mahlzeiten unter Alltagsbedingungen in der Regel

auch Protein. Bereits ein Proteinanteil von nur 5 % kann die Erhöhung der Serotoninverfügbarkeit verhindern [23].

5. Pharmakologische Mechanismen

Emotionale Wirkungen von Lebensmitteln können auch auf psychotrop wirkende Inhaltsstoffe zurückzuführen sein. Tatsächlich reicht die Menge an Koffein und Theobromin, die in einer größeren Portion Schokolade enthalten ist (>50g), aus, um die Stimmung zu verbessern, allerdings erst etwa eine Stunde nach dem Essen [24].

Festzuhalten bleibt, dass die emotionalen Wirkungen von Schokolade wenigstens über zwei Mechanismen vermittelt werden: (a) einen hedonistischen Mechanismus, der zeitlich in der ingestiven Phase anzusiedeln ist, und (b) einen neurochemischen bzw. pharmakologischen Mechanismus, der sich postingestiv manifestiert. Vermutlich spielt der hedonistische Mechanismus im emotionalen Essverhalten eine größere Rolle – wer sich schlecht fühlt, will seine Stimmung unverzüglich verbessern.

Fazit

Emotionen wirken sich auf das Essverhalten aus und umgekehrt verändert Essverhalten den emotionalen Zustand. Für jede dieser Wirkungsrichtungen lassen sich fünf Wege beschreiben. Die Kenntnis der Wechselwirkungen zwischen Emotionen und Essverhalten ist sicherlich nicht nur für die wissenschaftliche Erklärung des Essverhaltens notwendig. Interventionen zur Veränderung des Ernährungsverhaltens werden umso wirksamer sein, je mehr sie berücksichtigen, welche Bedeutung das Essverhalten für unsere Gefühle hat und auf welchen Wegen die Gefühle das Essverhalten verändern.

Korrespondenzanschrift

Prof. Dr. Michael Macht
 Institut für Psychologie
 Universität Würzburg
 Marcusstr. 9–11
 97070 Würzburg
 E-Mail: macht@psychologie.uni-wuerzburg.de
 Telefon: +49 931 312836
 Fax: +49 931 888 7059



Literaturverzeichnis

- [1] Macht M.: Emotionsbedingtes Essverhalten: Die Bedeutung der Emotionen. *Z. Psychol.* 213: 9–22 (2005).
- [2] Pudel V. & Westenhöfer J.: *Ernährungspsychologie*. Hogrefe-Verlag, Göttingen (1998).
- [3] Herman C. P. & Polivy J.: A boundary model for the regulation of eating. In Stunkard, A. J. & Stellar, E. (Hrsg.): *Eating and its disorders*. Raven Press, New York: 141–156 (1984).
- [4] Greeno G. G., Wing R. R.: Stress-induced eating. *Psychol. Bull.* 115: 444–464 (1994).
- [5] Macht M., Roth S., Ellgring H.: Chocolate eating in healthy men during experimentally induced sadness and joy. *Appetite*. 39: 147–158 (2002).
- [6] Frijda N.: *The emotions*. Cambridge University Press, Cambridge (1986).
- [7] Frederickson B.: What good are positive emotions? *Rev. Gen. Psychology*. 2: 300–319 (1998).
- [8] Izard C. E., Ackerman B. P.: Organizational and motivational functions of discrete emotions. In: Lewis M., Haviland J. M. (Hrsg.): *Handbook of emotions*. 2. Aufl., Guilford Press, New York: 253–264 (2000).
- [9] Willner P., Healy S.: Decreased hedonic responsiveness during a brief depressive mood swing. *J. Affect. Disord.* 32: 3–20 (1994).
- [10] Bruch H.: *Eating disorders. Obesity and Anorexia Nervosa*. Behavior Science Book Service, Riverside (1973).
- [11] van Strien T., Frijters J. E. R., Bergers G. P. A., Defares P. B.: The Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) for assessment of restrained, emotional and external eating behavior. *Int. J. Eat. Disord.* 5: 295–315 (1986).
- [12] Grunert S. C.: Ein Inventar zur Erfassung von Selbstaussagen zum Ernährungsverhalten. *Diagnostica*. 35: 167–179 (1989).
- [13] Oliver G., Wardle J., Gibson E. L.: Stress and food choice: a laboratory study. *Psychosom. Med.* 62: 853–865 (2000).
- [14] Macht M., Gerer J. & Ellgring H.: Emotions in overweight and normal-weight women immediately after eating foods differing in energy. *Physiol. Behav.* 80: 367–374 (2003).
- [15] Hartmann A.: *Zungenglück und Gaumenqualen: Geschmackserinnerungen*. C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München (1994).
- [16] Rosenstein D., Oster H.: Differential facial responses to four basic tastes in newborns. *Child Dev.* 59: 1555–1568 (1988).
- [17] Smith B. A., Fillion T. J., Blass E. M.: Orally mediated sources of calming in 1- to 3-day-old human infants. *Dev. Psychol.* 26: 731–737 (1990).
- [18] Michener W., Rozin P.: Pharmacological versus sensory factors in the satiation of chocolate craving. *Physiol. Behav.* 56: 419–422 (1994).
- [19] Macht M. & Müller J.: A piece of chocolate improves bad mood immediately. (unveröffentlicht)
- [20] Macht M.: Effects of high- and low-energy meals on hunger, physiological processes and reactions to emotional stress. *Appetite*. 26: 71–88 (1996).
- [21] Wurtman R. J.: Nutrients that modify brain function. *Sci. Am.* 246: 50–59 (1982).
- [22] Markus C. R., Panhuysen G., Tuiten A.: Does carbohydrate-rich, protein-poor food prevent a deterioration of mood and cognitive performance of stress-prone subjects when subjected to a stressful task? *Appetite*. 31: 49–65 (1998).
- [23] Benton E., Donohoe R. T.: The effects of nutrients on mood. *Public Health Nutr.* 2: 403–409 (1999).
- [24] Smit H. J., Gaffan E. A. & Rogers P. J.: Methylxanthines are the psycho-pharmacologically active constituents of chocolate. *Psychopharmacology* 176: 412–419 (2004).