

1.1.3. Anmerkungen zur historischen Entwicklung der Ernährung des Menschen

Von den ersten frühen Ernährungs-Erfahrungen in der Menschheitsgeschichte liegens kaum Überlieferungen vor. Es gibt kein festes einheitliches Bild über die Ernährungsweisen der Frühmenschen; wahrscheinlich auch deshalb, weil es auch nicht die Gruppe von ersten Menschen gibt. Es zeigen sich parallele Entwicklungen in verschiedenen Regionen, wie z.B. Ostafrika und China. Die meisten Belege deuten jedoch darauf hin, dass der Mensch ein Omnivore war, der Pflanzen gesammelt und Tiere jagte und alles roh gegessen hat, da es noch kein Feuer gab. Mehr ideologisch geprägte Interpretationen, wie der Mensch sei ursprünglich ein Frugivor, Herbivor, aber auch ein Carnivore gewesen, sind nur bei einseitiger Auswahl von Befunden zu belegen. Heute wird ernsthaft höchstens darüber diskutiert, ob der Mensch wirklich in größerem Umfang (neben dem Sammler) ein Jäger war, oder ob nicht vielmehr ein Aas-Sammler ("Kadaver-Esser") (Shipman 1985, Stahl 1984).

Die Einführung des kontrollierten Gebrauchs von Feuer war ein wichtiger Einschnitt in der Menschheitsgeschichte. Mit der Nutzung des Feuers vergrößerte sich Umfang und Art der Nahrungswahl. Die Nahrung konnte nun auch zubereitet werden: Rösten, Grillen und Brei-Kochen ("Gruben-Kochen"). Der Mensch lebte aber weiterhin "direkt von der Natur". Er sammelte und jagte und entsprechend war das gesellschaftliche Leben organisiert. Der nächste wichtige Einschnitt in der Menschheitsentwicklung ist der Beginn der kontrollierten Nutzung der Natur, dem Übergang zur Agrarwirtschaft, zum Leben als Ackerbauer und Viehzüchter. Seit jener Zeit vor etwa 10.000 Jahren gibt es eine Vielzahl von Belegen über das Ernährungs-Erfahrungswissen der Menschen. Mit der Veränderung in der Art der Nahrungsversorgung gingen große gesellschaftliche Wandlungen einher. Das Leben konnte nun anders organisiert werden. Der Faktor "Planung" wurde wichtig. Die Nahrung musste von Ernte zu Ernte richtig aufgeteilt werden. Es konnten Nahrungsüberschüsse erzeugt werden; so wurden Handel und Geld eingeführt. Es entwickelten sich durch die zunehmende Aufgabenteilung der Gesellschaft immer mehr Gruppen, die nicht mehr Nahrungs-Selbstversorger waren, sondern die sich ihren Lebensunterhalt durch andere Arbeit verdienten. Für den Arbeitslohn erwarben sie Nahrung, die andere produzierten und anboten. Es galt die ersten Großstädte zu versorgen. Die altägyptische Stadt Theben war um 1360 v.Chr. die erste Stadt, die mehr als 100.000 Einwohner hatte (Oltersdorf 1986). Es galt, die ersten großen Arbeiterkolonnen (z.B. beim Pyramidenbau) und die ersten großen Heerscharen für lange und weite Kriegszüge zu versorgen.

Aus diesen Gründen heraus wurde es wichtig, Nahrungsmittel zu verarbeiten. Brot ist für die Versorgung von Massen - von Arbeitern und Söldnern - bequemer als Brei-Zubereitungen. Bier und Wein konnten damals schon für eine gute Stimmung sorgen. So gelten die Ägypter als die "Brotesser des Altertums" und als die Erfinder von Bier und Wein.

Es entstand die breitgefächerte Arbeitsteilung, die bis heute fortgeführt wird; so entstanden auch Klassen in der Gesellschaft; Arm und Reich, Besitzlose und Besitzende, Land und Stadt. Es bildeten sich die Formen der uns bekannten Kulturen.

Die Kultivierung führte zu einer deutlichen Einschränkung in der Zahl der genutzten Pflanzen und Tiere. Die Gruppen von Jägern und Sammlern hatten in etwa jeweils 1000 Arten von Pflanzen und Hunderte von Tierarten verzehrt. Die größere Artennutzung war zur Sicherung ihrer Nahrungsgrundlage wichtig, sie vermindert das Risiko. Es ist eine Ur-Erfahrung von Menschen, dass die Erzeugung der Nahrung - der Aufwuchs von Pflanzen und Tieren - von der Natur abhängt und durch sie bedroht ist bzw. von "höheren (Gottes-)Mächten" abhängt.

Diese vielen neuen Erfahrungen, die im Vergleich zu der bis dahin beobachtbaren Entwicklung in einem geschichtlich sehr kurzen Zeitraum von einigen wenigen Tausend Jahren erfolgten, wurden an andere Menschen weitergegeben. Das betrifft nicht nur den zeitlichen Aspekt (d.h. die nächsten Generationen), sondern auch den räumlich, geographischen Aspekt. Für diese Weitergabe mussten Kommunikationsmittel geschaffen werden. So ist es wiederum nicht zufällig, dass auch die Sprach- und Schriftentwicklung der Menschheit zu jenen Zeiten und in diesen Räumen schnell fortschritt.

Für die Ernährungsepidemiologie ist es wichtig zu erkennen, dass das Ernährungs-Erfahrungswissen schon damals umfangreich war. Zubereitetes, gegartes und gewürztes Essen ist genießbarer als rohes und unzubereitetes. Durch die Verarbeitung wird das Nahrungspotential größer und sicherer. Die natürlichen Gift- und Hemmstoffe können zerstört bzw. abgetrennt werden (z.B. bei Hülsenfrüchte und der Kassave). Die Verdaulichkeit wird erhöht. Die Mikroorganismen, die Lebensmittel befallen, werden zurückgedrängt bzw. abgetötet. Diese Hintergründe sind heute bekannt, früher nicht; nur die Ergebnisse des entsprechenden Handelns konnten beobachtet werden. Eine Qualitätskontrolle der Nahrung im heutigen Sinn war noch unbekannt, doch das prinzipielle Risiko der Nahrungsaufnahme war bekannt. Die kurzfristigen Effekte - wie Sättigung, Bekömmlichkeit, aber auch Übelwerden, Giftwirkungen, Blähungen, usw. - sind beim Essen relativ leicht erkennbar. Herrschende konnten solche "Experimente" durch bestellte "Versuchspersonen" - die Vorkoster - durchführen lassen. Schon sehr früh in der Geschichte wurden die Nahrungsaufnahme des Menschen und seine Gesundheit miteinander in Verbindung gebracht. Es gibt hierfür viele Belege aus der Antike von den Ägyptern, Griechen und Römern. Wahrscheinlich gab es ähnliches auch bei den noch früher lebenden Menschen. Die unterschiedliche Bewertung einzelner Nahrungsmittel lässt sich z.B. durch die Grabbeigaben bzw. Opfertgaben ableiten. Schon zur Zeit der ersten Hochkulturen werden für Krankheiten spezielle Ernährungsrichtlinien empfohlen.

Erstaunlich ist, dass auch nur langfristig zu beobachtenden Wirkungen der Nahrungsaufnahmen - wie Aminosäure-Imbalancen, Mangel an Vitaminen und Mineralstoffen - durch entsprechende Verarbeitungs- und Zubereitungsschritte anscheinend entgegengewirkt wurde. Dabei können auch Beobachtung und Selektion mitgewirkt haben, der Faktor "Ernährungs-Instinkt" ist jedoch nicht auszuschließen. Manches erscheint relativ einfach erklärbar. So bewirken bestimmte genetisch bedingte veränderte Enzym-Ausstattungen bei Menschen spezifische Nahrungsmittel-Unverträglichkeiten. Das bekannteste Beispiel - weil davon vor allem in Afrika und Asien Hunderte von Millionen Menschen betroffen sind - ist die Laktose-Intoleranz. Der Laktasemangel führt bei "Genuss" von Milch zu Verdauungsstörungen wie z.B. Durchfall. So ist in Bevölkerungsgruppen bei denen diese Milchunverträglichkeit häufig ist, das Trinken von Milch eben kein Genuss und wird deshalb auch selten beobachtet. Ähnlich führt der Mangel an Glukose-6-phosphat-dehydrogenase (G-6-PDH) in roten Blutkörperchen zu deren leichteren Zerstörung durch eine Reihe von Stoffen, zu denen auch Inhaltsstoffe von manchen Bohnensorten (wie z.B. Fava-Bohne) gehören. Gegenwärtig gibt es etwa 100 Millionen Menschen mit einem G-6-PDH-Mangel (Oltersdorf 1974). Auch hier ist die Beziehung zwischen dem Auftreten des Enzymdefekts und der (Nicht-)Verbreitung des Bohnenverzehr mit deren negativen Wirkung ("Favismus") leicht nachzuvollziehen und auch geschichtlich zurückzuverfolgen.

Erstaunlicher ist die Geschichte des Verzehr der Sojabohne, die viele Tausend Jahre zurück im asiatischen Raum (China) begann. Unverarbeitet enthält sie einige unerwünschte Stoffe, wie z.B. den Hemmstoff Anti-Trypsin-Faktor. Dieser kann zwar durch stundenlanges Kochen zerstört werden, dabei kommt es jedoch gleichzeitig zu hohen Nährstoff-Verlusten. Im Labor

könnte der Hemmstoff durch Fällung mit Calcium- und Magnesium-Salzen entfernt werden. Analoges geschieht bei traditionellen asiatischen Sojarezepturen, dabei wird die Sojabohne vielfältigen fermentativen Prozessen unterworfen. Die heute noch gültigen Rezepte sind jedoch schon für die Chou-Dinastie (1134-246 v.Chr.) belegt (Katz 1982). Bei diesen Verfahren wird der Hemmstoff an Calcium- und Magnesiumniederschlägen gebunden und entfernt. Aus der Geschichte der Soja ist weiterhin anzumerken, dass die alten Chinesen bereits erkannten, dass durch Sojapflanzungen dem Boden Stoffe gegeben wurden, die danach das Getreide (Reis) besser gedeihen lassen. Heute weiß man, dass die Knöllchen-Bakterien an den Wurzeln der Sojabohnen den Luftstickstoff nutzbar machen und somit "Stickstoffdünger" produzieren. Getreide und Bohnen ergänzen sich zudem in ihrem Nährwert. Die Bohnen sind relativ arm an Methionin und reich an Lysin; dagegen haben Getreidearten wenig Lysin und viel Methionin. Die Mischung ergibt eine gute Ergänzung bei den Aminosäuren und somit eine hochwertige Eiweißzufuhr. Die traditionelle Reis-Soja-Nahrungsgrundlage der Asiaten ist somit eine ernährungsphysiologisch wertvolle Kost. Selbst das Risiko von vegetarischen Kostformen - der mögliche Mangel an Vitamin B₁₂ - wird dadurch vermieden, dass Soja-Fermentationsprodukte verzehrt werden - diese sind eine gute Quelle für Vitamin B₁₂. Ein anderes, nicht ganz so historisches Beispiel für die erstaunlich richtige Rezeptwahl von Menschen aus der "Vor-Ernährungswissenschafts-Zeit" ist die Zubereitung von Mais mit Kalkwasser, die durch viele indianische Ur-Einwohner Amerikas praktiziert wurde. Heute wissen wir, dass durch alkalische Lösungen das im Mais gebundene B-Vitamin Niazin dem menschlichen Organismus verfügbar wird. Wird Mais nicht entsprechend zubereitet, besteht die Gefahr des Niazinmangels. So wurde durch GOLDBERGER 1907 bei entkulturierten armen Plantagen-Arbeitern in den amerikanischen Südstaaten das Krankheitsbild der Pellagra entdeckt und als Niazin-Mangel gedeutet. Solche leider viel zu wenig untersuchten Zusammenhänge zwischen traditionellen Ernährungsformen und den entsprechenden biologischen bzw. ernährungsphysiologischen Reaktionen deuten an, dass es biologisch sinnvolle Reaktionen hinsichtlich der Nahrungswahl zumindest früher einmal gegeben hat.

Die Beobachtungen und Erfahrungen (die zwar früher nicht richtig im heutigen Sinne erklärt werden konnten) wurden an folgende Generationen weitergegeben; sie wurden Bestandteil des sozialen Handelns und der menschlichen Kultur. So zeigt sich wieder einmal die enge Beziehung zwischen den biologisch, naturwissenschaftlichen und den sozialwissenschaftlich, kulturellen Gesichtspunkten der Ernährung. KATZ (1982) spricht davon, dass im historisch, zeitlichen Verlauf der Entwicklung von menschlichen Gesellschaften biologische Informationen in kulturelle Informationen (Verhalten, Gewohnheiten, Regeln) übergehen.

Die Ernährung war in der antiken Medizin ein wesentliches Element, dafür stehen beispielhaft die Lehren des Urahnen der Medizin, des griechischen Heilkundigen HIPPOKRATES (ca. 460-377 v.Chr.). Seine Lehren wurden von seinen Schülern zusammengetragen und im Corpus Hippocraticum (420 v.Chr. - 100 n.Chr.) niedergeschrieben, der Jahrhunderte lang den Leitfaden für die Medizin darstellte. So sagte HIPPOKRATES: "Die rechte Ernährung und Lebensweise vermag Großes (sie vermögen) bei allen Kranken, dass sie gesund werden, bei Gesunden, dass ihre Gesundheit erhalten bleibt, bei denen, welche körperliche Übungen anstellen, dass ihre Körper in guter Verfassung sind, und was man sonst noch wünschen mag." (Schipperges 1985)

Wichtig ist dabei zu erkennen, dass die Ernährung ein untrennbarer Teil der gesamten Lebensweise war, die aus den im folgenden genannten 6 "Lebensstil"-Bereichen bestand:

- kultivierter Umgang mit Licht und Luft, Wasser und Wärme, also mit der physikalischen Umwelt im engeren Sinne (*aer*);

- Kultur des Essens und Trinkens (*cinus et potus*);
- ein insich ausgewogenes Gleichgewicht von Bewegung und Ruhe, Arbeit und Muße, Stress und Feierabend (*motus et quies*);
- der Rhythmus von Schlafen und Wachen im Wechsel von Tag und Nacht (*somus et vigilia*);
- die körperlichen Ausscheidungen und Absonderungen, darin eingeschlossen ist die Bade- und Sexualhygiene (*secreta et excreta*);
- die Anregungen des Gemütes, die menschlichen Leidenschaften, also der Affekthaushalt und damit die Psychohygiene (*affectus animi*).

Keiner dieser 6 Lebensbereiche allein "garantiert" die Gesundheit, sondern nur das Zusammenspiel aller.

Die antike Medizin von HIPPOKRATES ist in drei Gebiete aufgeteilt:

- in die Physiologie (die "Säftelehre"),
- in die Pathologie (der Lehre von den krankmachenden Dingen bzw. den Dingen wider der Natur, "res contra naturam") und
- in die Hygiene (der vorsorgenden Lebensführung) (Abb. 3).

Abb. 3 Schema der Heilkunde zur Zeit von HIPPOKRATES (ca 460 - 377 v Chr) (Schaefer, Schipperges 1979)

In den folgenden Tausenden von Jahren werden lange Zeit kaum noch nennenswerte Neuerungen im Ernährungs-Erfahrungswissen registriert. Das Bestehende wird vor allem bewahrt und nur etwas verbessert. Das meiste Wissen stammte aus der Antike, es wurde zeitlich und räumlich überliefert. Am Ende des Mittelalters konnte durch die Einführung der Buchdruckkunst das Wissen noch wirkungsvoller verbreitet werden. Die vielen Aufgaben des Menschen bzw. des Haushaltes werden in einem engen Zusammenhang dargestellt ("Hausväterliteratur"); dabei hat die Ernährung einen beachtlichen Stellenwert (Oltersdorf 1985).

1.1.4. Von den Anfängen ernährungswissenschaftlicher Kenntnisse

Beginnend im 15./16.Jahrhundert setzte in der geistigen Menschheitsentwicklung eine Umbruchphase ein. Das Leben wurde nicht mehr nur geistig, spirituell erklärt, sondern zunehmend realer, d.h. stoffgebundener und mechanistischer. Mit dem 17.Jahrhundert beginnt das eigentliche Zeitalter der heute grundlegenden Naturwissenschaften, von dem sich Problem-orientierte Wissenschaftszweige - wie auch die Ernährungswissenschaft - ableiten (Abb. 4). Im 17.Jahrhundert lebten die Mathematik-Philosophen DESCARTES, LEIBNIZ und PASCAL, die Physiker-Astronomen NEWTON, GALILEI und KEPLER bauten ein neues Weltbild auf; die ersten anerkannten Chemiker lebten zu jener Zeit, wie z.B. Robert BOYLE. Für die Biologie und Anatomie wurde das Mikroskop (LEEUEWENHOEK) zum wichtigen Beobachtungsinstrument. Francis BACON war der Vertreter der Philosophie des Experimentes und der Beobachtung. Man wollte mehr Einzelheiten wissen und es wurde begonnen die "Natur zu zerlegen". Die Anatomie entwickelte sich merklich weiter. Der differenzierte Aufbau von Lebewesen wurde erkannt. Man begann zu begreifen, dass durch Leben Stoffe umgesetzt werden. Die Jahrhunderte lang geltende Lehrmeinung begann aufzubrechen, was nicht ohne Widerstand vonstatten ging.

Ein wichtige Person, die für diesen Aufbruch ins Moderne steht, ist Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim, der sich später selbst PARACELSUS nannte. Er lehnte zwar nicht alle Elemente der traditionellen griechischen Medizin ab; so waren z.B. die Aspekte einer richtigen Lebensführung für ihn wichtig; er wollte allerdings die Lehren nicht ungeprüft anerkennen. Seine höchste Lehrmeisterin sollte die eigene, gründliche Erfahrung sein. Durch seine Beobachtungen und Experimente erkannte er, dass im Körper und hier besonders im Magen, die aufgenommenen (Nahrungs-)Stoffe "wechseln". Dieser "Alchimist" scheidet Gutes, das vom Körper weiter aufgenommen, und Schlechtes, das ausgeschieden wird. So beschreibt er erstmals den Stoffwechsel, und Stoffe werden in Beziehungen zu Krankheiten gestellt. Er zählt die Gicht zu den Stoffwechselerkrankungen. Aus der heutigen Sicht erscheinen PARACELSUS's Erkenntnis sehr simpel, erkannte er doch nur drei Ursubstanzen: Schwefel, Quecksilber und Salz. Da er neben der Alchimie auch von der Astrologie begeistert war, gibt es in seinen Lehren viele seltsame Ansichten; wie: gelbe Pflanzen könnten Gelbsucht heilen - vielleicht analog dem mittelalterlichen Glauben an die Wirkung der roten Farbe gegen die Pest. Seine Abwendung von der alleinigen Betrachtung des "ganzen Menschen" und Hinwendung zu den Stoffen war für die damalige Zeit eine ungeheuerere Neuerung; so sind die vielen Widerstände, die PARACELSUS erfuhr, nicht verwunderlich. Er provozierte auch dadurch, dass er nicht die Wissenschaftssprache seiner Zeit - Latein - benutzte, sondern in der Sprache des Volkes - den süddeutsch-schweizerischer Dialekt - sprach und schrieb.

Dieser Aufbruch in die moderne, heutige Wissenschaft, der zwar notwendig war, um weitere Erkenntnisse vom Menschen und vom Leben zu erfahren, wird mit Nachteilen erkaufte. Hatte bisher in der ärztlichen Kunst die Diätetik - die Lebensführung - den Spitzenplatz inne, so trat

an ihre Stelle mehr und mehr die Behandlung mit Stoffen - die Pharmazie. So soll selbst PARACELSUS einmal gesagt haben:

"Die Arznei aber vertritt den Arzt. Der aber in Diät handelt, der ist schwach in der Kunst."

Die nun einsetzende Art der Betrachtung des Menschen und seiner Lebensumwelt durch die sich entwickelnden Naturwissenschaften - mehr das Stoffliche und Mechanistische zu sehen, zwingt dazu bestimmte Erscheinungen auszublenden, sozusagen die Realität zu zerlegen. Der Forscher konzentriert sich auf bestimmte Gesichtspunkte. Die Wissenschaft verzweigt sich (Abb. 4).

Mit dieser zunehmenden spezialisierten Betrachtung des Menschen setzte folgerichtig ein Prozess ein, der die Ärzte veranlasste nicht mehr den kranken Menschen als Ganzes anzusehen und zu behandeln, sondern es wurden bestimmte Zeichen und Vorgänge (Symptome, Indikatoren) gesucht, die auf bestimmte Krankheiten ("Krankheitsbilder") hinwiesen. In dieser Zeit wurden auch die ersten Fehlernährungs-Symptome beschrieben; neben Fettsucht (z.B. durch George CHEYNE, 1671-1743) waren dies Beri-Beri (durch die holländischen Kliniker BONTIUS und TULPIUS) und Skorbut (James LIND, 1716-1794).

Die allgemeine Entwicklung der Wissenschaften wirkte sich selbstverständlich auch auf die Kenntnisse über Nahrungsmittel aus. So wurde hier begonnen, nicht mehr allein die ganze Nahrung bzw. die Kost zu betrachten, sondern deren Teile und Inhaltsstoffe. Dazu wurden beispielsweise die Nahrungsmittel in verschiedene Lösungsmittel gegeben und die "Extrakte" wurden klassifiziert, z.B. organische Substanzen (H.M.ROUELLE, 1718-1788), Stärke und Gluten (BECCARI, 1742). Ein anderes Beispiel ist die systematische Beobachtung der Stoffveränderungen während der Erhitzung von Nahrung, z.B. in einem Dampfdruck-Kochtopf, den Denis PAPIN (1679) einführte.

Bereits im 19. Jahrhundert gab es ein recht breites Spektrum an Kenntnissen über die Ernährung des Menschen. Mit der Entwicklung der verschiedenen Naturwissenschaftszweige - wie Chemie, Biologie und Medizin bzw. Kombinationen davon, wie Biochemie, Lebensmittelchemie, usw. - einher erfolgt auch eine vermehrte und detaillierte Erarbeitung ernährungswissenschaftlicher Fragestellungen.

Abb. 4 Die Entwicklung des Wissens über die Ernährung - der "Stammbaum" der Ernährungswissenschaft (Bray 1988)

Die Hauptthemen der "frühen Ernährungswissenschaft" (Mitte/bis Ende des 19. Jahrhunderts) waren der Energieumsatz und -stoffwechsel sowie der damit verbundenen Hauptnährstoffe, vor allem Eiweiß und Fett. Erst in zweiter Linie und auch etwas später fanden die weiteren Nährstoffe - Mineralstoffe und Vitamine - die Aufmerksamkeit der Forscher.

Ernährungsforschung wurde damals vor allem in den medizinisch- und landwirtschaftlich-orientierten Instituten betrieben. Es ist interessant, dass es im Bereich der Medizin besonders die Physiologie war, die sich dieser Fragen annahm, die ihrerseits zu jener Zeit ein Untergebiet der Hygiene war. Aus der heutigen Sicht erscheint die enge Beziehung zur Hygiene seltsam, aus der Medizingeschichte heraus, war dies eine folgerichtige Entwicklung. Die an Ernährungsfragen interessierten Wissenschaftler fragten sich anfangs ganz zu recht: Was geschieht mit der verzehrten Nahrung im Körper? Welche Stoffe sind in Nahrungsmitteln enthalten? Wie wirken diese (Nahrungsinhalts-)Stoffe im Körper und was geschieht mit ihnen (Stoffwechsel-Fragen)?

Lange war bereits bekannt (seit 1783, LAVOISIER und LAPLACE), dass die Nahrung ein Mittel ist, dem Körper Energie zu verschaffen. Justus von LIEBIG entwickelte die Kalorimetrie für Nahrungsmittel (1824). Sein Schüler Max von PETTENKOFER (1818-1901) konstruierte eine Stoffwechselkammer ("Respirometer"), die groß genug war um einen Menschen untersuchen zu können. Max von PETTENKOFER war der erste Lehrstuhlinhaber für das Fach Hygiene.

Früh wurde auch die besondere Bedeutung der Stickstoff-haltigen Nahrungsbestandteile entdeckt. Die meisten Aminosäuren wurden bereits im 19. Jahrhundert entdeckt. Die Kenntnisse über die Bedeutung von Eiweiß in der Ernährung waren bereits um die Jahrhundertwende beträchtlich.

Die chemische Natur von Fetten, nämlich ihre Bausteine Fettsäuren und Glycerin, wurde 1828 von CHEVREUL entdeckt. Fette wurden lange Zeit nur als Energielieferanten betrachtet, ehe 1928 G.O.BURR und M.M.BURR Linolsäure als essentiellen Bestandteil nachwiesen, wobei bereits 1909 STEPP erste Hinweise auf essentielle Lipide veröffentlicht hatte. Auch bei der Hauptnährstoffgruppen der Kohlenhydrate, die seit dem 19. Jahrhundert bekannt war, wurden zunächst nur die Nahrungsenergie-liefernden Eigenschaften gesehen.

Bereits im 19. Jahrhundert gab es Hinweise, dass die Nahrung neben der Energie noch andere lebenswichtige Inhaltsstoffe haben musste. So versuchte in den Notzeiten des Krieges von 1871 der Franzose DUMAS erfolglos eine Kunstmilch aus Fett, Zucker und Eiweiß herzustellen. Doch erst nachdem die Grundzüge des Energie-Eiweiß-Stoffwechsels ermittelt worden waren und bei Ernährungsexperimenten nicht mehr ganze Nahrungsmittel einsetzte, sondern die damals bekannten isolierten Nahrungsbestandteile (Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate, Asche Mineralstoffe), fiel zwangsläufig das Augenmerk auf die fehlenden "Mikronährstoffe". Es begann das Zeitalter der Entdeckung der Vitamine und noch weiterer Spurenelemente. Es ist davon auszugehen, dass heute alle Nährstoffe entdeckt sind. Streitpunkte sind nur mehr, ob manche Stoffe für alle Arten bzw. alle Situationen voll-essentiell oder eben nur semi-essentiell, d.h. nur für spezielle Arten und Situationen. Diese Diskussion betrifft z.B. Carnitin - als eine Aminosäure; Pantoinsäure als ein Vitamin; unverdauliche Kohlenhydrate (Ballaststoffe; Nahrungsfaser) und Silizium und Blei als Mineralstoffe.

Die Aufgaben der modernen Ernährungsforschung liegen also nicht mehr in der Suche nach neuen Nährstoffen, sondern in der weiteren detaillierten Erforschung des Stoffwechsels der bekannten Nährstoffe, aber auch in der Wiederentdeckung der Ganzheit der Wirkung der Nahrung auf den Menschen.

Die Geschichte der Ernährungswissenschaft zeigt eine forschungslogische Abfolge. Zuerst wurde die Nahrung des Menschen zerlegt, es wurde die Bedeutung der einzelnen Nahrungsinhaltsstoffe ermittelt. Die analysierte Struktur der einzelnen Nährstoffe wurde durch eine erfolgreiche Synthese dieser Stoffe endgültig bestätigt. Viele Funktionen von Nährstoffen und Folgen von unangemessener Zufuhr sind bekannt. Ab einem bestimmten Erkenntnisstand wird versucht das Wissen anzuwenden; so entstanden Bedarfswerte und Empfehlungen über die wünschenswerte Zufuhr (Recommended Dietary Allowances, RDA) und Behandlungsrichtlinien für ernährungsabhängige Erkrankungen (Ernährungstherapie, klinische Diätetik).

Das grundlegende Wissen über die Nährstoffe kann in verschiedensten Richtungen erweitert werden. So kann die Ernährung eines jeden Lebewesens (Mikroorganismen, Pflanzen, Tiere, Menschen-Rassen) untersucht werden. Es genügt nicht allein die Art zu wählen; am Beispiel Mensch wird deutlich, dass weitere Wahlmöglichkeiten bestehen - je nach Lebenszyklus, (Gesundheits-)Zustand, Lebensanforderung usw. wird es andere Ansprüche an den Ernährungs-Lange war bereits bekannt (seit 1783, LAVOISIER und LAPLACE), dass die Nahrung ein Mittel ist, dem Körper Energie zu verschaffen. Justus von LIEBIG entwickelte die Kalorimetrie für Nahrungsmittel (1824). Sein Schüler Max von PETTENKOFER (1818-1901) konstruierte eine Stoffwechselkammer ("Respirometer"), die groß genug war um einen Menschen untersuchen zu können. Max von PETTENKOFER war der erste Lehrstuhlinhaber für das Fach Hygiene.

Früh wurde auch die besondere Bedeutung der stickstoffhaltigen Nahrungsbestandteile entdeckt. Die meisten Aminosäuren wurden bereits im 19. Jahrhundert entdeckt. Die Kenntnisse über die Bedeutung von Eiweiß in der Ernährung waren bereits um die Jahrhundertwende beträchtlich.

Die chemische Natur von Fetten, nämlich ihre Bausteine Fettsäuren und Glycerin, wurde 1828 von CHEVREUL entdeckt. Fette wurden lange Zeit nur als Energielieferanten betrachtet, ehe 1928 G.O.BURR und M.M.BURR Linolsäure als essentiellen Bestandteil nachwiesen, wobei bereits 1909 STEPP erste Hinweise auf essentielle Lipide veröffentlicht hatte. Auch bei der Hauptnährstoffgruppen der Kohlenhydrate, die seit dem 19. Jahrhundert bekannt war, wurden zunächst nur die Nahrungsenergie-liefernden Eigenschaften gesehen.

Bereits im 19. Jahrhundert gab es Hinweise, dass die Nahrung neben der Energie noch andere lebenswichtige Inhaltsstoffe haben musste. So versuchte in den Notzeiten des Krieges von 1871 der Franzose DUMAS erfolglos eine Kunstmilch aus Fett, Zucker und Eiweiß herzustellen. Doch erst nachdem die Grundzüge des Energie-Eiweiß-Stoffwechsels ermittelt worden waren und bei Ernährungsexperimenten nicht mehr ganze Nahrungsmittel einsetzte, sondern die damals bekannten isolierten Nahrungsbestandteile (Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate, Asche Mineralstoffe), fiel zwangsläufig das Augenmerk auf die fehlenden "Mikronährstoffe". Es begann das Zeitalter der Entdeckung der Vitamine und noch weiterer Spurenelemente. Es ist davon auszugehen, dass heute alle Nährstoffe entdeckt sind. Streitpunkte sind nur mehr, ob manche Stoffe für alle Arten bzw. alle Situationen voll-essentiell oder eben nur semi-essentiell, d.h. nur für spezielle Arten und Situationen. Diese Diskussion betrifft z.B. Carnitin - als eine Aminosäure; Pantoinsäure als ein Vitamin; unverdauliche Kohlenhydrate (Ballaststoffe; Nahrungsfasern) und Silizium und Blei als Mineralstoffe.

Die Aufgaben der modernen Ernährungsforschung liegen also nicht mehr in der Suche nach neuen Nährstoffen, sondern in der weiteren detaillierten Erforschung des Stoffwechsels der bekannten Nährstoffe, aber auch in der Wiederentdeckung der Ganzheit der Wirkung der Nahrung auf den Menschen.

Die Geschichte der Ernährungswissenschaft zeigt eine forschungslogische Abfolge. Zuerst wurde die Nahrung des Menschen zerlegt, es wurde die Bedeutung der einzelnen Nahrungsinhaltsstoffe ermittelt. Die analysierte Struktur der einzelnen Nährstoffe wurde durch eine erfolgreiche Synthese dieser Stoffe endgültig bestätigt. Viele Funktionen von Nährstoffen und Folgen von unangemessener Zufuhr sind bekannt. Ab einem bestimmten Erkenntnisstand wird versucht das Wissen anzuwenden; so entstanden Bedarfswerte und Empfehlungen über die wünschenswerte Zufuhr (Recommended Dietary Allowances, RDA) und Behandlungsrichtlinien für ernährungsabhängige Erkrankungen (Ernährungstherapie, klinische Diätetik).

Das grundlegende Wissen über die Nährstoffe kann in verschiedensten Richtungen erweitert werden. So kann die Ernährung eines jeden Lebewesens (Mikroorganismen, Pflanzen, Tiere, Menschen-Rassen) untersucht werden. Es genügt nicht allein die Art zu wählen; am Beispiel Mensch wird deutlich, dass weitere Wahlmöglichkeiten bestehen - je nach Lebenszyklus, (Gesundheits-)Zustand, Lebensanforderung usw. wird es andere Ansprüche an den Ernährungs-Lange war bereits bekannt (seit 1783, LAVOISIER und LAPLACE), dass die Nahrung ein Mittel ist, dem Körper Energie zu verschaffen. Justus von LIEBIG entwickelte die Kalorimetrie für Nahrungsmittel (1824). Sein Schüler Max von PETTENKOFER (1818-1901) konstruierte eine Stoffwechselkammer ("Respirometer"), die groß genug war um einen Menschen untersuchen zu können. Max von PETTENKOFER war der erste Lehrstuhlinhaber für das Fach Hygiene.

Früh wurde auch die besondere Bedeutung der Stickstoff-haltigen Nahrungsbestandteile entdeckt. Die meisten Aminosäuren wurden bereits im 19.Jahrhundert entdeckt. Die Kenntnisse über die Bedeutung von Eiweiß in der Ernährung waren bereits um die Jahrhundertwende beträchtlich.

Die chemische Natur von Fetten, nämlich ihre Bausteine Fettsäuren und Glycerin, wurde 1828 von CHEVREUL entdeckt. Fette wurden lange Zeit nur als Energielieferanten betrachtet, ehe 1928 G.O.BURR und M.M.BURR Linolsäure als essentiellen Bestandteil nachwiesen, wobei bereits 1909 STEPP erste Hinweise auf essentielle Lipide veröffentlicht hatte. Auch bei der Hauptnährstoffgruppen der Kohlenhydrate, die seit dem 19.Jahrhundert bekannt war, wurden zunächst nur die Nahrungsenergie-liefernden Eigenschaften gesehen.

Bereits im 19.Jahrhundert gab es Hinweise, dass die Nahrung neben der Energie noch andere lebenswichtige Inhaltsstoffe haben musste. So versuchte in den Notzeiten des Krieges von 1871 der Franzose DUMAS erfolglos eine Kunstmilch aus Fett, Zucker und Eiweiß herzustellen. Doch erst nachdem die Grundzüge des Energie-Eiweiß-Stoffwechsels ermittelt worden waren und bei Ernährungsexperimenten nicht mehr ganze Nahrungsmittel einsetzte, sondern die damals bekannten isolierten Nahrungsbestandteile (Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate, Asche Mineralstoffe), fiel zwangsläufig das Augenmerk auf die fehlenden "Mikronährstoffe". Es begann das Zeitalter der Entdeckung der Vitamine und noch weiterer Spurenelemente. Es ist davon auszugehen, dass heute alle Nährstoffe entdeckt sind. Streitpunkte sind nur mehr, ob manche Stoffe für alle Arten bzw. alle Situationen voll-essentiell oder eben nur semi-essentiell, d.h. nur für spezielle Arten und Situationen. Diese Diskussion betrifft z.B. Carnitin - als eine Aminosäure; Pantoinsäure als ein Vitamin; unverdauliche Kohlenhydrate (Ballaststoffe; Nahrungsfasern) und Silizium und Blei als Mineralstoffe.

Die Aufgaben der modernen Ernährungsforschung liegen also nicht mehr in der Suche nach neuen Nährstoffen, sondern in der weiteren detaillierten Erforschung des Stoffwechsels der bekannten Nährstoffe, aber auch in der Wiederentdeckung der Ganzheit der Wirkung der Nahrung auf den Menschen.

Die Geschichte der Ernährungswissenschaft zeigt eine forschungslogische Abfolge. Zuerst wurde die Nahrung des Menschen zerlegt, es wurde die Bedeutung der einzelnen Nahrungsinhaltsstoffe ermittelt. Die analysierte Struktur der einzelnen Nährstoffe wurde durch eine erfolgreiche Synthese dieser Stoffe endgültig bestätigt. Viele Funktionen von Nährstoffen und Folgen von unangemessener Zufuhr sind bekannt. Ab einem bestimmten Erkenntnisstand wird versucht das Wissen anzuwenden; so entstanden Bedarfswerte und Empfehlungen über die wünschenswerte Zufuhr (Recommended Dietary Allowances, RDA) und Behandlungsrichtlinien für ernährungsabhängige Erkrankungen (Ernährungstherapie, klinische Diätetik).

Das grundlegende Wissen über die Nährstoffe kann in verschiedensten Richtungen erweitert werden. So kann die Ernährung eines jeden Lebewesens (Mikroorganismen, Pflanzen, Tiere, Menschen-Rassen) untersucht werden. Es genügt nicht allein die Art zu wählen; am Beispiel Mensch wird deutlich, dass weitere Wahlmöglichkeiten bestehen - je nach Lebenszyklus, (Gesundheits-)Zustand, Lebensanforderung usw. wird es andere Ansprüche an den Ernährungs- Stoffwechsel geben. Die Wege der Nahrung im (menschlichen) Organismus sind zudem recht verzweigt (Abb. 5). So ergibt sich für jeden einzelnen Nährstoff eine unüberschaubare Fülle von möglichen weiteren Forschungsfragen.

Abb. 5 Schema über die verschiedenen Stoffwechselwege von (Nichtnähr- und Nähr) Stoffen im menschlichen Organismus (Oltersdorf 1981/82)

Abb. 6 Wissenstand über den Bedarf an den einzelnen Nährstoffen (Bodenstedt et al. 1983)

Es wundert nicht, dass nicht jede mögliche Fragestellung, nicht jeder einzelne Nährstoff gleich intensiv untersucht ist. Eine Zusammenstellung über den Stand des Wissens zu den Bedarfszahlen bei den einzelnen Nährstoffen (Abb. 6) spiegelt diese Aussage wider.

Betrachtet man das bisher Erforschte, so fällt auf, dass das Naheliegende gründlicher erforscht ist, als das weniger leicht Zugängliche. Die Forscher in den medizinischen Einrichtungen sehen eher Kranke als Gesunde. Abweichendes findet mehr Aufmerksamkeit als Normales. Männer sind bessere Versuchsobjekte als Frauen, da sie weniger "Störvariablen" aufweisen (z.B. keine Menstruationszyklen). Mittelschichtangehörige sind leichter zugänglich als Personen der sozialen Randgruppen. Untersuchungen an Tieren sind methodisch sauberer durchzuführen, als solche mit Menschen. Blut wird häufiger untersucht als jede andere Körperflüssigkeit. Einfach zu analysierende Stoffe werden häufiger erforscht, als schwierig zu bestimmende. Durch die Entwicklung von modernen

Analysemethoden werden neue Nährstoff-Forschungsgebiete erschlossen. Mit der Entwicklung der Atomabsorption nimmt die Erforschung der Spurenelemente zu, die vorher nur schwer analytisch zugänglich waren. So erleben Zink und Magnesium eine Forschungsblüte. Ähnlich "boomt" es bei vorher schwer zugänglichen Vitaminen - wie Vitamin D und Folsäure - nachdem sie durch die moderne Analytik (HPLC, RIA usw.) nun leichter erfassbar geworden sind.

Ein wichtiger Gesichtspunkt, der die Gewichtung der verschiedenen Forschungsaufgaben beeinflusst, liegt im Bereich der sozio-kulturellen bzw. sozio-ökonomischen Gegebenheiten einer Gesellschaft. Die Gesellschaft muss ein Ernährungsproblem erst einmal überhaupt erkennen; deren Bewertung erfolgt in Bezug zu anderen anerkannten Problemen. Daneben gibt es auch weniger rationale Komponenten; es gibt in der Wissenschaft Moden (Merton 1986). Das was "Leitbilder" forschen, zieht Mitläufer an. Fortschritt kann heute dadurch gezeigt werden, dass komplizierte, große Apparate eingesetzt werden. Großgeräte, Computer und sonstige "High Technic" erscheinen als wichtige Anzeiger für hohe wissenschaftliche Qualifikation; ihr Einsatz ersetzt fast eine Erläuterung zur Bedeutung der Fragestellung.

Eine Betrachtung der behandelten Ernährungsforschungsthemen zeigt deutlich, Veränderungen in der Gesellschaft spiegeln sich in den Veränderungen der Fragestellungen wider. Für die Ernährungsprobleme in unserer Überflussgesellschaft gelten andere Forschungsthemen als für die Formen der Unterernährung in den Entwicklungsländern. Die Ernährungsforschung in Deutschland blickte während des Zweiten Weltkrieges, in der Nachkriegszeit und heute auf andere Fragestellungen (Oltersdorf 1986a).

Die gesellschaftliche Bezogenheit der Ernährungswissenschaft wird auch dadurch deutlich gekennzeichnet, dass die Notzeiten in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts dazu führten, die Ernährungslage der unteren Klasse - der Armen - festzustellen, nicht nur um ihre Situation besser beschreiben zu können, sondern um Empfehlungen für eine billige, jedoch richtige Ernährungsweise aufzustellen, damit diese Menschen gute (Industrie-)Arbeit leisten konnten. Diesen Studien stellen die Anfänge von Ernährungserhebungen dar.

Durch die Anstöße aus der Theorie (bzw. der Grundlagenforschung) und den Anforderungen der Praxis wurden die Nährstoffe immer gründlicher untersucht. Die Folgen des Mangels können heute weitgehend erklärt werden (Pathophysiologie); die Mangelerscheinungen können behandelt werden (Ernährungstherapie, Diätetik). So wurden die ernährungswissenschaftlichen Erkenntnisse immer umfangreicher, dies führt zwangsläufig zur Spezialisierung. So stößt die Ernährungswissenschaft an neue Grenzen und Aufgaben.

