

### 3.2. Methoden zur Erfassung der körperlichen Aktivität der Menschen

Aus den Informationen darüber, wie Menschen ihre Zeit verbringen, was sie tun, was sie mit welcher Intensität leisten, lassen sich Angaben ableiten, die für die Abschätzung des Nahrungsbedarfes wichtig sind. Der praktisch am häufigsten betrachtete Aspekt der Tätigkeit aus ernährungsphysiologischer Sicht ist die körperlicher Aktivität, d. h. Leistungen in Form von physiko-chemischer Energie.

Der Körper benötigt Energie um seinen hochgeordneten Zustand und sein normales Funktionieren aufrechtzuerhalten; die dafür benötigte Menge wird Grundumsatz (englisch: basal metabolic rate [BMR]) - genannt. Dazu kommen eine Reihe von Leistungen neben der körperlichen Aktivität (bzw. dem Arbeitsumsatz), die zusammen mit dem Grundumsatz den Gesamtenergie-Bedarf ausmachen. Der Leistungsumsatz wird heute auch insgesamt Thermogenese genannt und umfasst vor allem:

- den Stoffwechsel der aufgenommenen Nahrung (englisch: dietary induced thermogenesis = DIT);

- die Bewältigung von Krankheiten und besonderen physiologischen Anforderungen, wie Schwangerschaft und Stillen;

- die Bewältigung von Umwelanforderungen, wie Kälte, Hitze; psychischer Stress, Angst, Lärm; Fremdstoffaufnahmen, wie Rauchen, Arzneimittelkonsum usw.

Die Ermittlung der vorgenannten Faktoren wird an dieser Stelle nicht beschrieben, sie entstammen anderen Methodenbereichen, wie z. B. der Ermittlung des Gesundheitszustandes oder die Ermittlung des Zigarettenkonsums.

Bei den vorgenannten Leistungen ist die Beziehung zur Nahrungsenergieaufnahme meist auch nicht so wichtig verglichen mit den Anteilen, die sich aus dem Grund- und Arbeitsumsatz ergeben; dafür könnten jedoch deren Einflüsse auf den Nährstoffbedarf bedeutender sein - wie z. B. der Einfluss von Infektionen auf den Eiweißstoffwechsel.

Die Informationen über die Aktivitäten von Menschen lassen sich jedoch neben ihrer Beziehung zur Nahrungsenergie auch für weitere ernährungsepidemiologische Aspekte nutzen. Jeder Mensch hat gleich viel Zeit. Wie er diese Zeit nutzt, steht einerseits in Beziehung zur Erfüllung der Grundbedürfnisse - eben z. B. der Nahrungsbeschaffung, aber auch andererseits in Beziehung zu seinem Lebensstil - wie er leben will, was als wichtig erachtet wird, wofür er Zeit opfert und wozu nicht.

Die Methoden der Ermittlung der körperlichen Aktivität haben in einigen Bereichen ähnliche Züge wie die der Erfassung der Ernährung des Menschen. Beides sind alltägliche Handlungen, wobei die Ernährung ein Unteraspect der Aktivität ist. Beide sind nicht vollständig und als Ganzes zu erfassen, sondern sind in verschiedene Variablen zu zerlegen. Beide sind von einer Vielzahl von Faktoren abhängig; auch das Aktivitätsverhalten von Menschen ist in einem komplexen System zu sehen (Abb. 45).

Dementsprechend sind auch hier die Methoden vielfältig und nach verschiedenen Gesichtspunkten zu zuordnen. Die folgende Einteilung (Abb.46) lehnt sich bewusst an die der Ernährungs-Erhebungsmethoden (Abb. 44) an. Aus Angaben aus anderen Bereichen lassen sich Rückschlüsse auf das Aktivitätsverhalten ableiten; bei solche indirekten Methoden kann auch Bezug auf die Ernährungs-Erhebungs-Methoden genommen werden. Wer viel arbeitet, muss auch viel essen.

Abb.45 Beziehungsgeflecht von körperlicher Aktivität zu ihren Bestimmungsgründen und zu ihren Auswirkungen.

Abb.46 Gliederung der Methoden zur Erfassung der körperlichen Aktivität.

Die körperlichen Aktivitäten von Menschen können für einen zurückliegenden Zeitraum direkt erfragt werden bzw. für den gegenwärtigen Zeitpunkt beobachtet werden. Zu den direkten Methoden zählt auch die direkten Folgen der Aktivitäten zu messen, das sind z. B. die Messung von physiologischen Reaktionen - wie Atmung und Wärmebildung. Ein Hauptteil der körperlichen Aktivität von Menschen dienen der Bereitstellung der Mittel für den Lebensunterhalt. Bei uns geht der Anteil der körperlichen Arbeit im Berufsleben zurück; es wird weniger lang und bedingt durch Mechanisierung und Automatisierung nicht mehr so schwer gearbeitet. Dafür steigen die Aktivitäten in der Freizeit. Menschliche Aktivitäten sind in die Lebenssituation und die Entwicklung der Gesellschaft eingebettet.

Aus dem Bekanntheitsgrad der vorkommenden Aufgaben und Tätigkeiten vieler Berufsbilder kann auf den durchschnittlichen Arbeitsumsatz geschlossen werden. So geben Angaben über die berufliche Tätigkeit einen groben Anhaltspunkt über den Nahrungsenergiebedarf.

Bei konstantem Körpergewicht entspricht die Nahrungsaufnahme dem Nahrungsbedarf und mittels anthropometrischer Messungen kann der Grundumsatz rechnerisch ermittelt werden. Aus der verbleibenden Differenz ergibt sich der Arbeitsumsatz; folglich können auch Ernährungs-Erhebungs-Methoden als indirekte Methoden zur Erfassung der körperlichen Aktivität angesehen werden. Da diese jedoch nur einen Teil der Nahrungsenergiebilanz erfassen, können sie auch nur bedingt Aussagen über die Bilanz zulassen.

Das Ergebnis von regelmäßiger körperlicher Aktivität - von entsprechenden Übungen und Training - ist die Leistungsfähigkeit bzw. Fitness. Dieser komplexe Untersuchungsgegenstand kann deshalb ebenfalls zu indirekten Rückschlüssen über die körperliche Aktivität herangezogen werden. Diese Leistungsfähigkeitsindikatoren überlappen sich mit Indikatoren für den Gesundheits- und Ernährungszustand.

Als letzter Methodenbereich wird auf eine ganz neue Entwicklung hingewiesen, die sich aus der raschen Verbesserung der Laboranalytik ergibt. Heute sind die stabilen Isotope auch einer Analyse zugänglich geworden. So können mittels von bekannten Gaben von  $D_2O^{18}$ , die in den Energie-Stoffwechsel miteinfließen und deren Verteilung in Körperflüssigkeiten - vor allem der Urin-Ausscheidung - und in der Atemluft bestimmt wird, die Energie-Stoffwechselraten für einen bestimmten längeren Zeitraum - von einigen Tagen - recht genau erfasst werden. Auf diese Weise erhält man individuelle Nahrungsenergie-Umsatzzahlen und damit auch die körperliche Aktivität für den bestimmten Zeitraum. Diese Methode stellt jedoch hohe technologische Anforderungen; sie ist (noch) teuer und damit für breite Anwendung in ernährungsepidemiologischen Studien noch nicht angepasst (Roberts et al. 1986; Schoeller, Souten 1982). Diese Methode liefert nur ein Gesamtbild, damit können nicht die verschiedenen einzelnen Tätigkeiten von Menschen und deren zeitlichen Verteilung ermittelt werden. Dies trifft allerdings auch für alle anderen indirekten Methoden zu.

Der Nahrungsenergie-Umsatz des Menschen kann durch die direkte Messung der Wärmemenge (Kalorimetrie) erfasst werden. Solche Kalorimeter stellen einen hohen apparativen Aufwand dar, der nur an wenigen Stellen eingerichtet werden kann; sie sind für Feldstudien ungeeignet. Sie stellen jedoch eine wichtige Referenz-Methode dar, um damit einfachere Methoden zu bewerten.

Bei der indirekten Kalorimetrie wird nicht der gesamte Energie-Austausch gemessen, sondern in offenen Systemen nur der Gasaustausch, d. h. mit Hilfe von entsprechenden Mundstücken ("Gasmasken") wird die Atemluft aufgefangen. In dieser Luft ist der O<sub>2</sub>-Verbrauch und das entstandene CO<sub>2</sub> zu messen. Mit Hilfe der Kenntnisse der Stoffwechsel-Wege bzw. -Gleichungen, lassen sich für die einzelnen Hauptnährstoffe die entsprechenden O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>-Verhältnisse ableiten und die damit verbundenen Energieumsätze indirekt ableiten (respiratorischen Quotienten). Das Tragen der Maske bzw. der Messgeräte für die indirekte Kalorimetrie stellt eine starke Beeinflussung für die Studienteilnehmer dar; es ist ebenfalls eine stark reaktive Methode.

Die indirekte Kalorimetrie stellt für große ernährungsepidemiologische Studien keine geeignete Methode dar, um damit z. B. den Arbeitsumsatz der Studienteilnehmer zu ermitteln. Doch indirekt ist diese Methode von unschätzbarem Wert, denn damit muss die Qualität der anderen leicht zugänglicheren Methoden abgeschätzt werden. Mit Hilfe der indirekten Kalorimetrie werden die spezifischen Nahrungsenergie-Bedürfnisse für die verschiedenen menschlichen Aktivitäten ermittelt. Diese Kenngrößen, die angeben wie viel Energie für die Tätigkeit verbraucht werden, stellen praktisch die analogen Größen zu der der Nahrungsenergie-Aufnahme-Berechnung dar, die dort die spezifischen Nahrungsenergie-Gehalte von Lebensmitteln sind. Sie haben nur eine relative Gültigkeit. Aus Messungen der Umsätze für gleiche Tätigkeiten bei verschiedenen Menschen können durchschnittliche Arbeitsumsätze ermittelt werden. Der individuelle Mensch zeigt jedoch individuelle Abweichungen davon. Eine andere leichter zugängliche Messgröße für die körperliche Aktivität, die durch die indirekte Kalorimetrie "geeicht" werden muss, stellt die Messung der Pulsraten und der Atemfrequenz dar. Je schwerer eine Tätigkeit ist, desto höher sind die entsprechenden Frequenzen. Die Puls- und die Atemfrequenz lässt sich heute relativ leicht mit kleinen elektronischen Messgeräten registrieren. Natürlich gibt es auch bei den Beziehungen zwischen Arbeitsumsatz und Pulsraten bzw. der Atemfrequenz biologische Variationen und Störfaktoren.

Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass der Kenntnisstand der so durch die indirekte Kalorimetrie abgeleiteten Kenngrößen aus der Sicht der Ernährungsepidemiologie als veraltet und lückenhaft anzusehen ist.

Die Befragung von Menschen nach ihren Tätigkeiten zeigt einige prinzipielle Gemeinsamkeiten mit den entsprechenden Methoden zur Befragung des Ernährungsverhaltens (s. Kap. 3.1.). Es ist leicht einzusehen, dass diese Befragung jedoch für den Studienteilnehmer aufwendiger ist, muss er sich jetzt nicht nur an die Tätigkeiten des Essens, sondern an alle anderen auch erinnern. Die damit zu erfassenden Tätigkeiten erfahren im Vergleich zur Ernährung eine ganz verschiedene individuelle und soziale Bewertung. Die Ernährung ist für viele Menschen ein relativ neutraler Gegenstand, andere menschliche Aktivitäten sind in starke Wertungsgeflechte eingebunden, die eine wahrheitsgemäße, reale Nennung erschweren bis total unterbinden. Verbotene Tätigkeiten, intime Handlungen (wie z. B. die mit Sexualität verbundenen), persönliche Schwächen und Eigenarten, bestimmte religiös bedingte Handlungen, usw. will man nicht offenbaren. Die Intimsphäre ist darüber hinaus besonders schutzwürdig. Die Befragung nach allen zurückliegenden Tätigkeiten bedeutet eine viel höhere Anforderung an die Erinnerungsfähigkeit. Andererseits können die Angaben über die alltäglichen Aktivitäten auch für viele andere Erhebungsbereiche neben der Nahrungsenergie-Bilanz benutzt werden; so können z. B. Zeitpräferenzen auf Lebensstile hinweisen.

Die Befragung über die zurückliegenden Tätigkeiten kann einen beliebig langen Zeitraum umfassen; da jedoch hier die Beanspruchung höher ist, wird der Zeitraum eher kürzer anzusetzen sein, verglichen mit Ernährungs-Erinnerungs-Befragungen. Es gibt auch hier 24-Stunden-Befragungen. Diese lassen genau wie bezüglich der Ernährung nur sehr beschränkt individuell gültige Aussagen zu, können aber gute Dienste bei der Beschreibung der Aktivitäten einer Personengruppe leisten. Erst mehrere Tage zusammen können ein individuell gültiges Tätigkeitsbild darstellen. Insgesamt gesehen sind jedoch die Tätigkeitsbefragungen ein vernachlässigtes Studiengebiet.

Die Durchführung und Auswertung der Tätigkeits-Befragungen erfolgt in bereits genannten Teilschritten

- das Interview (d. h. die eigentliche Datenerhebung);
- die Identifikation bzw. Zuordnung der genannten Tätigkeiten;
- die Berechnung der Zeiten für bestimmte Aufgabengebiete und die Berechnung des Nahrungs-Energiebedarfs.

Auch hier kann es kein strukturiertes Interview geben; es kann nur für die speziell geschulter Interviewer Richtlinien für das Vorgehen während der Befragung geben.

Zuerst wird nach der groben Zeit-Aktivitäts-Struktur gefragt. Daran schließt sich ein detaillierteres Nachfragen an, wobei verschiedene inhaltliche Schwerpunkte gewählt werden können, die von den jeweiligen Untersuchungszielen abhängen. Für diese Befragung sind entsprechende "Check-Listen" für die Interviewer sehr hilfreich. Die Aufnahme der erhaltenen Informationen erfolgt schriftlich in dafür relativ unstrukturiert gehaltenen Formblättern; sie zeigen Analogien zur entsprechenden Ernährungserhebungs-Methode.

Ebenso wie Ernährungsaspekte Gegenstand von Fragebögen sind, so können dies Tätigkeiten von Menschen sein. Der Sammelbegriff "Fragebogen-Methode" umfasst verschiedene Erhebungsinstrumente, die im Vergleich zur Tätigkeitsgeschichte in einfacher Weise, durch Erfragen ausgewählter Aktivitäten individuelle, qualitative Beurteilungen über das Aktivitätsverhalten der Befragten zu lassen - z. B. in Rangskalen und "Scores".

Genau wie bei den Ernährungs-Methoden wird auch bei den Methoden zur Erfassung der Tätigkeiten versucht die Nachteile der Befragungsmethoden (z. B. mangelnde Erinnerungsfähigkeit) zu vermeiden, in dem man die Tätigkeiten über einen bestimmten Zeitraum verfolgt. Auch hier handelt man sich die Nachteile des großen Aufwandes bzw. der erhöhten Belastung der Studien-Teilnehmer ein.

Die fortlaufende Erfassung von Tätigkeiten kann einerseits durch die Studienteilnehmer selbst erfolgen. Man lässt alles was die Menschen machen protokollieren (Protokoll-Methode). Diese Selbstbeobachtung hat Nachteile, wie sie schon bei den Ernährungsprotokollen genannt wurden.

Untersucher können (heimlich) beobachten, was Menschen tun. Man kann dies direkt oder mittels von (Hilfs-)Geräten tun. Wenn man alle alltäglichen Tätigkeiten beobachten will, dann muss man auch ständig tätig sein. Der Untersucher muss den zu Beobachteten rund um die Uhr begleiten. Das stellt dann nicht nur für alle einen hohen Aufwand dar, sondern ist auch überaus reaktiv. In anthropologischen Studien wird jedoch so verfahren. Eine Beobachtung mittels optischer Geräte (Film, Video) ist nur in bestimmten (Teil-)Situationen möglich; "versteckte" Kameras können die Teilnehmer ernährungsepidemiologischer Studien nicht überall hin verfolgen. Es gibt jedoch mechanische und seit einiger Zeit auch elektronische Registriergeräte die physikalische Signale aufnehmen, speichern und anzeigen können. Damit

können die Folgen von Tätigkeiten (wie mechanische Bewegungen, Beschleunigungen, Verzögerungen; physiologische Kenngrößen, wie Herz-, Atmungs-Frequenz, Hauttemperatur; physio-psychologische [Feld]-Geräte) kontinuierlich erfasst werden.

Diese Messgrößen sind schon lange bekannt; sie gehören zur arbeitsphysiologischen Methodik. Analog haben physiologisch orientierte Psychologen auch gelernt physiologische Reaktionen des Körpers mit (geistigen) Tätigkeiten in Verbindung zu bringen (z. B. Lügen-Detektor; physio-psychologische Testmethoden in der Markt-Forschung). Bis vor wenige Jahren konnten diese Untersuchungs-Methoden jedoch nur unter Labor-Bedingungen angewandt werden, weil sowohl die Aufnahme- als auch die Speicher-Geräte recht groß waren. Durch die rasante elektronische Entwicklung konnten sowohl die Sensoren als auch die Speichergeräte entscheidend miniaturisiert werden. Konnte man früher bestenfalls Läufer in einem knappen Radius mittels Funk (Telemetrie) verfolgen, was keinesfalls bei ernährungs-epidemiologischen Feldstudien einsetzbar war, so gibt es heute eine Vielzahl von akzeptablen physio-psychologischen Feldforschungs-Geräten (SAMI = socially acceptable monitoring instruments).

Der neben der Registrierung der mechanischen Bewegungen wesentliche Messbereich in ernährungs-epidemiologischen Studien ist der von arbeitsphysiologischen Kenngrößen, wie Pulsrate und Atmungs-Frequenz. Daraus lassen sich die Energie-Bedarfsgrößen für den Leistungs-Umsatz abschätzen; aber auch psychische Belastungen (Angst, "Stress" usw.) beeinflussen diese Kenngrößen.

Bisher wurden diese Messbereiche nicht sehr häufig in Ernährungs-Studien eingesetzt; es herrschen mehr Erfahrungen aus kontrollierten (Labor-)Bedingungen vor (z. B. Arbeitsphysiologie) und es gibt kaum praktische Erfahrungen über ihren Einsatz bei ernährungs-epidemiologischen Feldstudien.

Wichtige weitere Forschungsbereiche sollen nur angedeutet werden. Mittels Zusammenarbeit mit Biotechnologen könnten weitere miniaturisierte Biosensoren entwickelt werden, damit noch mehr physiologische Kenngrößen registriert und gespeichert werden können (wie z. B. O<sub>2</sub>- und CO<sub>2</sub>-Atemluft-Messungen/indirekte Kalorimetrie ohne "Maske"; Bioelektroden für Blutgas-Messungen, Blutzucker usw.).

Die elektronischen Registrierungs-Geräte können zwar mehr als nur mechanische Dimensionen der Aktivität bzw. Tätigkeit der Menschen festhalten, doch gehen viele weitere Dimensionen verloren, die durch die Methoden der Befragung, Protokollierung bzw. Beobachtung erfassbar sind. So werden auch diese elektronischen Registriergeräte mit diesen Methoden kombiniert werden.

All die skizzierten Methoden zur fortlaufenden Erfassung von Tätigkeiten können an verschiedenen Erhebungseinheiten eingesetzt werden, doch steht die individuelle Erfassung der Tätigkeit im Mittelpunkt. Die Dauer der Erfassung der Tätigkeiten ist theoretisch nicht begrenzt, doch es ergeben sich praktische Grenzen. Die Belastung der Teilnehmer ist bei Erfassung der Tätigkeiten wesentlich höher, als bei der Erfassung der Ernährung. Gewöhnlich muss man davon ausgehen, dass die Tätigkeits-Protokolle nur etwa 3-5 Tage geführt werden können.

Aus den geschilderten hohen Anforderungen und den Grenzen der Tätigkeits-Protokollen heraus werden die Bemühungen erklärlich, die auf Vereinfachungen der Protokolle abzielen. Dabei kann man sowohl Vereinfachungen bei den Tätigkeiten als auch bei den Zeitangaben

vornehmen. Man erwartet die Protokollierung z. B. nur für bestimmte Zeiträume (wie z. B. Freizeit), nur für bestimmte Tätigkeitsbereiche (wie z. B. Hausarbeit, Erwerbsarbeit) bzw. man verzichtet auf minuten-genaue Protokolle, sondern gibt weitere Zeiträume (wie z. B. 15min, 30min usw.) an. Alle Vereinfachungen bedeuten Informationsverluste; der Untersucher muss entscheiden, inwieweit dies mit den Forschungszielen vereinbar ist; sie bringen jedoch auch Gewinn, nämlich an besseren Teilnahmeraten.

Aus den Angaben zu den Tätigkeiten können aus ernährungsepidemiologischer Sicht Berechnungen über den Nahrungsenergieverbrauch der untersuchten Personen gewonnen werden. Dazu dient eine einfache Formel:

$$\text{Summe (kJ bzw. kcal/Tag)} = \text{Dauer der Tätigkeit (min)} \times \text{Energiekosten der Tätigkeit (kJ bzw. kcal/min)}$$

Dafür können die Tätigkeiten nach bestimmten Energie-Intensitäts-Stufen klassifiziert werden, damit wird eine Auswertung der Tätigkeits-Protokolle recht einfach (verglichen mit der von Ernährungsprotokollen).

Die Beschränkung der Anwendung der Tätigkeits-Protokolle auf reine Nahrungsenergie-Aspekte stellt eine große Einschränkung der Möglichkeiten dar, die Tätigkeits-Protokolle innewohnen. Das Potential ist zu wenig erforscht. Einige Hinweise sollen den Rahmen aufzeigen.

Die Betrachtung der Verteilungen der Arbeiten um die Ernährungsbeschaffung könnten z. B. Erklärungsansätze für Fehlernährung, Ansatzpunkte für Ernährungsprogramme usw. ergeben. Die Verteilung der Zeit gibt Hinweise für Lebens-Stil, und dieser kann mit Gesundheit- und Krankheits-Modellen verbunden werden. Wie Kinder ihre Umgebung erforschen, beeinflusst ihre geistige Entwicklung; so sind Tätigkeits-Protokolle wichtig bei Studien zum Einfluss der Ernährung auf die geistige Entwicklung.

Um den Studien-Teilnehmern die große Belastung der Protokollführung abzunehmen, kann der Untersucher diese Last mit übernehmen. Man kann Menschen bei ihrem Tun beobachten; Aktivitäten sind sichtbar. Arbeitswissenschaftler beobachten Arbeitsabläufe, Verkehrsplaner beobachten die geographischen Bewegungen von Menschen; Marktforscher beobachten Menschen beim Einkaufen usw. Das Beobachten des Essens als Methode wurde bereits beschrieben (s. Kap. 3.1.).

Nachdem nun zwei große, wesentliche Methoden-Bereiche für alltägliches beobachtbares Verhalten von Menschen dargestellt sind, nämlich die Aktivität als solche und speziell die Ernährung; sind weite Teile einer Nahrungs-Energie-Bilanz abgedeckt.

Die bisherigen Erfahrungen mit Energiebilanzen im Rahmen ernährungsepidemiologischer Studien, zeigen einerseits deutlich die Bedeutung solcher Untersuchungen. Man erkennt aber auch deutlich die methodischen Schwächen (s. S. 301).

Es ist auch zu berücksichtigen, dass die Energiebilanz des Menschen aus zwei grundsätzlich verschiedenen Bereichen gebildet wird. Die Nahrungsenergie-Aufnahme ist eine diskontinuierliche Größe, denn wir essen nur zu bestimmten (Mahl)-Zeiten; dagegen wird vom Körper kontinuierlich Energie verbraucht. So kann auch innerhalb von 24 Stunden keine Bilanz beobachtet werden.

Die verschiedenen Methoden zur Abschätzung der körperlichen Aktivität der Menschen werden in Abb. 47 miteinander verglichen; und folgende Publikationen sind für weitere Informationen wichtige Quellen: Andersen et al. 1978, Montoye 1984; Powell, Paffenbarger jr. 1985; Simopoulos 1989; von Schweitzer et al. 1990; Washburn; Montoye 1986 ; Wilson et al. 1986.

Abb.47 Übersicht über Methoden zur Abschätzung der körperlichen Aktivität bzw. des (Nahrungs-)Energiebedarfs von Menschen (nach Buskirk et al. 1980; Laporte et al. 1985).

Doch mit der Erfassung der Tätigkeiten ist die Grund-Beziehung der Ernährungs-Epidemiologie (Mensch – Nahrung - Umwelt) noch nicht vollständig abgedeckt. Die inneren Zustände und Vorgänge des Menschen, seine biologisch-genetische Basis und seine physiologischen Reaktionen (auf die Anforderungen der Umwelt; das biologische Verhalten auf "Reize") gehören auch dazu. Aus diesen Bereichen sind weitere Faktoren zur Abschätzung des Nahrungs-Bedarfes zu ermitteln. Hauptsächlich dienen die biologisch-medizinischen Methoden-Bereiche jedoch dazu, die Bewertung des beobachtbaren (Ernährungs-/Aktivitäts-)Verhaltens vorzunehmen. Es sind Indikatoren des Gesundheits- und Ernährungs-Standes.