

Die ernährungsphysiologischen Grundtatsachen und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung

Von

Hans Sperling, Wiesbaden

Physiologie und Volkswirtschaft. Die Zahl der Grundstoffe, aus denen sich das Leben aufbaut, ist verhältnismäßig gering. Das entscheidende Moment für die Grenze zwischen Leben und Nichtleben, die nach den Ergebnissen der Virenforschung sogar verfließt, liegt nicht so sehr im Stoff als in der jeweiligen Struktur der Stoffe und Stoffkombinationen, welche das energetische Gestaltbild ausmacht. Trotz der systematisch und wohl auch historisch unscharfen Grenze zwischen vitalen und avitalen Erscheinungsformen ist die Zustandsänderung der individuellen Gestalt durch den Übergang vom Leben zum Nichtleben in der bisher gegebenen Gestaltform doch so eindeutig, daß es auf Grund des Befundes am toten Körper nicht möglich ist, die seiner Lebensform eigentümlich gewesenen energetischen Umsetzungen zu rekonstruieren. Biochemie und Physiologie sind daher darauf angewiesen, aus der Wirkungsreaktion des Organismus und aus dem Laboratoriumsversuch auf die energetischen Vorgänge zu schließen, die sich auf der Basis kleinster Strukturelemente unsichtbar im Organismus vollziehen. Die Wirkung dieser Impulstensenoren äußert sich im großen als nach Art und Menge bestimmtes Bedürfnis des Organismus. Als Grundbedürfnis, auf dessen Befriedigung sich die Möglichkeit derjenigen aller anderen Bedürfnisse aufbaut, besteht das Nahrungsbedürfnis. Die ihm zugrunde liegenden „Wirkungsquanten“ zu analysieren, ist Aufgabe der Physiologie und Biochemie. Die Ergebnisse ihrer Forschungen einer planmäßigen gemeinsamen Befriedigung des Nahrungsbedürfnisses dienbar zu machen, ist Aufgabe der Sozialwissenschaft. Die Kenntnis jener Forschungsergebnisse auf naturwissenschaftlichem Gebiet ist daher eine wesentliche Voraussetzung ihrer eigenen Erkenntnis schöpfung und deren Anwendung. Im folgenden wird versucht, die ernährungsphysiologischen Erkenntnisse und ihre Folgerungen im Hinblick auf den volkswirtschaftlichen Interessenbereich darzustellen.

Die Kreisläufe des Lebens. Die organischen Lebensvorgänge vollziehen sich in zwei ineinandergreifenden Kreisläufen. Der äußere Kreislauf umfaßt die Nahrungsaufnahme und den Schlackenausstoß, wenn wir uns den äußeren Stoffwechsel einmal mit diesem bildhaften Ausdruck vergegenwärtigen wollen. Beide erhalten den Kreislauf der inneren Umsetzungen, des intermediären Stoffwechsels, welcher der Erhaltung der Substanz durch ständige Erneuerung sowie der Erzeugung und dem Ersatz von Energie dient.

Der substanzerhaltende Kreislauf umschließt den Baustoffwechsel. Er vor allem bedingt den Eiweißbedarf und den Mineralstoffbedarf des Körpers. Der energetische Kreislauf stellt den Betriebsstoffwechsel des Körpers dar. Er wird hauptsächlich durch die Zufuhr von Fett und Kohlehydraten erhalten.

Die Vitamine¹. Die Grenzen zwischen Vitaminen, Enzymen und Hormonen sind unscharf. In negativer Abgrenzung verstehen Biochemie und Ernährungsphysiologie unter Vitaminen heute akzessorische Nährstoffe organischen Charakters, die für den menschlichen und tierischen Organismus lebensnotwendig sind, ohne daß er sie im allgemeinen selbst aufzubauen vermag. Aus dieser Lebensnotwendigkeit leitet sich der Bestandteil „vita“ der Wortbildung her. Der weitere Teil „Amin“ beruht auf der ursprünglichen Vermutung, in diesen Substanzen lebenswichtige Amine (Stickstoffverbindungen) vor sich zu haben. Obwohl Kennzeichnungen wie Aneurin, Cholin, Laktoflavin die Buchstabenbezeichnungen der Vitamine weitgehend verdrängt haben, ist ein Ersatz für den eingebürgerten Sammelbegriff der Vitamine noch nicht gefunden worden.

Die meisten Vitamine wirken indirekt auf den Stoffwechsel, indem sie in der hochmolekularen Verbindung mit Phosphorsäure und Eiweiß die Enzyme bilden, die etwa in der Rolle von Katalysatoren die Umsetzungen steuern und — ohne selbst Nährstoffe im eigentlichen Sinn zu sein — anwesend sein müssen, um Ausfallerscheinungen zu vermeiden. Unmittelbar wirkt der Vitamin D-Komplex auf den Phosphorsäure- und Calcium-Stoffwechsel, kommt aber in der Natur praktisch nur in der inaktiven Vorform der Sterine vor.

Die Provitamine wie das Casotin als Vorform des Vitamin A, Ergosterin als Vorform von D 2 und Cholesterin als solche von D 3

¹ Vgl. D r o e s e - B r a m s e l, Vitamintabellen der gebräuchlichsten Nahrungsmittel, Beih. 8 z. Zeitschrift „Die Ernährung“, Leipzig 1941; R u d o l p h, Vitamine — Elemente des Lebens, Stuttgart 1951; S c h w e i g a r t, Gutachten über die derzeitige Ernährung unter besonderer Berücksichtigung der Vitamin-Unterernährung, Bremen 1946 (Vervielfält. Manuskript). Ferner wird hingewiesen auf D i e p g e n, Die Entwicklung der Medizin in den letzten 50 Jahren, Naturwiss. Rundschau, 4. Jg. (1951), Heft 8, S. 331 ff., und S t ü b l e r, Neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Vitamin-Forschung, Schriftenreihe des AJD, Heft 31, 1952.

liegen auf der Grenze zwischen Vitaminen und Hormonen, insofern das als Nahrung aufgenommene, an sich inaktive Provitamin innerhalb des Körpers erst in einen Wirkstoff umgewandelt wird. Sowohl Hormon- als auch Vitamineigenschaft hat das Cholin.

Die Vitamine werden in die wasserlöslichen und in die fettlöslichen unterschieden. Zu ersteren rechnen die Vitamin B-Komplexe und die Vitamine C, H, J und P, zu letzteren die A-Vitamine, der D-Komplex, die Vitamine E, F und K. Die wasserlöslichen Vitamine neigen bei der Zubereitung der Speisen dazu, in das Kochwasser überzugehen, so daß im Falle des Weggießens desselben, z. B. bei Kartoffeln und Gemüse, erhebliche Teile des Vitamingehalts der Nahrung verloren gehen. Die fettlöslichen Vitamine stehen auch in engem Zusammenhang mit dem Fettstoffwechsel. Zu ihnen gehören Linol- und Linolensäure, ungesättigte Fettsäuren des Vitamin F-Komplexes, die namentlich in Butter, Leinöl und Lebertran vorkommen und den Bedarf an diesen Fetten, vor allem also an Butter, mitbestimmen.

Die Wirkung der Vitamine läßt sich am besten an den bei ihrem Mangel auftretenden Ausfallerscheinungen dartun. So wurde die Aufmerksamkeit auf das antiinfektiöse Vitamin C bereits frühzeitig durch den Skorbut gelenkt. Bekannt ist auch die Nachtblindheit als Mangelerscheinung des Provitamins Casotin bzw. des Vitamins A, das sowohl im Körper gebildet werden kann als auch in der Natur vorkommt. Das antineuritische Vitamin B₁ (Aneurin) ist gleichzeitig für die Kohlenhydratversorgung notwendig. Das Vitamin B₂ (Laktoflavin) ist typischer enzymatischer Bestandteil eines der wichtigsten Oxydationsfermente. Das antirachitische Vitamin D bildet der Körper unter Sonnenbestrahlung aus den Vorformen Ergosterin (D₂) und Cholesterin (D₃). Das antipneumonische Vitamin J kommt ebenso wie das bakterizide Vitamin C hauptsächlich in Citrusfrüchten und Beerenobst vor. Die Vitamine P (Citrin) und K sind antihämorrhagische Wirkstoffe, welche die Vorgänge der Blutbildung und der Blutgerinnung beeinflussen, wie denn auch der Vitamin B₂-Komplex hochwichtige blutbildende und antianämische Faktoren enthält. Das Vitamin H (Biotin) ist zur Verhütung bestimmter Hautstoffwechselstörungen erforderlich und steht insofern in einer gewissen Wirkungsverwandtschaft mit der zum B₂-Komplex gehörenden Nikotinsäure. Als wichtigste Formen des Vitamin F-Komplexes wurden bereits die Linol- und Linolensäure erwähnt. Dieser Komplex bildet wegen des hohen physiologischen Bedarfs hieran, der die Obergrenze des Vitaminbedarfs überhaupt bildet, eine Übergangsstufe zu den Hauptnährstoffen.

Der tägliche physiologische Bedarf des Menschen an Vitaminen ist von den einzelnen Forschern nicht einheitlich angegeben worden, jedoch

genügen die heutigen Erkenntnisse, gewisse Mengen für volkswirtschaftliche Berechnungen als Normwerte anzunehmen. Von Schweigart ist außerdem 1946 ein Notbedarf an den bekanntesten Vitaminen berechnet worden, dessen Werte den Angaben über den physiologischen Bedarf in der nachstehenden Übersicht beigesetzt sind:

Vitamin	Physiologischer Bedarf	Notbedarf
	in mg je Tag	
A	2,5	1,2
B ₁	1,5	0,7
B ₂	2,5	1,4
C	50,0	20,0
D	0,002	.

Über die Erkenntnisse bezüglich der Art und Höhe des Bedarfs an weiteren Vitaminen gibt insbesondere Rudolph einen guten Überblick in allgemeinverständlicher Form. Dieser Autor sowie in umfassender Zusammenstellung für A—D Droese-Bramsel geben die Vitamingehalte der Nahrungsmittel an. Letztere Schrift enthält als Anhang Durchschnittswerte für statistische Berechnungen, die zusammen mit dem Statistischen Reichsamt ausgearbeitet worden sind.

Die Mineralstoffe². Mineralstoffwechsel und Vitaminbedarf hängen zusammen und sind die unentbehrlichen Ergänzungen des Hauptstoffwechsels. So ist der Kalk-Phosphorsäure-Stoffwechsel eng mit der Vitamin D-Funktion verbunden. Der Körper des erwachsenen Mannes enthält etwa 1500 g Kalk und 800 g Phosphor, zum Teil in der Verbindung von phosphorsaurem Kalk. Das kalkreichste Gewebe ist der Zahnschmelz mit einem Kalkgehalt von 90 %. Etwa 100 g Fluor im Körper verleihen den Knochen und Zähnen ihre Härte. Im Wassergehalt des Körpers, der etwa 40 Liter beträgt, sind ca. 250 g Salz gelöst. Ein Gehalt von 5 g Eisen dient der Bildung des roten Blutfarbstoffes, der den Sauerstoff der eingeatmeten Luft bindet. Das Blutwasser, in dem die Blutzellen schwimmen, ist ähnlich dem Meerwasser zusammengesetzt. In etwas geringerer Konzentration als dieses enthält es Natrium, Calcium, Kalium und Magnesium. In geringeren Mengen, teils nur in Spuren, befindet sich Silicium, Mangan, Arsen, Jod, Brom und Kupfer im Körper. Ein Gehalt von ungefähr 20 kg Kohlenstoff bildet die Grundlage der organischen Körperverbindungen der Eiweißstoffe,

² Vgl. insbesondere K a h n , Das Leben des Menschen, Stuttgart 1923.

Kohlehydrate und Fette. Etwa 4 Liter Ammoniak enthalten diejenige des in den Eiweißstoffen verankerten Stickstoffs. Ebenso sind Schwefel und Salpeter, wovon der Körper 100 bzw. 80 g enthält, Bestandteile der Eiweißkörper. Es sei bemerkt, daß auch die mineralischen Knochen-substanzen einem lebhaften Stoffwechsel unterliegen. Rattenversuche zeigten, daß die Phosphatmoleküle nur etwa vier Wochen im Knochen verbleiben.

Der Hauptstoffwechsel. Der Hauptstoffwechsel beruht auf Eiweiß, Fett und Kohlehydraten, die die Lebensvorgänge tragen und die Gesamtumsetzung energetisch ermöglichen. Sie repräsentieren den Nährstoffbedarf im engeren Sinne. Insbesondere bildet das Eiweiß eine Art rotlierenden Kapitals im Körper, das in der einzelnen Zelle nicht immer sofort verbraucht, sondern zeitweilig gehortet wird und — wieder in das Blutserum abgegeben — zu anderweitiger Verwendung gelangt, bis es zum endgültigen Verbrauch kommt oder schließlich ausgeschieden wird.

Der Wärmehaushalt. Mit Hilfe des eingeatmeten Sauerstoffs setzt der menschliche Körper die ihm zugeführten Stoffe unter Freisetzung von Wärme um. Der Wärmehaushalt wird durch die Zufuhr energietragender Stoffe einerseits und durch wechselnde Wärmeausstrahlung (Verdunstung an der Hautoberfläche) andererseits mit der umgebenden Temperatur im Gleichgewicht erhalten. Da es auf diesen Wärmehaushalt erheblich ankommt, wird der Wert der Nährstoffe in Wärmeinheiten ausgedrückt. Die Wärmemenge, welche einem Kilogramm Wasser zugeführt werden muß, um seine Temperatur von 15 auf 16 ° Celsius zu erhöhen, gilt als „Einheit der Wärmemenge“ und wird als „Kalorie“ bezeichnet. Sie ist gleichbedeutend mit dem Ausdruck „Kilokalorie“ und wird unter der Abkürzung „Kal.“ angegeben. Auf diese Einheiten beziehen sich alle einschlägigen ernährungsphysiologischen Angaben. Von ihr zu unterscheiden ist die „Grammkalorie“, welche sich auf ein Gramm Wasser unter den angegebenen Bedingungen bezieht, die Bezeichnung „cal.“ trägt und nur in der Physik gebraucht wird. Bemerkte sei, daß auf dem Internationalen Kongreß für Maße und Gewichte, der 1948 in Sèvres stattfand, vereinbart wurde, als Wärmeinheit das „Joule“ zu benutzen. Als „Joule“ wurde die Wärmemenge festgelegt, die 1 Amp. bei 1 Volt Spannung in 1 Sekunde liefert. Sie entspricht 0,239 Kal. In der Ernährungsphysiologie, Ernährungswissenschaft und -wirtschaft wird jedoch, soweit sich übersehen läßt, bisher unverändert mit der „Kalorie“ als Einheit gearbeitet.

Der Grundumsatz. Bewegung erhöht den Energieverbrauch. Der arbeitende Mensch benötigt eine größere Zufuhr von Energiespendern als ein liegend ruhender Mensch. Quantitativ unterscheiden wir daher den Ruhestoffwechsel von dem Tätigkeitsstoffwechsel. Der Ruhestoffwechsel wird durch den Grundumsatz aufrechterhalten. Dieser beträgt ungefähr 1 Kal. je kg Körpergewicht und Stunde. Als Norm wird für den erwachsenen Mann mittleren Alters ein Körpergewicht von 70 kg angenommen. Dies entspricht abgerundet den Feststellungen von W u l k o w³, die für Männer von 25 bis unter 30 Jahren aus rd. 38 000 Fällen für die Zeit vor dem letzten Krieg ein mittleres Gewicht von 70,2 kg ergaben. Der Grundumsatz bei diesem Körpergewicht und einer Körpergröße von 170 cm beträgt daher in 24 Stunden rd. 1700 Kal. Im Hinblick auf die Entwicklung der Zuteilungen seit dem Beginn des Krieges wird man nicht fehlgehen, wenn man das mittlere Gewicht des erwachsenen Mannes für Ende 1946 auf höchstens 62,5 kg veranschlagt, wobei sich der Grundumsatz auf 1500 Kal. je Tag senken würde. Der Grundumsatz des weiblichen Körpers ist bei gleichem Körpergewicht und gleicher Größe um etwa 10 % niedriger als der des männlichen. Durchschnittsgewicht und -größe der Frau sind aber geringer als die entsprechenden Maße des Mannes, nämlich etwa 60 kg und 160 cm. Bei Zugrundelegung der Durchschnittsgrößen, wie sie für volkswirtschaftliche Berechnungen notwendig ist, beträgt die Grundumsatzdifferenz dann 20 %. Der Grundumsatz von Kindern ist, bedingt durch das Wachstum, relativ höher.

Der Arbeitsumsatz. Den dauernd Ruhenden gibt es nur im Krankenzimmer. Die Ernährungswirtschaft muß mit dem Normalzustand der Tätigkeit des Menschen rechnen. Der Arbeiter am Schraubstock, die Stenotypistin, der Beamte am Kanzleipult, der Wissenschaftler am Schreibtisch, die ewig geschäftige Hausfrau und das spielende Kind sind alle tätig. Ihrer aller Körper üben Bewegung aus und damit Arbeit.

Die Schwere der Arbeit. Je stärker die Bewegung, umso reger ist auch der Tätigkeitsstoffwechsel. Mit zunehmender Schwere der körperlichen Arbeit steigt daher der Nahrungsbedarf. Um diese Zusammenhänge möglichst genau zu ermitteln, hat das Max-Planck-Institut für Arbeitsphysiologie in Dortmund ausgedehnte Untersuchungen über den Bedarf der Berufe durchgeführt. Wie die nachstehende Übersicht für eine ausgewählte Zahl geläufiger Berufsarten zeigt, kann sich der Nahrungsbedarf mit steigender Arbeitsschwere annähernd verdoppeln.

³ W u l k o w, Die Körpermaße der Lebensversicherten, Berlin 1936, S. 79.

Berufsart	Täglicher Kalorienbedarf ⁴⁾
Uhrmacher, Schreiber	2400
Chemiker, Stenotypistin	2700
Spinner, Drucker, Verkäufer	3000
Mechaniker, Schuhmacher, Hausgehilfin	3300
Nieter	3900
Bergmann, Holzfäller	4800

Ernährungswissenschaft und -wirtschaft vermögen nun freilich nicht mit tausenden spezifischen Größen zu arbeiten, sondern brauchen systematische Zusammenfassungen.

Die Hygienesektion des Völkerbundes veranschlagte für leichte Arbeit 75 Kal., für mittlere 75 bis 150 Kal., für schwere 150 bis 300 Kal. und für sehr schwere Arbeit mehr als 300 Kal. je Arbeitsstunde als zusätzlichen Bedarf über den Grundumsatz hinaus. Rechnet man je Tag acht Arbeitsstunden, acht Erholungsstunden und acht Schlafstunden, so ergibt sich für den Mann von 62,5 kg Körpergewicht folgende Rechnung, wenn man sich ihn mit leichter Arbeit beschäftigt denkt und für die Erholungsstunden zusätzlich die Hälfte der Arbeitskalorien für leichte Arbeit veranschlagt:

Zeit- verwendung	Dauer in Stunden	Grund- umsatz in Kal.	Arbeits- umsatz in Kal.	Gesamt- umsatz in Kal.
Schlaf	8	500	—	500
Arbeit	8	500	600	1100
Erholung	8	500	300	800
			zusammen	2400

Es ergeben sich die 2400 Kal. je Tag, die von der Hygienesektion des Völkerbundes für den erwachsenen Mann ohne körperlich anstrengende Berufsarbeit als nötig angesehen wurden. Diese Bedarfsgröße bildet auch den Ausgangswert in dem Schema von **K r a u t** und **B r a m** -

⁴ **K r a u t - L e h m a n n - B r a m s e l**, Vorschlag zu einer Ernährungsstatistik auf der Grundlage des Nahrungsbedarfs der einzelnen Berufe, Arbeitsphysiologie 1939, Heft 4, S. 455. Vgl. auch **Lehmann-Müller-Spitzer**, Der Kalorienbedarf bei gewerblicher Arbeit. Arbeitsphysiologie Bd. 14, S. 166—235 (1950). Ein systematisches Verzeichnis der Berufsschwere, zu dem das Max-Planck-Institut für Arbeitsphysiologie bereits vor dem Krieg die Arbeiten aufgenommen hat und an dem das Stat. Reichsam mitwirkendes Interesse nahm, ist bisher leider noch nicht zur Fertigstellung gelangt.

sel, das die Berufe nach der Schwere der mit ihnen verbundenen körperlichen Arbeit in Stufen gliedert, die sich jeweils um 300 Kal. erhöhen. In Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Arbeitsphysiologie hat das Statistische Reichsamt dieses Schema für seine Ermittlungen über Körpergröße und Körpergewicht von Industriearbeitern auf fünf Stufen reduziert. Diese wurden in den „Richtlinien für die Anfertigung der Auszüge aus den betriebsärztlichen Karteien“ ohne Angabe von Kalorienzahlen durch Beispiele definiert. Kombiniert man dieses Schema mit dem von K r a u t - B r a m s e l und den Völkerbundszahlen, so ergibt sich folgendes Bild:

Schweregrad der Arbeit	Typische Berufe	Kalorienbedarf je Tag	Arbeitskal. je Stunde
Schema			
St. R. A.		Kraut-Bramsel	des Völkerbundes
leicht	Anlegerin, Büroangestellter, Chemotechniker, Glasmaler, Goldschmied, Ingenieur, Kalkulatorin, Lötlerin, Materialprüfer, Motorenwäscher, Mustermacher, Optiker, Sortierer, Stenotypistin, Uhrmacher	bis 2400	75
normal	Drechsler, Drucker, Färber, Farbmischer, Koch, Lackkocher, Maler, Mechaniker, Messerschleifer, Papierschneider, Sattler, Schaffner, Schriftsetzer, Spinner, technischer Angestellter, Töpfer, Verkäufer, Weber, Werkzeugmacher, Zigarrenmacher	über 2400 bis 3000	über 75 bis 150
mittelschwer	Asbestarbeiter, Bäcker, Brauer, Fleischer, Galvaniseur, Glasarbeiter, Kellner, Kesselheizer, Klempner, Landarbeiter, Packer, Schlosser, Stanzer, Stellmacher, Tischler	über 3000 bis 3600	über 150 bis 225
schwer	Vgl. die Richtlinien für die Auswahl der Schwer- und Schwerstarbeiter zur VO. vom 16. September 1939 — RGBl. I S. 1825	über 3600 bis 4200	über 225 bis 300
schwerst		über 4200	über 300

Der „Normal“bedarf. Eine einmalige Norm des Ernährungsbedarfs für den arbeitenden Menschen gibt es danach nicht. Jedes als Maßstab für vergleichende Untersuchungen gewählte Ernährungssoll muß vor seiner Anwendung daraufhin geprüft werden, für welche Tätigkeitsstufe und unter welchen Voraussetzungen es gilt. Der von F l ö s s n e r⁵ für den erwachsenen Mann als wünschenswert bezeichnete Tagesverbrauch von 2750 Kalorien versteht sich bei „normalem“ Arbeitsaufwand im Stehen und Gehen. Das seinerzeit von R u b n e r ermittelte

⁵ In Carl F l ü g g e s Grundriß der Hygiene, II. Auflage 1940, S. 315 ff.

Soll von 3000 Kalorien bezeichnet den Bedarf des Erwachsenen an der Grenze der „normalen“ und „mittelschweren“ körperlichen Arbeit.

Diese 3000 Kalorien täglichen Nahrungsaufkommens sind die Norm, die unter Zugrundelegung des dem Sozialausschuß unterbreiteten Gutachtens vom 19. Januar 1939 bei der deutschen Ernährungsplanung als Soll für den körperlich arbeitenden Normalverbraucher eingesetzt wurde⁶. In den vom Statistischen Reichsamt während des Krieges laufend herausgegebenen Berichten über den „Kriegs- und Friedensverbrauch von Nahrungsmitteln nach den Ergebnissen von Wirtschaftsrechnungen“ war das Ernährungssoll des erwachsenen Mannes nach Flössner als Maßstab für ernährungsphysiologische Vergleichsberechnungen gewählt worden. Es deckte sich fast genau mit dem durchschnittlichem Nahrungsaufkommen von 2750 Kalorien je Vollperson, das sich aus dem diesen Berichten zugrunde liegenden Vorergebnis der Wirtschaftsrechnungen des Jahres 1937 von 350 Arbeiterhaushaltungen ergeben hatte und lag nur geringfügig über dem von Schweigart errechneten notwendigen Bedarf von 2716 Kalorien je Kopf der Bevölkerung⁷.

Der Geschlechtsunterschied. Die Verschiedenheit der Bedarfe ist nicht nur durch die unterschiedliche Schwere der körperlichen Arbeitsleistung bedingt, sondern auch durch Geschlecht und Alter. Der Grundumsatz des weiblichen Körpers ist durchschnittlich um 20 % geringer als der des männlichen. Für den Gesamtumsatz ergibt dies die Differenz um ungefähr 10 %, um die der Nahrungsbedarf der Frau gegenüber dem normalen Mannesbedarf niedriger veranschlagt wurde, der als Vollpersonenbedarf mit 10/10 den Richtwert dieser Berechnungsskala bildet. Wenn die Frau in der Ernährungsplanung während des Krieges gleichwohl als Normalverbraucher dem Mann gleichgestellt wurde, so geschah dies nicht auf Grund anderer ernährungsphysiologischer Feststellungen über den Grundumsatz, sondern in Berücksichtigung der kriegsbedingten starken Beanspruchung der Frau⁸. Schwangerschaft und Stillzeit heben den Bedarfsunterschied zwischen Mann und Frau im übrigen natürlich auf oder verkehren ihn sogar. Im Zuteilungsplan wurde dieser Tatsache durch die Gewährung von Zulagen Rechnung getragen. Leh n a r t z gibt den Tagesbedarf der stillenden Mutter mit 3440 Kal. an⁸.

⁶ H a h n - J a c o b s - K r a u t - F l ö s s n e r, Großdeutschlands Ernährung im 4. Kriegsjahr, Umdruck, Berlin 1943.

⁷ S c h w e i g a r t, Der Ernährungshaushalt des deutschen Volkes, Berlin 1937.

⁸ S t e p p, Ernährungslehre, Berlin 1938, S. 35.

Das Wachstumsalter. Dieser Mehrbedarf hängt mit den Wachstumsvorgängen im Kinde zusammen, die weiterhin den Nahrungsumsatz des jugendlichen Körpers, insbesondere seinen Baustoffwechsel, über die beiden ersten Lebensjahrzehnte hinweg bestimmen. Da sich diese während der ganzen Entwicklungszeit in ständigem Fluß befinden, sind die für die einzelnen Altersstufen ermittelten Bedarfsszahlen andere je nach dem Zeitpunkt innerhalb der Stufe, zu dem sie festgestellt worden sind. Untersuchungen des wachsenden Körpers zu Beginn eines Lebensjahres ergeben niedrigere Werte als in dessen Mitte oder gegen dessen Ende getroffene Feststellungen. Außerdem hängen gerade Untersuchungen an Kindern, deren Körperumsatz durch überstandene Kinderkrankheiten oder vorübergehende Wachstumshemmungen stark zufällig beeinflußt sein kann, erheblich von der Breite des Untersuchungsmaterials ab. Schließlich spielt auch das größere oder geringere Bestreben des Untersuchenden mit, abgerundete Werte für den praktischen Gebrauch zu geben. Die für das Wachstumsalter aufgestellten Bedarfssätze haben daher in geringerem Maß Normencharakter als die Sollberechnungen für Erwachsene und sind mehr als Richtwerte für den betreffenden Entwicklungsabschnitt anzusehen⁴.

Kraut, Lehmann, Bramsel geben den physiologischen Tagesbedarf des Zweijährigen mit 1140, des Fünfjährigen mit 1470 und des Achtjährigen mit 1890 Kalorien an. Für den Knaben von zwölf Jahren berechnen sie 2460 Kalorien. Für Jugendliche ist der Bedarf für den Grad mittelschwerer körperlicher Arbeit ermittelt, der beim erwachsenen Mann 3000 Kalorien voraussetzt, und zwar für den Burschen von 16 Jahren mit 2910 und von 19 Jahren mit 3060 Kalorien. Flössner gibt folgende runde Werte für die einzelnen Lebensjahre an:

Alter in Jahren	Tgl. Kalorienbedarf	Alter in Jahren	Täglicher Kalorienbedarf männlich	weiblich
Bis 1	700	über 9—10	2000	1900
über 1—2	900	„ 10—11	2100	1900
„ 2—3	1100	„ 11—12	2200	2000
„ 3—4	1300	„ 12—13	2300	2000
„ 4—5	1400	„ 13—14	2400	2100
„ 5—6	1500	„ 14—15	2500	2200
„ 6—7	1600	„ 15—16	2600	2300
„ 7—8	1700	„ 16—17	2700	2300
„ 8—9	1800	„ 17—20	2800	2400

Die Verbrauchseinheiten-Rechnung. Dieser ernährungsphysiologischen Bedarfsskala kommt die bei der 1934/35 durchgeführten Amsterdamer Untersuchung über die Lebenshaltung unterstützter Arbeitsloser angewandte Methode der Verbrauchseinheitenrechnung sehr nahe⁹. Von einem Bedarf in Höhe von 15% der Verbrauchseinheit im ersten Lebensjahr ausgehend erhöht sie den Umrechnungssatz in der Regel mit jedem weiteren Lebensjahr um 5%.

Der von der Hygiene-Sektion des Völkerbundes ausgearbeitete Schlüssel zur Umrechnung von Zahlen natürlicher Personen auf Verbrauchseinheiten befriedigt jedoch bei gleichzeitiger Vereinfachung auf eine zweijährige Stufenfolge vergleichsweise mehr. Seine einheitliche Anwendung würde die internationale Vergleichbarkeit der Ergebnisse aller Untersuchungen über die Lebenshaltung erheblich fördern.

Bisher hat sich diese Einheitlichkeit noch nicht durchgesetzt. Kreck zählt einschließlich der Völkerbundsskala nicht weniger als 22 bisher angewandte Umrechnungsschlüssel auf, deren Staffellungen aus der beigelegten Zahlentafel ersichtlich sind¹⁰. Das Statistische Reichsamt hatte beabsichtigt, die 1937 durchgeführte Erhebung über Wirtschaftsrechnungen von Arbeiterhaushaltungen auch nach dem internationalen Schema auszuwerten. Infolge des Kriegsausbruchs bewendete es jedoch bei der zeitlich vorgezogenen Auswertung nach dem Schema von 1927/28, die im Interesse des Vergleichs mit der damaligen Erhebung¹¹ nicht unterbleiben konnte.

Diese Skala ist gegenüber der tatsächlichen Abstufung des Bedarfs weitgehend vereinfacht. Sie sieht für den Nahrungsverbrauch nur drei Altersstufen von 50% (0—8 Jahre), 75% (9—13 Jahre) und 100% (14 Jahre und darüber) der Vollperson (VPN) vor (Frauen 90%). Für den sonstigen Verbrauch je Verbrauchseinheit (VPS) ist abweichend von den übrigen Schlüsseln eine besondere Skala aufgestellt worden.

Das höhere Alter. Bei dieser Vereinfachung auf drei Altersstufen wird der Bedarf zu der jeweils unteren Stufengrenze mehr oder weniger überbewertet. Um eine möglichst genaue Auswertung verbrauchstatistischer Erhebungen und Untersuchungen für ernährungsphysiologische Zwecke zu erreichen, haben Kraut und Bramsel für männliche und für weibliche Personen eine Skala entwickelt, die in je rund

⁹ Onderzoek naar den toestand van ondersteunde werklozen en hun gezinnen (Oct. 1934/Febr. 1935), Statistische Mededeelingen van het Bureau van Statistiek der Gemeente Amsterdam, Nr. 105, Amsterdam 1937.

¹⁰ Tornau-Kreck, Beiträge zur Ernährungsstatistik, Beiheft 4 zur Zeitschrift „Die Ernährung“ Leipzig 1938.

¹¹ Die Lebenshaltung von 2000 Arbeiter-, Angestellten- und Beamtenhaushaltungen, Einzelschr. Nr. 22 z. Statistik des Deutschen Reiches.

600 Positionen sowohl die durch das Lebensalter bedingten Veränderungen des Grundumsatzes als auch den Einfluß verschiedener Arbeitsschwere auf den Nahrungsbedarf berücksichtigt.

Hierin kommt auch das rückläufige Ernährungssoll im höheren Alter zur Geltung. Danach beginnt beim Mann schon etwa mit Vollendung des 40. Lebensjahres ein leichter, stetig zunehmender Rückgang des Bedarfs, der sich in fünfjährigem Abstand nach dieser Skala für den mittelschwer Arbeitenden wie folgt darstellt:

Alter in Jahren	Ernährungssoll je Tag	
	Vollperson = 1	Kalorien
40	0,97	2910
45	0,95	2850
50	0,93	2790
55	0,90	2700
60	0,87	2610
65	0,84	2520

Der letztgenannte Satz entspricht annähernd dem von der Hygiene-sektion des Völkerbundes für das Alter von 60 und mehr Jahren angenommenen Nahrungsverbrauch. Die russische Skala von 1925 nimmt demgegenüber mit nur 60% des Vollpersonenverbrauchs einen zu niedrigen, Zuntz mit 90% einen etwas zu hohen Bedarf an.

Diesen Bedarfssätzen kommt aber doch mehr der Charakter von Richtwerten als der von Normen zu. Wie im Wachstumsalter der physiologische Bedarf stark individuell beeinflusst ist, so vollzieht sich auch der Funktionswandel im höheren Alter nicht gleichmäßig. Dies ergibt sich für den weiblichen Körper schon aus der Breite des Zeitraums, innerhalb dessen das Klimakterium individuell einsetzen kann. Auch beim Mann vollzieht sich der physiologische Lebensablauf nicht gleichmäßig. Allgemein ist für die Gegenwart zu berücksichtigen, daß die Ernährungsverhältnisse der Kriegs- und Nachkriegszeit auf den Ablauf der organischen Funktionen nicht ohne Einfluß geblieben sind. Die Feststellung von Feinunterschieden in der Bedarfsentwicklung mit zunehmendem Alter dürfte einstweilen zur Ermittlung von Markierungspunkten für die weitere Erkenntnisgewinnung der forschenden Ernährungsphysiologie mehr Bedeutung haben als für die angewandte Ernährungswissenschaft im Rahmen der sozialwirtschaftlichen Analyse und Planung.

Erwähnt sei in diesem Zusammenhang der in hohem Alter zu beobachtende Hang zu schlackenarmer Nahrung, ein weniger auf Genußentfaltung zurückzuführender als durch Gebißverlust und abnehmende Leistungsfähigkeit des Digestionstraktus bedingter, also im wesentlichen physiologischer Vorgang.

Die Frau in der Verbrauchseinheiten-Rechnung. Auch der Bedarf der Frau wird in den verschiedenen Skalen recht unterschiedlich bewertet. Die Angaben liegen zwischen 60 % (Rußland 1925) und 90 % des Vollpersonenbedarfs (USA 1889, Amsterdam 1917 und 1934/35, Japan 1926/27, Deutschland 1927/28 und 1937). Der durch einen geringeren Grundumsatz gekennzeichnete Bedarf der Frau berechtigt freilich nicht dazu, auf Grund seiner zwangsläufig schematischen Bemessung in Schlüsselskalen in ähnlicher Weise zu verallgemeinern, wie dies früher hinsichtlich der Leistungsfähigkeit geschehen ist¹².

Das Maß körperlicher Arbeit kann die Summe von Grundumsatz und Tätigkeitsstoffwechsel der Frau gegebenenfalls über den Normalumsatz des Mannes steigern. Die Frau ist ja nicht immer nur Hausfrau und leistet im Erwerbsleben nicht nur eigentliche Frauenarbeit, sondern steht auch in Arbeit, die von Männern und Frauen mit gleichem Erfolg verrichtet wird, oder leistet sogar eigentliche Männerarbeit¹³. Je nach der Arbeitsleistung liegt der Bedarf der Frau von beispielsweise 25 Jahren nach Kraut-Bramsel daher zwischen 2000 und 3500 Kalorien je Tag.

Die Einflüsse von Klima und Lebensgewohnheiten. So notwendig die Berücksichtigung von Feinunterschieden ist, um aus Massenbeobachtungen physiologische Erkenntnisse zu gewinnen, muß für die Ernährungswirtschaft nach einer ihren Möglichkeiten angepaßten, mehr typisierenden Methode vorgegangen werden. Das schließt nicht aus, daß die Bestimmungsfaktoren des Nahrungsbedarfs für besondere Forschungszwecke noch weitgehend klargestellt werden müssen.

Flössner hat auf die Unterschiede der Ernährungsweise zwischen Stadt und Land hingewiesen¹⁴. Das Statistische Reichsamt hatte noch in den letzten Kriegsjahren Untersuchungen über die Ursachen der regionalen Verbrauchsunterschiede in Deutschland aufgenommen, in denen

¹² So Sombart, *Moderner Kapitalismus*, Bd. 3, 2. Halbbd.

¹³ Sperling, *Die ökonomischen Gründe für die Minderbezahlung der weiblichen Arbeitskraft*, Berlin 1930, Kap. 6: Die Leistungsfähigkeit der Frau.

¹⁴ Die Ernährung des Großstädtlers, in *Biologie der Großstadt*, 4. Frankfurter Konferenz für medizinisch-naturwissenschaftliche Zusammenarbeit am 9./10. 5. 1940, Dresden-Leipzig, Verlag Steinkopf.

auch die klimatischen Verhältnisse der einzelnen Gebiete berücksichtigt wurden¹⁵.

Im großen beeinflußt das Klima neben den bodenphysikalischen Verhältnissen und der körperlichen Konstitution der Bewohner vor allem die Lebensgewohnheiten in den verschiedenen Ländern, so daß sich auch bei so weitgehend nivellierten Lebensformen wie der städtischen zwischen Ost und West, Nord und Süd bemerkenswerte Unterschiede im durchschnittlichen Kalorienverbrauch zeigen¹⁶. Auch unter gleichbleibenden geographischen und klimatischen Verhältnissen ergeben sich im Laufe der Zeit infolge von Änderungen in den Wirtschaftsbeziehungen, den Verkehrsverhältnissen, der Technik und der Nahrungsmittelindustrie, der landwirtschaftlichen Produktionsverhältnisse, der Gestaltung der Landschaft und des Verhältnisses von Siedlungsraum zu Nahrungsraum Umschichtungen in der Ernährung, die deren Zusammensetzung und Maß beeinflussen¹⁷.

Die Arbeit mit typischen Größen. Andererseits zeigen alle diese Untersuchungen, daß Alter und Arbeitsleistung den Nahrungsbedarf über alle sonstigen Einflüsse hinweg maßgebend beeinflussen und sich die spezifischen Werte auf typische Größen konzentrieren lassen, von denen sie nur geringfügig abweichen. Daß manche Feinheiten bei der Anwendung einer einheitlichen Methode der Verbrauchseinheitenrechnung unbeachtet bleiben mögen, schließt daher die Möglichkeit und die Notwendigkeit internationaler Verbrauchsvergleiche nicht aus.

Ebensowenig darf innerhalb eines begrenzten Schwankungsbereichs die in einer Normenskala gegebene Schematisierung der Bedarfsstufen stören, wenn man aus der Vielfalt der Erscheinungen überhaupt zu faßbaren Größen gelangen will. Die praktische Aufgabe der Statistik besteht nicht so sehr darin, schlechthin die Mannigfaltigkeit der Lebensvorgänge zu registrieren, sondern umschließt, daß das Typische an ihnen herausgearbeitet wird und damit die Erscheinungen selbst wirtschaftlicher und sozialer Planung zugänglich gemacht werden.

Bedarfsnormen und Ernährungsplan. Nur so ist es möglich, zu Bedarfsnormen zu gelangen, die es erlauben, den Ernährungsplan und die Ernährungsbilanz für ein ganzes Volk aufzustellen. Die in Deutschland hierfür verwendete Bedarfsskala war daher mit zehn Stufen zweckentsprechend einfach:

¹⁵ Diese Untersuchungen wurden unter Leitung von Dir. Dr. J a c o b s in der Sozialstatistischen Abteilung des Statistischen Reichsamts durchgeführt.

¹⁶ Vgl. S p e r l i n g, Die Ernährungsweise des Städters in Bulgarien, „Die Ernährung“ Bd. 6, H. 7 (1941) S. 153 ff.

¹⁷ Vgl. F l ö s s n e r, Umschichtungen der Volksernährung in Europa, in „Forschungsdienst“, Bd. 16 H. 5, Berlin 1943.

Verbrauchergruppe	Tägl. Mindestsoll in Kalorien
Kinder von 0—3 Jahren	900
Kinder von 3—6 Jahren	1400
Kinder von 6—10 Jahren	1740
Jugendliche von 10—14 Jahren	2125
Jugendliche von 14—18 Jahren	2870
Normalverbraucher ohne nennenswerte körperliche Arbeit	2400
Körperlich arbeitende Normalverbraucher	3000
Lang- und Nachtarbeiter	3000
Schwerarbeiter	3600
Schwerstarbeiter	4500

Die Arbeit mit typischen Größen ist so weit gerechtfertigt, als sie sich jeweils in dem Rahmen hält, für den die Werte berechnet sind und der Bearbeiter sich der Abweichungen bewußt bleibt, die vom typischen Wert bestehen und bestehen können. Der arbeitende Mann mit einem Nahrungsbedarf von täglich 3000 Kalorien ist nur gewissermaßen als Generaltyp vorhanden. Wir unterstellen dabei nicht nur eine mittelschwere Arbeitsleistung und ein mittleres Lebensalter, sondern auch ein normales Körpergewicht und eine durchschnittliche Körpergröße.

Das Nahrungsvolumen. Die Norm unterstellt weiterhin eine Kost üblichen Volumens. Die Nahrung von 350 Arbeiterfamilien, deren Wirtschaftsrechnungen den schon erwähnten vergleichenden Berichten des Statistischen Reichsamtes über den Kriegs- und Friedensverbrauch zugrunde liegen, hatte 1937 ein Volumen von 0,6 g/Kal. 100 Kalorien wurden also aus 60 g Nahrung gewonnen.

Das Ernährungssoll des mittelschwer arbeitenden Mannes von 3000 Kalorien entsprach mithin bei der friedensmäßigen Zusammensetzung der Nahrung in Arbeiterhaushaltungen einem Lebensmittelgewicht von 1,8 kg. In rund 39 Tagen setzt damit ein Mann von 70 kg sein Körpergewicht einmal um und im Jahr verzehrt er das 9,4fache seines eigenen Gewichts. Um diese normale Verdauungsarbeit bewältigen zu können, beansprucht der Körper nach den Berechnungen des Max-Planck-Instituts für Arbeitsphysiologie 8% der insgesamt aufgenommenen Kalorien.

Dieser Anteil des Nahrungsaufkommens geht also für den eigentlichen Tätigkeitsstoffwechsel verloren. Das sind bei 3000 Kalorien 240 Kal., die normalerweise auf Verdauungsarbeit entfallen.

Erhöht sich das Nahrungsvolumen, so steigt der Aufwand für Verdauungsarbeit. Bei einer Zunahme des Nahrungsvolumens um 25 % nimmt das Arbeitsphysiologische Institut eine mittlere Vermehrung des Aufwands für Verdauungsarbeit um 15 % an. Dieser beträgt dann $8 + 8 \times 0,15 = 9,2\%$ oder bei einem Nahrungsaufkommen von 3000 Kalorien 276 statt 240 Kalorien, d. h. der Leistungswert von 36 Kalorien geht über die Tagesarbeit verloren. Soll für diese die bei normalem Nahrungsvolumen zur Verfügung stehende Kalorienmenge erhalten bleiben, so muß das Nahrungsaufkommen entsprechend erhöht werden. Bezeichnen wir das normale Nahrungsaufkommen mit N, das entsprechend der gesteigerten Verdauungsleistung erhöhte mit N 1, den normalerweise auf Verdauungsarbeit entfallenden Kalorienanteil mit V und den prozentualen Anteil hierfür bei vergrößertem Nahrungsvolumen mit v1, so lautet die Formel für die gesuchte Kalorienmenge N 1 wie folgt:

$$N 1 = \frac{N - V}{1 - v1}$$

Auf das vorstehende Beispiel angewandt, zeigt die Formel, daß der bei einem normal voluminierten Nahrungsaufkommen von 3000 Kal. nach Abzug des Verdauungsaufwands von 240 Kal. verbleibende Anteil von 2760 Kal. dann erhalten bleibt, wenn das Nahrungsaufkommen bei einer Vergrößerung seines Volumens um 15 %, also einem v1 von 0,092, auf 3040 Kalorien erhöht wird.

Das Volumen des Nahrungsaufkommens nimmt zu, wenn der Anteil der kalorisch geringerwertigen Lebensmittel steigt. Das Nahrungsvolumen der Lebensmittel steht in umgekehrten Verhältnis zu ihrem Kaloriengehalt.

Lebensmittelart	Nah- runge- volumen in g/Kal.	Kal. je 100 g Roh- ware ¹⁸⁾	Lebensmittelart	Nah- runge- volumen in g/Kal.	Kal. je 100 g Roh- ware ¹⁸⁾
Butter	0,13	751	Hühnerei	0,66	152
Margarine	0,13	748	Kartoffeln	1,27	79
Zucker	0,24	409	Kabeljau (Filet) ..	1,32	76
Nährmittel	0,28	362	Vollmilch	1,75	57
Wurst	0,31	320	Frischobst	1,75	57
Käse	0,31	319	Magermilch	2,78	36
Brot	0,41	246	Gemüsekonserven	3,45	29
Fleisch	0,51	199	Gemüse (frisch) ..	4,17	24
Fleischdauerwaren	0,63	158			

¹⁸ Nach dem Tabellenwerk „Nährstoff- und Nährwertgehalt von Lebensmitteln“, bearbeitet im Stat. Reichsamt in Verbindung mit dem Reichsgesundheitsamt, Beih. 11

Die Nährstoffe. Nicht aber diejenige Nahrungszusammensetzung ist erstrebenswert, die den größtmöglichen Anteil konzentriertester Nahrungsmittel aufweist, sondern die Nahrung, in der die einzelnen Nährstoffe im optimalen Verhältnis zueinander vertreten sind. Die gegen Ende des vorigen Jahrhunderts von V o i t für München, also für eine Stadt mit damals mehr residenz- als großstädtischem Charakter in agrarischer Umgebung mit erheblichem Fleischverbrauch, getroffenen Beobachtungen ergaben bei einem Verbrauch von 3110 Kalorien folgende Verteilung nach Nährstoffen (in g): Eiweiß 118, Fett 56, Kohlehydrate 500¹⁹. Kalorisch liegt dieser Wert nur wenig über deutschen und amerikanischen Vorkriegswerten; strukturell unterscheiden sich diese von der V o i t'schen Kost durch einen niedrigeren Eiweiß- und höheren Fettgehalt. Das Bremer Institut für Wirtschaftsforschung¹⁹ macht für die Vorkriegszeit folgende Angaben über die volkswirtschaftlichen Durchschnitte für die genannten Gebiete:

Gebiet	Kalorien	Eiweiß		Fett	Kohlehydrate
		inges.	dar. tier.		
je Tag und Kopf					
Deutschland	3107	93	—	115	404
USA	3080	89	51	132	380
Kanada	3020	88	49	122	390

Eiweiß. Das Bilanzminimum, bei dem unter der Voraussetzung eines völlig gedeckten Kalorienbedarfs Gleichgewicht zwischen Stickstoffaufnahme und -ausscheidung besteht, beträgt für den Mann von 70 kg Gewicht etwa 45 g je Tag, davon ungefähr 12 g tierisches Eiweiß. Ist der Kalorienbedarf nicht gedeckt, so wird die Stickstoffbilanz negativ, weil der Kalorienmangel einen Abbau von Körpereiwweiß herbeiführt. Andererseits sichert das physiologische Eiweißminimum eine aus-

z. Zeitschr. „Die Ernährung“, Verl. Joh. Ambr. Barth, Leipzig 1943, dessen 2. Auflage bei dem bisherigen Verlag gegenwärtig durch Dr. Fachmann, Prof. Dr. Kraut und den Verfasser vorbereitet wird. Als internationale Tabelle wurde von den Vereinten Nationen (Food and Agriculture Organization) herausgegeben: Tables de Composition des Aliments pour l'usage international, Washington 1949. Für den Gebrauch in den USA wurde vom US-Department of Agriculture herausgegeben: Composition of Foods, Agriculture Handbook No. 8, Washington 1950. Über die bei der internationalen Tabelle angewandte Bewertung der kalorischen Komponente gibt Auskunft die ebenfalls von der FAO der UN herausgegebene Schrift: Energy Yielding Components of Food and Computation of Calorie Values, Washington 1947. Für die Bewertung der Eiweiß-Komponente von deutscher Seite wird insbesondere hingewiesen auf Kraut-Bramsel-Wecker. Über die Ausnutzung von pflanzlichem und tierischem Eiweiß im menschlichen Verdauungstrakt, Biochem. Zeitschr., Bd. 320, S. 422—430 (1950).

¹⁹ S t e p p, Ernährungslehre, Berlin 1939 S. 24 f; Bremer Institut für Wirtschaftsforschung, Reparationen-Sozialprodukt-Lebensstandard, Bremen 1947.

gegliche Stickstoffbilanz auch bei voll gedecktem Kalorienbedarf nur unter der Voraussetzung einer aktiven und passiven Verhaltensnorm.

Gelegentliche Überschreitungen des durchschnittlichen Kalorienverbrauchs, Unpäßlichkeiten und besonders die Anpassung der Muskulatur an die körperliche Arbeit belasten die Stickstoffbilanz. Die Hygienesektion des Völkerbundes hat 1936, das Food and untrition Board 1945 ein funktionelles Eiweißminimum für den erwachsenen Mann von 1 g Eiweiß (50% tierisch) je kg Körpergewicht als täglichen Bedarf angesetzt. Nach Untersuchungen des Max-Planck-Instituts für Arbeitsphysiologie in Dortmund reicht diese Menge bei mäßiger körperlicher Arbeit aus, genügt aber nicht, um die Muskelentwicklung eines Schwerarbeiters zur Erfüllung der für seine Arbeit erforderlichen Funktionen sicherzustellen²⁰. Dem entspricht, daß Flössner 1,0—1,5 g je Kilogramm Körpergewicht und Tag und Bickel 1,2—1,3 g/kg veranschlagen²¹, woraus sich ein Mittel von 1,25 g/kg ergibt. Für Kinder vom 1. bis 5. Lebensjahr berechnete der Völkerbund 3,5 g Eiweiß, für ältere Kinder 2,0—2,5 g je kg Körpergewicht.

Im Ernährungssoll für den erwachsenen Mann nach Flössner ist bei einem Gesamtwärmewert von 2750 Kalorien mit einem Eiweißanteil von 75 g gerechnet, wovon 25—40% für tierisches Eiweiß veranschlagt sind. Die Notwendigkeit der Aufnahme von tierischem Eiweiß ergibt sich daraus, daß von den 28 das Eiweiß aufbauenden Aminosäuren 10 vom menschlichen Körper nicht aus anderen Verbindungen aufgebaut werden können. Diese können ihm aber in ausreichendem Maße — abgesehen von der Sojabohne — nur durch tierisches Eiweiß zugeführt werden.

Die Ausnutzung des Nahrungseiweiß durch den Körper richtet sich nach der Art des Nahrungsmittels, nach der Zusammensetzung der Nahrung und nach Veranlagung und Disposition des Verbrauchers. Die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen nimmt bei Milch, Milcherzeugnissen, Fleisch, Fisch und Eiern einen Ausnutzungskoeffizienten für Eiweiß von 97% an, bei Nahrungsmitteln pflanzlichen Ursprungs von 79% (Weizen höchster Extraktion) bis 89% (Weizen von 70—74%iger Extraktion). Vom Brennwert des Eiweiß werden 1,25 Kal/g für die Stickstoffabgabe im Urin abgerechnet, die aus den Abbauprodukten der Organe resultiert. Zu diesen Zerfallsprodukten müßte nach Rieder der Stickstoff gerechnet werden, welcher als Residuum der Verdauungssäfte im Kot anfällt. Die wirk-

²⁰ Vgl. Kraut, Der Nahrungsbedarf des körperlich Arbeitenden, *Ärztliche Wochenschrift*, 3. Jg., Heft 31/32, 1948.

²¹ Bickel, Die Art der Eiweißernährung als Grundlage körperlicher Leistungssteigerung, „Forschungen und Fortschritte“ 18. Jg. 1942 Nr. 11/12 S. 121.

lich Ausnutzung des Nahrungseiweiß läßt sich daher nach Heupke nur durch entsprechende Differenzberechnung ermitteln. Auf Grund von rd. 700 einwöchigen Versuchen mit gemischter Kost von 66 g je Tag Eiweißgehalt (40% tierisch) haben Kraut, Bramsel, Wecker die physiologische Ausnutzung des Nahrungseiweiß nach der Methode der Summen der kleinsten Quadrate mit einer Standardabweichung von rd. 28% und einer Korrelation zu den experimentellen Werten von 0,62 bei einem mittleren Fehler von $\pm 0,004$ für tierisches Eiweiß — wie auch von genannter UN-Organisation — auf 97%, für pflanzliches Eiweiß auf 86% im Durchschnitt berechnet. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß diese Werte bei Digestionsstörungen sinken. Dasselbe gilt für schlackenreiche Kost. Dagegen konnte das Maß des aus Abbauprodukten herrührenden Nichtnahrungseiweiß in den Ausscheidungen als von dem Nahrungsvolumen nicht erheblich abhängig festgestellt werden. Im Hinblick auf die Schwankungen im Eiweißgehalt der Nahrungsmittel selbst, die durch Sorte, Bodenschaffenheit, Düngung, Lagerung und Zubereitung bedingt sind, erscheint es für volkswirtschaftliche Zwecke ausreichend, mit obigen Durchschnittswerten zu arbeiten. Bei der in Vorbereitung befindlichen zweiten Auflage der 1943 vom Statistischen Reichsamt herausgegebenen Nährwerttabelle (Verlag Joh. Ambr. Barth, Leipzig) sind Fachmann, Kraut, Sperling mit aus diesem Grunde dem in der Nährwerttabelle der Vereinten Nationen angewandten Verfahren, ausgenutzte Werte anzugeben¹⁸, nicht gefolgt und sind bei der Wiedergabe der ausnutzbaren Werte geblieben.

Fett. Für den Fettgehalt der Nahrung des leicht Arbeitenden hat das Statistische Reichsamt nach Flössner 65 g veranschlagt. Die gleiche Menge hat Schweigart als Erfahrungswert aus dem volkswirtschaftlichen Verbrauch im Vorkriegsdeutschland abgeleitet. Starling hielt im Bericht an die englische Kriegsernährungskommission 1917/18 eine Tagesmenge von 75 g Fett für angemessen, wobei er darauf hinwies, daß chronischer Fettmangel durch gesteigerte Kohlehydratzufuhr keineswegs voll ausgeglichen werden kann. Rein bemißt das Fettminimum für den Erwachsenen auf 40—60 g je Tag je nach der Fettart.

Nach dem Rubnerschen Isodynamiegesetz vermag der Körper allerdings einen Teil seines Fettbedarfs aus Kohlehydraten zu ersetzen. Aus der vorstehenden Übersicht über das Nahrungsvolumen der Lebensmittel ist aber leicht erkennbar, daß zum Ersatz ausfallender Butterkalorien schon fast die doppelte Menge eines so hochwertigen Nahrungsmittels wie Zucker und nahezu die zehnfache Menge an Kar-

stoffeln erforderlich ist. Das zeigt in Verbindung mit dem über das Verhältnis vom Nahrungsvolumen zum Nahrungsbedarf Gesagte, daß dem gedachten Austausch schon durch die Mehrbelastung des Verdauungsapparates Grenzen gesetzt sind. K r a u t weist ferner auf die geringere Verweildauer fettarmer Nahrung im Magen hin, wodurch die peptische Verdauung des Eiweißes zu sehr verkürzt und die Resorption der Kohlehydrate zu stark beschleunigt wird, was zu einem vorzeitigen Versiegen des alimentären Zuckerzustroms zur arbeitenden Muskulatur führt. Bei diesen Erwägungen ist die Bedeutung des Fettes im Darm für die Resorption der fettlöslichen Vitamine A und D sowie seine mechanische Verdauungsfunktion noch nicht berücksichtigt. Ähnlich dem tierischen Eiweiß enthält ferner auch das Fett Säuren, die im Organismus offenbar nicht aufgebaut werden können. Dies sind bestimmte ungesättigte Fettsäuren, insbesondere Linol- und Linolensäure, die vor allem im Milchfett, im Leinöl und im Lebertran (Vitamin F-Komplex) enthalten sind.

Den unmittelbaren Einfluß des Fettgehalts der Nahrung auf den Ernährungszustand der Bevölkerung verdeutlichen Untersuchungen des Statistischen Reichsamtes über die Auswirkung der Rationierung auf das Körpergewicht, die in den Jahren 1937—1943 an rd. 7500 Industriearbeitern durchgeführt wurden. Während die Entwicklung der Körpergewichte zum Fettgehalt der Nahrung eine positive Korrelation von 1,0 ergab, wurden für Eiweiß und Kohlehydrate Korrelationskoeffizienten von nur + 0,8 und + 0,5 errechnet. Dementsprechend stand die Korrelation zum Kaloriengehalt mit + 0,7 erheblich hinter der Fett- und im übrigen auch der Eiweißkorrelation zurück.

Der durchschnittliche physiologische Ausnutzungsgrad des Nahrungsfettes wird in der Arbeit der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen über die Energiekomponenten der Nahrung mit 95 % für tierische Fette und 90 % für pflanzliche Fette angegeben.

Kohlehydrate. Der durch das Eiweiß- und Fettsoll nicht belegte Kalorienbedarf entfällt auf den Kohlehydratanteil. Da das Eiweiß-Soll, das unter normalen Voraussetzungen für nötig gehalten wird, zwischen 1,0 und 1,5 g je 1 kg Körpergewicht, der für erforderlich gehaltene Fettbedarf zwischen 40 und 75 g liegt, hängt das auf Kohlehydrate entfallende Differenzsoll von der Höhe des jeweiligen Ansatzes für Eiweiß und Fett ab. Bei Minimalansätzen dieser Nährstoffe ist jedoch außer der mechanischen Kapazität des Verdauungsraumes zu beachten, daß die Kohlehydratträger der Nahrung sehr stark deren Volumen bestimmen und der Nährwert der Nahrung bei zunehmendem Nahrungsvolumen

in einem steigenden Anteil durch die Verdauungsarbeit absorbiert wird. Gleichzeitig fällt die Ausnutzung des Nahrungseiweißes mit wachsendem Schlackenreichtum der Nahrung. Die Fähigkeit zur Ausnutzung massiger Nahrung mag bei den einzelnen Völkern — wohl auch klimatisch bedingt — verschieden sein und hängt wahrscheinlich mit verschiedener Darmlänge zusammen. Unter gleichen konstitutionellen Voraussetzungen und jedenfalls für den Mitteleuropäer bedeutet eine Senkung der Eiweiß- und Fettanteile auf die Minima grundsätzlich eine Belastung seiner Leistungsfähigkeit, wenn die Kapazität des Kohlehydratstoffwechsels auch der Aneurinzufuhr (Vitamin B₁) und bis zu einem gewissen Grade wohl auch der Laktoflavinzufuhr (B₂) proportional ist, durch Steigerung dieser Zufuhren also erhöht werden kann. Da der hohe Gehalt von Vollkorn, Keimlingen und Kleie an B₁ nur durch schlackenreiche Nahrungsmittel eingesetzt werden kann, dürfte ein wesentlicher Zusatz nur durch Hefen, Milch und Fleisch erzielbar sein, wie denn auch der B₂-Komplex hauptsächlich in Eiweißträgern vertreten ist, so daß sich eine Übersteigerung der Kohlehydratzufuhr im Rahmen einer ausgeglichenen Ernährung bis zu einem gewissen Grade von selbst ausschließt.

Selbstverständlich ist der Körper fähig, Änderungen in der Nahrungsstruktur auszugleichen. Ebenso wie sich ein Übermaß der Eiweiß- oder Fettaufnahme nachteilig auf den Organismus auswirkt, gilt dies auch für die Kohlehydratzufuhr. Das deutlichste Zeichen einer Unterbilanz an Eiweiß und Fett und einer Überlastung mit Kohlehydraten ist ein Leistungsrückgang. Dieser braucht sich nicht unbedingt sofort oder in vollem Umfang auf die berufliche Arbeitsleistung auszuwirken. Die verfügbaren Kräfte können sich vielleicht sogar in gewissem Umfang zugunsten dieses Leistungsteils spezialisieren. Möglich auch, sogar wahrscheinlich ist, daß bestimmte Kostformen auf die Dauer die Entfaltung manchen Leistungspotentials (z. B. des cerebralen oder des sexuellen) hemmen oder fördern und so den Habitus eines Volkstammes oder Volkes beeinflussen. Die Eigensteuerung des Organismus ist sehr elastisch. Vorhanden sind nahrungsbedingte Leistungsunterschiede jedenfalls und werden unter entsprechenden Voraussetzungen besonders deutlich am Bedarf des Schwer- und Schwerstarbeiters. Untersuchungen, die das Statistische Reichsamt 1939 durchgeführt hat, ergaben einwandfrei, daß der Fettverbrauch mit steigender Arbeitsschwere wächst. Der Schwerarbeiter bedarf nicht nur einer höheren Kalorienmenge, sondern sein in schwerer Arbeitsbewegung befindlicher Körper kann diese Kalorienmenge auch nur dann umsetzen, wenn ihm ein entsprechender Teil der Kost in der konzentrierten Form

von Fett zugeführt wird. Die Schwer- und Schwerstarbeiterzulagen haben dem auch im Rahmen des Kartensystems Rechnung getragen.

Während des Krieges hat sich der Kohlehydratanteil der Nahrung im allgemeinen erhöht, zunächst zu Lasten des Fettanteils, dann zu Lasten des Eiweißanteils. Auf den Leistungsrückgang, der trotz aller Willensanstrengungen hiermit verbunden war und auf die besonders 1945 und 1946 aufgetretenen Eiweißmangelschäden braucht hier nicht näher eingegangen zu werden. Wesentlich ist, daß sich der Kohlehydratbedarf gewissermaßen nur durch Relationen umreißen läßt. Dementsprechend bilden zahlenmäßige Angaben über ihn nur grobe Anhalte.

Um mit einer 85 g Eiweiß und 30 g Fett enthaltenden Kost den Mindestsatz der Hygienesektion des Völkerbundes von täglich 2400 Kal. zu erreichen, benötigt ein körperlich nicht nennenswert angestrenzter Erwachsener im Körpergewicht von 75 kg 430 g Kohlehydrate. Andere kalorische Normen ergeben je nach ihren Eiweiß- und Fettanteilen andere Differenzwerte für Kohlehydrate, die sich in jedem Falle leicht dadurch ermitteln lassen, daß man die Eiweißmenge mit 4,1, die Fettmenge mit 9,3 multipliziert, die Summe beider Produkte vom Gesamtnährwert abzieht und die Differenz durch 4,1 teilt. Das Ergebnis ist die Kohlehydratmenge in Gramm.

In der deutschen Volksernährung der Vorkriegszeit kam dem Kohlehydratverzehr verhältnismäßig beschränkte Bedeutung zu, wenn er im volkswirtschaftlichen Durchschnitt auch über demjenigen in Nordamerika lag. Sehr aufschlußreich sind in dieser Beziehung die Ergebnisse der über das Jahr 1937 vom Statistischen Reichsamt durchgeführten Erhebungen über Wirtschaftsrechnungen in rd. 2500 Arbeiterhaushaltungen mit einem Familienwocheneinkommen von rd. 47 RM brutto, besonders in regionaler Gliederung. Deutlich tritt hierin der hohe Fettbedarf der körperlich Arbeitenden, namentlich in den Gebieten der Schwerindustrie, hervor. Gleichzeitig besteht in etwa ein Nord-Süd-Gefälle dieses Verbrauchs, wobei zwar der Kohlehydratverzehr im Südwesten des Reichs verhältnismäßig hoch ist, jedoch im Vergleich mit demjenigen in anderen, vor allem schwerindustriellen Gebieten mit erheblich höherem Fettkonsum nicht eine absolute Spitze bildet. Im einzelnen wurde gebietsweise folgende Zusammensetzung der Vorkriegsernährung für die Arbeiterhaushaltungen ermittelt, wobei die Unterschiede des auf die Vollperson umgerechneten Familieneinkommens (Wohlhabenheit) innerhalb der allgemein bescheidenen Größenordnung der erfaßten Einkommen keinen durchschlagenden Einfluß auf Größe und Struktur des Nahrungsverbrauchs erkennen ließen:

Gebiet	Jahres- einnahmen je Vollperson in RM	Nährwert in Kalorien	Nährstoffgehalt		
			Eiweiß	Fett	Kohlehydr.
			in Gramm		
je Vollperson und Tag					
Pommern	647	2808	73,5	91,0	402,9
Ostpreußen	657	2840	76,5	96,0	395,2
Schlesien	683	2758	70,8	94,9	383,0
Bayr. Ostmark	683	2589	71,5	72,1	383,2
Halle-Merseburg	683	2738	73,3	95,3	375,2
Koblenz-Trier	701	2801	72,6	94,3	393,0
Kurhessen	710	2755	71,7	93,1	384,8
Thüringen	733	2650	71,1	88,5	369,8
Westfalen-Nord	736	2930	77,3	101,3	404,6
Kurmark	737	2802	71,7	98,4	383,8
Baden	746	2745	76,9	76,2	405,3
Osthannover	751	2892	77,2	104,0	389,0
Sachsen	756	2733	71,3	96,9	372,1
Württ.-Hohenzollern .	763	2976	79,4	78,3	431,6
Mecklenburg	768	2826	72,3	103,0	381,1
Schwaben	770	2671	76,6	77,9	388,4
Franken	775	2511	71,9	74,9	358,3
Westfalen-Süd	782	2939	75,7	103,3	402,9
Südhan.-Braunschweig	791	2729	75,3	96,2	368,2
München-Oberbayern .	795	2677	76,8	77,0	390,8
Saarpfalz	801	2862	77,9	83,4	425,0
Schleswig-Holstein ...	809	2936	75,1	102,4	406,3
Magdeburg-Anhalt ...	817	2933	79,8	100,3	404,0
Mainfranken	821	2728	78,7	85,5	377,5
Düsseldorf	823	3042	70,8	103,0	423,8
Hessen-Nassau	824	2833	76,8	89,5	405,9
Weser-Ems	846	2907	75,8	103,7	394,4
Köln-Aachen	883	3051	77,4	110,2	412,6
Essen	906	2932	76,1	103,2	399,5
Hamburg	949	2873	76,4	107,8	378,9
Berlin	980	2668	71,7	103,7	339,5
Reich	2798	74,4	92,7	390,0

In der Ermittlung des Kohlehydratgehalts der Nahrung bestehen insofern methodische Unterschiede, als dieser teils durch Differenzberechnung nach Bestimmung des Fett- und Eiweißgehaltes, teils durch direkte Bestimmung vorgenommen wird. Die Nährwerttabellen der

Vereinten Nationen und des Landwirtschaftsministeriums der Vereinigten Staaten geben Werte an, die durch Unterschiedsberechnung gewonnen sind und so alle stickstofffreien Extraktivstoffe einschließlich auch Frucht- und Milchsäuren umfassen. Die deutschen Nährwerttabellen messen dagegen die wirklichen Kohlehydrate, für welche die Werte aus direkter Bestimmung ermittelt worden sind und geben die Werte für die genannten Säuren gesondert an.

Der Wert für nichtausgenutzte Nahrung schwankt für Kohlehydrate zwischen 2 und 10 %. Er ist bei schlacken- bzw. zellstoffreichen Zerealien (z. B. Getreide hohen Ausmahlungsgrades) größer als bei reinen Kohlehydraten (z. B. Zucker) oder Nahrungsmitteln tierischer Herkunft (z. B. Milch). Im Mittel wird man den physiologischen Ausnutzungsgrad der Kohlehydratnahrung für volkswirtschaftliche Berechnungen mit 95 % ansetzen können.

Der Ring des äußeren Kreislaufs. Die Schlacken der aufgenommenen Nahrung enthalten vor allem nicht ausnutzbare Kohlehydrate (wie Zellulose) und das nicht ausgenutzte Eiweiß. Die Abbauprodukte des Baustoffwechsels werden vor allem durch den Urin, aber auch über den Stickstoffgehalt der Darmsekrete über den großen Verdauungstrakt abgeführt. Als Dung gelangen alle diese Ausscheidungen wieder in den Boden. Über die Atemwege gibt der Körper als Oxydationsprodukt Kohlensäure ab, über die er gewissermaßen im Atmungaustausch mit der Pflanzenwelt steht. Damit schließt sich der Ring des äußeren Kreislaufs, in den der Mensch einbezogen ist und auf dem letzten Endes die Grundelemente seiner Wirtschaft beruhen.

Der Nährwert der Lebensmittel. Volkswirtschaftlich anwendbar sind die ernährungsphysiologischen Erkenntnisse nur, sofern anerkannte ernährungsphysiologische Werte für die in Betracht kommenden Wirtschaftsgüter, also für die Nahrungsmittel zur Verfügung stehen. Die ernährungsphysiologischen Erkenntnisse hatten zunächst aber hauptsächlich nur die ärztliche Praxis befruchtet und deren im wesentlichen diätetischen Bedürfnissen waren auch die auf den Buchmarkt gelangten Nährwerttabellen vor allem angepaßt. Um angemessene und einheitliche Grundlagen für die einschlägigen volkswirtschaftlichen Berechnungen zu schaffen, berief die Reichsregierung ab 1939 einen sog. „Analyse-Ausschuß“ ein, innerhalb dessen das Statistische Reichsamts, das die volkswirtschaftliche Bedeutung derartiger Berechnungsgrundlagen bereits frühzeitig im Zusammenhang seiner verbrauchsstatistischen Arbeiten erkannt hatte, die Ergebnisse wesentlicher Vorarbeiten vorlegen konnte und hierauf beauftragt wurde, in Zusammenarbeit mit

dem Reichsgesundheitsamt eine allen Ansprüchen genügende Tabelle des Nährstoff- und Nährwertgehaltes von Lebensmitteln zu entwickeln, durch welche die Verbrauchs- und Bilanzberechnungen auf dem Gebiet der Ernährungswirtschaft eine einheitliche Bewertungsgrundlage erlangten. Dies Tabellenwerk gliederte sich erstmals in aufeinander abgestimmte Werte der Reinsubstanz, der Großhandelsstufe und der Verbraucherstufe. Seine Veröffentlichung erfolgte 1943 durch J a c o b s und F l ö s s n e r als Herausgeber¹⁸.

Während des Krieges wurden für den amtlichen Gebrauch Ergänzungstabellen zur Berücksichtigung von Qualitätsveränderungen erforderlich. Weitere amtliche Anpassungen der Nährwerte erfolgten für das amerikanische und britische Besatzungsgebiet im Oktober 1946 und Mai 1947 und für das Vereinigte Wirtschaftsgebiet im Mai 1948. Hierdurch veränderten sich die Kalorienwerte je 100 g Rohware auf der Verbraucherstufe beispielsweise für einige wichtige Nahrungsmittel wie folgt²²:

Nahrungs- mittel	Sept. 1939	Mitte 1944	Okt. 1946	Mai 1947	Mai 1948
Brot	246	246	245	245	245
Nährmittel ..	362	360	330	350	350
Fleisch	220	193	155	160	160
Butter	751	751	720	720	720

Selbstverständlich konnte hiermit nicht allen kriegs- und nachkriegsbedingten Güteveränderungen entsprochen werden, die regional und örtlich, der jeweiligen Belieferung des betreffenden Versorgungsgebietes entsprechend, voneinander abwichen und in zeitlich oft kurzen, auch wieder gebietlich verschiedenen Abständen schwankten. Dabei waren die Abweichungen der örtlich vorgenommenen Analysen von den jeweiligen Tabellenwerten bei den einzelnen Nahrungsmitteln verschieden stark. So weisen von 26 Nahrungsmitteln einer Aufstellung des Hygienischen Institutes der Hansestadt Hamburg aus dem Frühjahr 1948 10 Lebensmittel derartige Abweichungen im Kalorienwert auf, die zwischen 57 % (Fleisch) und 1 % (Trockenmagermilch) der Richtwerte lagen, im Rationswert aber natürlich mit dem Gewicht ihres Anteils an der Gesamtration und ihres Brennwertes je Einheit zur Geltung kamen, so daß sich eine Differenz von 13 % bei 245 Kal. je 100 g für einen Massenverbrauchsartikel wie Brot stärker auswirkte als etwa ein Unter-

²² Vgl. S p e r l i n g, Die Ernährungsstatistik, Stat. Monatshefte für die Britische Zone, Heft 9, Dez. 1948.

schied von 23 % bei einem rechnerischen Wert von 26 Kal. für Sauerkraut. Andererseits können die Abweichungen vom Mittel, welche die einzelnen Analysen für eine Ware gegenüber ihrem volkswirtschaftlichen Durchschnittswert auch unter normalen Versorgungsverhältnissen infolge verschiedener Herkunft, Düngung, Verarbeitungsmethoden oder sonstiger Behandlung der Ware aufweisen, ebenso stark sein, so daß aus dem Vorhandensein solcher Abweichungen allein nicht auf die Eignung von Normalwerten für volkswirtschaftliche Berechnungen zu schließen ist. Die Überlegung der Variationsbreite von stabilen Marktverhältnissen weist vielmehr ebenso auf die Notwendigkeit der volkswirtschaftlichen Arbeit mit Normwerten hin, wie sie eine gemessene Berücksichtigung von Veränderungen einseitiger Tendenzen in einer Versorgungslage langfristige Unstabilität als erforderlich, aber auch als ausreichend erkennen läßt.

Seit der Währungsreform und dem Abschluß der Rationierung hat die Qualität der Nahrungsmittel in den westlichen Besatzungszonen wieder den Friedensstand erreicht, so daß wieder die Anwendung der Ausgangstabellenwerte angebracht ist. Der weitaus größte Teil der bald vergriffen gewesenen Auflage von 1943 ist jedoch durch die Kriegereignisse verloren gegangen. Um die Dienststellen der Ernährungsverwaltung hinsichtlich der für die Versorgung der Bevölkerung erforderlichen Berechnungen arbeitsfähig zu erhalten, hatte die Dienststelle Hamburg des Statistischen Reichsamtes, aus welcher später das Statistische Amt für die Britische Besatzungszone hervorging, bereits im Juli 1945 den ständigen Anforderungen der regionalen und örtlichen Verwaltungsdienststellen auf Überlassung von Exemplaren der Einheitstabelle durch auszugsweise Vervielfältigung des Tabellenteiles für die Verbraucherstufe entsprochen²³ und die höheren Dienststellen mit Photokopien der Gesamttabelle versehen. Ein Neudruck der Gesamtzusammenstellung erschien erst nach einer Konsolidierung der Lebensmittelversorgung sinnvoll. Zwar übernahm Ziegelmayer²⁴ gelegentlich der Fortführung der Faciu'schen Nährwertkontrolltabellen, die seinerzeit für den Gebrauch der Küchenverwaltungen von Massenverpflegungseinrichtungen geschaffen waren, eine Reihe von Werten der Einheitstabelle in ein zusätzliches Nährwertregister, behielt dabei aber nicht die systematische Trennung von Verbraucherstufe und Reinsubstanz in der Gliederung der Ursprungstabelle bei und fügte Durchschnittswerte hinzu, deren Berechnungsweise nicht mit den methodischen Grundsätzen übereinstimmte, welche bei den übrigen Durch-

²³ Stat. Reichsamt, Abtlg. III, Sozialstatistik, Durchschnittswerte des Nährstoff- und Nährwertgehaltes von Lebensmitteln auf der Verbraucherstufe, Juli 1945, im Abzugsverfahren vervielfältigt.

²⁴ Ziegelmayer, Handbuch der Nährwertkontrolle, Berlin 1946.

schnittswerten der Einheitstabelle angewandt worden waren. Andererseits war es auch nach der Stabilisierung der Versorgungsverhältnisse nicht damit getan, die Einheitstabelle in ursprünglicher Fassung zu klichieren, sondern die Entwicklung der Versorgung und der Ernährungswissenschaft erforderte eine Bearbeitung des ganzen Tabellenkomplexes unter Auseinandersetzung mit den heute zur Verfügung stehenden Methoden der Analysengewinnung und ihrer statistischen Verarbeitung. Zwar ist das Fernziel der Bearbeiter jener ersten Tabelle, gewissermaßen zu einer Erneuerung des Werkes von König²⁵ zu gelangen, mangels eines Trägers der statistisch-methodischen Lenkung und Initiierung einer Analysensammlung bei den Lebensmittelchemischen Instituten heute vielleicht ferner gerückt als zu Zeiten des Statistischen Reichsamtes. Die Möglichkeit, das seinerzeit geschaffene Tabellenwerk in einer von der heutigen Sicht her überprüften und redigierten Form für die Zwecke von Verwaltung und Wirtschaft erneut zur Verfügung zu stellen, war andererseits ebenso wenig von der Hand zu weisen wie die Notwendigkeit, von deutscher Seite einen Beitrag auf einem Gebiet zu leisten, auf welchem Deutschland in der Quellenbibliographie der internationalen Tabellen in auffällig geringem Maße verzeichnet ist¹⁸.

Die Beobachtungen des Individualverbrauchs. Bei marktmäßiger Versorgung der Bevölkerung bilden die tabellarischen Zahlen für die Nährstoff- und Nährwertgehalte der Nahrungsmittel eine der wichtigsten Grundlagen für die Beobachtung des Lebensmittelverbrauchs. Die Multiplikation der verbrauchten Lebensmittelmengen mit jenen Tabellenwerten und die Division des Produkts durch die Zahl der Verbraucher oder Verbrauchseinheiten ergibt den Nährstoffgehalt und Nährwert der Verbrauchsmenge je Kopf oder Vollperson. Der Verbrauch an Nährstoffen und Nährwerten kann durch experimentelle Messungen oder durch Erfassung freier Verbrauchsvorgänge ermittelt werden. Erstere Aufgabe bedarf als Träger des Physiologen, wenn ihr Anlaß und ihre Zwecksetzung auch auf sozialem und wirtschaftlichem Gebiet liegen, woraus die Notwendigkeit eines Kontaktes mit der Sozialwissenschaft folgt. Beispiele derartiger Untersuchungen bieten die Arbeiten des Max-Planck-Instituts für Arbeitsphysiologie, die sich mit den Zusammenhängen zwischen Nahrungsverbrauch und Arbeitsleistung und der Ermittlung des Nahrungsbedarfs der Berufe befassen²⁶.

²⁵ König, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, Berlin 1910 bis 1923.

²⁶ Z. B. Kraut: Die ernährungsphysiologischen Grundlagen der Arbeitsleistung, Zentralbl. f. Arbeitswissenschaft, 1. Jg., H. 7, Oktober 1947, S. 121 ff.

Die Erfassung freier Verbrauchsvorgänge ist eine statistische Aufgabe des Sozialwissenschaftlers, der für die Schaffung bestimmter Auswertungsmöglichkeiten in ernährungsphysiologischer Hinsicht und ihrer Nutzung der Unterstützung durch die Physiologie bedarf, wie denn auch die überregionalen statistischen Behörden jeweils eine Zusammenarbeit mit den einschlägigen Institutionen gepflegt haben. Dies gilt insbesondere für die Statistik der Wirtschaftsrechnungen²⁷. Diese, die auf der Führung von Haushaltbüchern für Familienhaushaltungen beruhen, wurden vom Statistischen Reichsamt in großen Zeitabständen für gewerbliche und landwirtschaftliche Haushaltungen, Angestellten- und Beamtenhaushaltungen und vom Reichsnährstand für bäuerliche Haushaltungen als ganzjährige Erhebungen durchgeführt²⁸. Diese Ganzjährigkeit entsprach dem Beobachtungszeitraum der volkswirtschaftlichen Verbrauchsstatistik und liefert Durchschnittswerte je Tag, die frei sind von den jahreszeitlichen Schwankungen nach Menge, Gefüge und Qualität in Bedarf, Angebot und Verbrauch sowie von den mit Genauigkeit schwer abgrenzbaren Überhängen von etwa am Monatsende unverbrauchten Einkaufsmengen. Von einem bekannten Jahresdurchschnittswert her lassen sich allerdings mit Hilfe laufender Erhebungen von Monats- und Vierteljahresbudgets bereinigte Entwicklungskurven gewinnen. Die Bedeutung der laufenden statistischen Auswertung kurzfristiger Abrechnungsperioden liegt mehr in den Aufschlüssen, welche Vergleiche adäquater Jahresabschnitte hinsichtlich der Entwicklung des Preis/Menge-Verhältnisses liefern²⁹.

Die experimentellen Verbrauchsmessungen und die Statistik der Wirtschaftsrechnungen rechnen zur Beobachtung der Einzelverbrauchs-

²⁷ Für die vom St.R.A. für 1937 durchgeführte Erhebung über Wirtschaftsrechnungen wurde die Systematik der Nahrungsmittel mit ernährungsphysiologischer Fachunterstützung ausgearbeitet. Die hollerithmäßige Auswertung der Haushaltbücher für die ernährungsphysiologische Sozialanalyse erfolgte durch das Max-Planck-Institut für Arbeitsphysiologie, das die „Nährwertkarte für jedes Nahrungsmittel“ im Format der 45-stelligen Lochkarte zusammen mit dem St.R.A. aufgestellt hatte.

²⁸ Erhebung 1907: Sonderheft 2 z. RABl. 1909; Krupp'sche Arbeiterfamilien: RABl. 1915, Sonderbeil. zu Nr. 5; Kriegsausschuß für Konsumenteninteressen 1916: RABl. 1917 Nr. 2 u. 3; desgl. 1917: Sonderh. 17 zum RABl. 1918; 1927/28 (Arbeiter-, Angestellten- und Beamtenhaushaltungen): Einzelschrift Nr. 22 zur Statistik des Dt. Reichs; 1937 (gewerbliche Arbeiterhaushaltungen) organisatorisch-methodische Behandlung: V.H. zur St. d. Dt. R. 1937 I; desgl., Vorergebnis für 350 Haushaltungen: W. u. St. 1939, 4 u. 8; desgl. Danzig: St. Jb. 1941/42 S. 450; desgl., Gesamtergebnis Einnahmen und Ausgaben je Haushaltung: ebenda S. 448 bis 449; desgl., Nahrungsmittelverbrauch: ebenda S. 451; 1937/38 (Landarbeiterhaushaltungen): Ergebnisse nicht mehr greifbar; 1941/42 (Erhebungen des Reichsnährstandes in bäuerlichen Haushaltungen): Hömmken, Verbrauchsausgaben in bäuerlichen Haushaltungen, Mitteilungen f. d. Landw., H. 38 v. 16. 9. 44.

²⁹ Vgl. z. B. W. u. St., 3. Jg. N.F. 1951, H. 6 S. 258 und H. 9 S. 375. Ferner D e n e f f e, Der Verbrauch in Arbeitnehmerhaushaltungen, W. u. St., 3. Jg., Nf. 1951, Heft 11, S. 433.

vorgänge. Unmittelbar werden individuelle Vorgänge freilich nur durch erstere erfaßt, während die Ergebnisse letzterer von Personengruppen (Familien, Haushaltsgemeinschaften) abgeleitet werden, sich aber als Repräsentation für einzelne soziale Schichten, Einkommenstufen und dergleichen, also für morphologische Bestandteile des Gesamtorganismus von der diesen als ganzen behandelnden volkswirtschaftlichen Verbrauchsstatistik unterscheiden.

Die Beobachtung des volkswirtschaftlichen Verbrauchs. Der volkswirtschaftliche Verbrauch pflegt sekundärstatistisch und kompilatorisch aus den Unterlagen über Erzeugung, Außenhandel und Lagerung ermittelt zu werden. Ein abgeschlossenes System dieser Art war für das Deutsche Reich nur hinsichtlich des Verbrauchs an Nahrungs- und Genußmitteln ausgearbeitet worden³⁰ und fand seinen Niederschlag in jährlich veröffentlichten Ergebnissen³¹, während der Konsum an sonstigen Verbrauchsgütern — abgesehen von einigen mit Verbrauchssteuern belegten Waren³² und von während des Krieges teilweise als Primärstatistiken auf repräsentativer Basis durchgeführten Erhebungen über den Konsum an Verbrauchsgütern³³ — nicht erfaßt wurde. Der Verbrauch an den einzelnen Nahrungsmitteln, in Kilogramm je Kopf oder je Vollperson berechnet, bildet die Grundlage für die Berechnung des durchschnittlichen volkswirtschaftlichen Nährstoff- und Nährwertgehaltes je Tag.

Der Vergleich mit dem ernährungsphysiologischen Soll. Der Verbrauch steht dem ernährungsphysiologischen Soll gegenüber, das den zur Erhaltung der Lebens- und Leistungsfähigkeit des Menschen notwendigen Bedarf an Nährstoffen und Nährwerten darstellt. Dieses Soll wird durch Einzeluntersuchungen im Laboratoriumsversuch und unter natürlichen Lebens- und Arbeitsbedingungen durch Serien- und Massenuntersuchungen ermittelt, gliedert sich nach dem Soll des Grund- und des Arbeitsumsatzes und ist nach Geschlecht, Alter und Arbeitsbedingungen verschieden, wie sich aus den vorangegangenen Abschnitten ergibt. Es kann als Mindestsoll und als Optimum, als Notstandsgrenze (STARVATION LINE) und Normalsatz (GOOD HEALTH LINE) berechnet werden. Jede derartige Berechnung muß auf den Personenkreis abgestimmt sein, für den sie einen kennzeichnenden Wert darstellen soll. Der Vergleich des Verbrauchs einer sozialen Schicht, einer irgendwie

³⁰ „Die Grundlagen einer laufenden Statistik des Verbrauchs an Nahrungs- und Genußmitteln“ in Vierteljahrsheft zur Statistik des Deutschen Reichs, 1937, I.

³¹ Zuletzt Stat. Jahrb. f. d. Deutsche Reich 1941/42, S. 436.

³² Vergl. Stat. Jahrb. f. d. Deutsche Reich 1941/42, Quellennachweis B. XI.

³³ Z. B. Untersuchung des Stat. Reichsamtes über den Verbrauch an Haushaltsgütern.

abgegrenzten Gruppe von Verbrauchern oder eines ganzen Volkes mit einem ernährungsphysiologischen Soll setzt, um ein genaues Bild der Ernährungssituation oder des Lebensstandards zu liefern, die kompilatorische Berechnung des durchschnittlichen Solls der betreffenden Gruppe aus den spezifischen Normen und Personenzahlen ihrer ernährungsphysiologisch zu unterscheidenden Untergruppen voraus. Entsprechendes gilt für zeitliche Vergleiche zwischen freier Friedensernährung und rationierter Kriegsernährung. So mußte das Statistische Reichsamt, um die Ergebnisse der Wirtschaftsberechnungen von 1937 als Basis für seine laufend geführten Vergleichsberechnungen über den Kriegs- und Friedensverbrauch in Arbeiterhaushaltungen benutzen zu können, die Zusammensetzung der erfaßten Haushaltungen nach den Verbrauchsgruppen der Rationierung ermitteln und durch entsprechende Wägung der Rationensätze vergleichbare Durchschnittswerte für die Kriegszeit gewinnen³⁴.

Die Ration. Wie in dem Abschnitt „Bedarfsnormen und Ernährungsplan“ gezeigt, bilden typische ernährungsphysiologische Bedarfe die Ausgangsgrundlage für die Bemessung des rationspolitischen Solls. Inwieweit diese Sollration durch die kartenmäßige Ration eingehalten werden kann, richtet sich nach der verteilbaren Nahrungsmittelmenge. Der Vergleich des hiernach Möglichen mit dem physiologisch Erforderlichen kann dabei zur Modifikation der Ausgangsgrundlage führen, indem das rationspolitische Soll je nach der Großversorgungslage zwischen dem ernährungsphysiologischen Optimum und der ernährungsphysiologischen Notstandsgrenze variiert wird. Ob dieses rationspolitische Soll eines Long Term-Planes durch den Zuteilungsplan der jeweiligen Kartenperiode eingehalten werden kann, richtet sich nach der verplanungsfähigen Nahrungsmittelmenge. Diese bestimmt sich nach dem erwartungsmäßigen Aufkommen an verbrauchsbereiten Lebensmitteln, das sich auf der Grundlage einer — auch bei marktmäßiger Versorgung für die Beurteilung der volkswirtschaftlichen Erzeugungsgrundlagen und der von diesen abhängigen Außenhandelserfordernissen unentbehrlichen — landwirtschaftlichen Produktionsstatistik³⁵ unter Berücksichtigung des Ablieferungssolls sowie unter Veranschla-

³⁴ Diese „Berichte über den Kriegs- und Friedensverbrauch von Nahrungsmitteln in Arbeiterhaushaltungen“ konnten bisher nicht veröffentlicht werden; ihre Ergebnisse sind kurz behandelt unter Ziff. 3 der in Anm. 22 angegebenen Quelle.

³⁵ Vgl. Burgdörfer, „Die Statistik in Deutschland“, Bd. II Die Landwirtschaftsstatistik, Berlin 1940; Zentralstelle für Ernährung und Landwirtschaft, Landwirtschaftliche Statistik der Britischen Zone 1938 bis 1944, 1. Ausg., Obernkirchen 1945; Arbeitsgruppe Statistik im Ministerial Collecting Center, Stat. Handbuch von Deutschland, Teil II, Ernährungs-, Land- und Forstwirtschaft, Fürstentagen 1946; Sperling, Die landwirtschaftliche Produktionsstatistik, Stat. Monatsh. für d. Brit. Zone 1948, Heft 8.

gung der Export/Importhbewegung, des Lagerbestandes und erfahrungsmäßiger Verlustquoten errechnet. Die Möglichkeit, die hiernach geplante marktmäßige Sollration einzuhalten, hängt von der Erfüllung des Ablieferungssolls und der Stärke des Lagerpolsters ab. Es ist bekannt, wie sehr die Zuteilungen in den ersten Jahren nach der Kapitulation zeitweilig von dem rechtzeitigen Eintreffen schwimmender Einfuhrwaren abhängen und welche Rolle Transportschwierigkeiten im Inlandsverkehr für die Versorgung spielten. Verwaltungsmäßig mußte daher von dem Aufdruck der als Ration geplanten Menge auf den Lebensmittelkarten zur Buchplanung und zum Aufruf der verteilbaren Mengen auf Grund signierter Kartenabschnitte übergegangen werden.

Es kam vor, daß die zentral vorgesehenen Aufrufe in den einzelnen Landesernährungsamtsbezirken nicht gleichzeitig erfolgen konnten. Die Kontrolle der Zuteilungen am rationspolitischen Soll oder schlechthin am ernährungsphysiologischen Soll wurde hierdurch sehr erschwert und das Statistische Amt für die Britische Besatzungszone ging in Fortsetzung der genannten Berichte des Statistischen Reichsamtes über zur Unterscheidung zwischen einer Sollration, einer Istration und dem Erfüllungs-Ist. Unter ersterer wurde die im Zuteilungsplan vorgesehene Ration verstanden, die Istration wurde nach den wöchentlichen Aufrufen der Landesernährungsämter berechnet und das Erfüllungs-Ist bestimmte sich nach der tatsächlichen Belieferung der Aufrufe³⁶. Die in dieser Systematik zum Ausdruck kommende Dreigleisigkeit der Rationierung hatte nicht nur zu scharfer Kritik unter ernährungsphysiologischen Gesichtspunkten³⁷ geführt, sondern auch zu eingehenden amtlichen Erwägungen, der Ernährungskrise und der fortschreitenden Differenzierung des Lebensmittelkartensystems durch Einführung einer physiologischen Grundkarte und funktioneller Zuschlagskarten zu steuern. Infolge der sich rasch verengenden Bewegungsmöglichkeit der planerischen Disposition kamen diese konstruktiven Vorschläge, die im Frühjahr 1946 von B u r m a n n und I c k e r t für die Abteilung Arbeit und Volkswohlfahrt des Oberpräsidenten von Hannover vor dem Zentralamt für Ernährung und Landwirtschaft in der Britischen Zone referiert wurden, nicht mehr zum Tragen. Wenn sich das innere System der Rationen und deren Verhältnis zum ernährungsphysiologischen Bedarf auch im Sommer 1948 innerhalb der westlichen Besatzungsgebiete wieder zu rangieren begann, so trat eine wirkliche Normalisierung des Verbrauchs, also die Möglichkeit seiner natürlichen

³⁶ Stat. Amt für die Brit. Besatzungszone, Mengen, Nährstoff- und Nährwertgehalt der Nichtselbstversorger-Rationen, Bericht Nr. 35, GZ. 343/12. 6. 1947; ebenda, Bericht Nr. 40, GZ 343/27. 1. 1948.

³⁷ Z. B. R e i n , Hunger, physiologisch und politisch, Die Zeit, Nr. 5, v. 3. 1. 47; derselbe, Ist Fett Luxus?, Lüneburger Landeszeitung vom 31. 1. 47; Aschoff, Auf den Hund gekommen, Göttinger Universitäts-Zeitung, 1946 (?) Nr. 15.

Entfaltung und Gestaltung doch erst mit der Aufhebung der Rationierung ein³⁸.

Die Bedarfsberechnung. Innerhalb eines Systems der rationierten Versorgung bildet die Berechnung des Bedarfs die Voraussetzung für die Versorgungsplanung. Diese Bedarfsberechnung baut sich von der kleinsten Verwaltungseinheit her zum Bedarfsvolumen des volkswirtschaftlichen Gesamtorganismus auf. Sie vollzog sich während der Zeit der Rationierung praktisch von der Kartenstelle her über Orts- und Kreisernährungsämter zum Landesernährungsamt und zur Ernährungszentralverwaltung, so daß die Ergebnisse sowohl die volkswirtschaftliche Gesamtversorgungsplanung als auch das Aufschlüsseln bis zum kleinsten Versorgungsgebiet und die darauf beruhende Belieferungsplanung erlaubten. Die Kalkulation des Bedarfs setzt allgemeingültige Bedarfsnormen für die einzelnen Verbraucherkategorien und die Kenntnis der im Versorgungsgebiet jeweils vorhandenen Personenzahlen jeder Gruppe voraus. Der gebietliche Bedarf ergibt sich aus der Multiplikation beider Faktoren.

Bevölkerungstatistische Daten dieser Feingliederung konnten aus dem Volkszählungsmaterial nicht fortgeschrieben werden, da die letzte Volkszählung erst im Jahre des Kriegsbeginns durchgeführt und also noch in der Aufarbeitung war und außerdem die Elemente der Fortschreibung besonders unter den Kriegsumständen nicht so schnell zusammengetragen werden konnten, wie es die fortlaufende Versorgungsplanung unter den ständigen kriegsbedingten Veränderungen innerhalb der Bevölkerung erforderte. Dieses Bedürfnis führte zur Einführung der sogenannten Verbrauchergruppenstatistik, die — auf der Lebensmittelkartenausgabe basierend — noch heute die wohl einzige bevölkerungstatistische Grundlage für die Beurteilung der Wanderebewegung während des Krieges³⁹ bildet.

³⁸ Vgl. Sperling, Normalverbrauchers dornenvoller Weg, Mindener Tageblatt Nr. 22 v. 26. 1. 50.

³⁹ Vgl. Horstmann, Bevölkerungsverschiebungen und Bevölkerungsdichte im Bundesgebiet 1939 bis 1950, W.u.St. 3. Jg. NF, Heft 7, S. 270 ff; derselbe, Wanderungen im Bundesgebiet 1950, Mitteilungen Nr. 14 des Inst. f. Raumforschung, Bonn. Eine Gegenüberstellung für 1943 und 1945 nach der Verbrauchergruppenstatistik ist veröffentlicht in: Arbeitsgruppe Statistik im Ministerial Collecting Center, Statistisches Handbuch von Deutschland, Teil I, Bevölkerung und Beschäftigung, Fürstentagen 1946, Bv 7 a. In gleicher Quelle Angaben über die natürliche Bevölkerungsbewegung 1940 bis 2. Vierteljahr 1944 nach Ländern und Regierungsbezirken (Bw 3 a bis 3 c) sowie Wiedergabe der kriegswirtschaftlichen Kräftebilanzen 1939 bis 1944 nach Wirtschaftszweigen (B 1 a bis 1 e). Die in die Kriegsernährungsbedarfsrechnungen einzubeziehenden Sonderzuteilungen für schwer luftkriegsbetroffene Gemeinden wurden mit Hilfe der Luftkriegsschädenstatistik, und zwar eines besonders für Versorgungs-

Im Rahmen einer marktmäßigen Versorgung besteht ein derart kurzfristig terminiertes Bedürfnis nach periodischen Zahlen über die Struktur der Verbraucherschaft nicht, wohl aber ist es notwendig, für die Verwaltung, sich aus produktionspolitischen, außenhandels- und devisenpolitischen Gründen und aus solchen der psychologischen Bedarfslenkung über bevölkerungsstatistische Kausaldaten des volkswirtschaftlichen Bedarfs und auch des Verbrauchs Rechenschaft abzulegen. Die systematischen Merkmale hierfür zeigt im wesentlichen die Verbrauchergruppenstatistik. Es ist neben den Elementen, welche die Faktoren für die Berechnung ernährungsphysiologischer Bedarfsnormen bilden, die Unterscheidung zwischen Haushalts- und Gemeinschaftsverpflegung. Die Gaststättenverpflegung spielte bei der Verbrauchergruppenstatistik allerdings keine Rolle, weil es dem Verbraucher im Rahmen eines Systems der Individualkarten freistand, seine kartenmäßige Lebensmittelzuteilung im Haushalt oder im Speisehaus zu verzehren. Es dürfte noch zu prüfen sein, inwieweit bevölkerungsstatistische Unterlagen über die Struktur der Verbraucherschaft bei freier Marktversorgung auf repräsentativer Grundlage in kürzeren Zeitabständen, als Volkszählungen durchgeführt werden können, und mit größerer Genauigkeit als die Bevölkerungsfortschreibung erstellbar sind. Methodische Vorbilder für derartige Statistiken liefert insbesondere die amerikanische Statistik⁴⁰.

Die Ernährungsbilanz. Die volkswirtschaftlichen Berechnungen über die Ernährungslage münden in die Ernährungsbilanz. Diese stellt dem kalkulierten Bedarf die algebraische Summe der Versorgungselemente gegenüber. Diese Summe wird gebildet aus dem in die Bilanzperiode übernommenen Warenbestand zuzüglich Inlandserzeugung und Einfuhr abzüglich des Verbrauchs der Nichtnahrungsmittelindustrie (z. B. Kartoffeln für Spritzerzeugung), von Verarbeitungs- und Transportverlusten, des Verderbs, der Ausfuhr und des in die nächste Bilanzperiode übergehenden Warenbestandes. Diese Summe ist gleich dem volkswirtschaftlichen Verbrauch und zeigt in der Mengenzahlung an, ob die kalkulierte Bedarfsmenge in einem bestimmten Nahrungsmittel nicht erreicht, erreicht oder überschritten wurde. Die Gesamtbilanz faßt die für die einzelnen Nahrungsmittel aufgestellte Mengenzahlung nach Nährwert und Nährstoffgehalt zusammen und zeigt den Grad der dies-

zwecke geschaffenen Sozialindex der Luftkriegsbelastung, bemessen; Veröffentlichungen über diese Statistik liegen außer einer kurzen Behandlung in „Wirtschaft und Statistik“, 1. Jg. NF, Heft 8, S. 226, Versuch einer Bevölkerungsbilanz des 2. Weltkrieges, Abschnitt Luftkriegsopfer, nicht vor.

⁴⁰ Vgl. Hansen-Hurwitz, A new sample of the population, *Estadistica, Mexico* 1949 (?); Scharlau-Redlich, Monatsstatistiken der Beschäftigten und der Erwerbspersonen in den USA, *Bundesarbeitsblatt* 1951, Nr. 7, S. 275.

bezüglichen Übereinstimmung von Verbrauch bzw. Versorgung und kalkuliertem Bedarf bzw. ernährungsphysiologischer Norm. In zeitlicher Aufeinanderfolge zeigen diese Berechnungen ferner die Entwicklung des volkswirtschaftlichen Verbrauchs und die Veränderungen in seiner Struktur als Maßstab des Lebensstandards eines Volkes, wozu bemerkt werden darf, daß die Kriterien dieses Lebensstandards nicht nur in einem Viel und Wenig bestehen, sondern sich vor allem auch aus den ernährungsphysiologischen Erkenntnissen über den Wert einer Nahrung nach Quantität, Qualität und Struktur herleiten.

Die volkswirtschaftliche Ernährungskontrolle. Abgesehen von dem Vergleich des individuellen (z. B. nach den Wirtschaftsrechnungen) und volkswirtschaftlichen Verbrauchs oder der effektiven Versorgung mit der auf den betreffenden Verbrauchertyp oder die betreffende Verbrauchergruppe abgestimmten ernährungsphysiologischen Norm kann das Maß oder die Zweckmäßigkeit einer Ernährung durch Feststellung des Ernährungszustandes geprüft werden. Derartige Feststellungen können im Rahmen der allgemeinen Medizinalstatistik mittelbar aus dem Anfälligkeitsgrad der Bevölkerung für infektiöse Krankheiten, insbesondere für stark ernährungsbeeinflusste wie Tuberkulose oder unmittelbar aus dem Auftreten von Ernährungsschäden wie Ödembildung, durch Schwund der physiologischen Fettposter und Schwächung der Bindegewebe bedingte Zunahme von Frauenkrankheiten usw. abgelesen werden. Sie können ferner primärstatistisch durch Erhebungen über Körpermaße und -gewichte gewonnen werden, wie solche vor, während und nach dem Kriege durchgeführt worden sind^{3, 22, 41}.

Der internationale Vergleich. Sowohl der Individualverbrauch⁴² als auch der volkswirtschaftliche Verbrauch⁴³ erbringen im internationalen (und natürlich auch im regionalen) Vergleich auf der Basis des Nährstoff- und Nährwertgehaltes wertvolle sozialökonomische Aufschlüsse, sofern darauf geachtet wird, daß der Vergleich in adäquaten Einheiten durchgeführt wird. Hierbei ist insbesondere die Versorgungsstufe (Erzeuger- bzw. Großhandels- oder Verbraucherstufe) zu berücksichtigen, auf welcher die Ware in dem betreffenden Land erfaßt worden ist, der

⁴¹ K r a u t und B r a m s e l, Körpergewichtsentwicklung deutscher Arbeiter von 1937 bis 1947, Arbeitsphysiologie Band 14/1951, S. 394 bis 406.

⁴² Z. B. Nahrungsmittelverbrauch und Beruf, VH zur Statistik des Deutschen Reichs 1939, I: S p e r l i n g, Niederländische Erhebungen über Haushaltsrechnungen, Sozialpraxis 1941, S. 369 ff.

⁴³ Vgl. Bremer Institut für Wirtschaftsforschung, Reparationen, Sozialprodukt, Lebensstandard, Bremen 1947.

Zustand der Ware, auf den sich die verwendeten Analysen beziehen (Reinsubstanz oder Rohware), sowie die Tatsache, ob die Analysenwerte „ausgenutzte“ oder „ausnutzbare“ Nährwerte bezeichnen und ob z. B. die Angaben über den Kohlehydratgehalt auf direkter Ermittlung oder auf Differenzberechnung beruhen. Dies gilt auch für alle Vergleichseinheiten, die auf Nährwertbasis berechnet sind, also z. B. auch für den Versuch von **H a h n** und **H e i d e m a n n**, den internationalen Vergleich auf der Basis eines sog. Brotwertes (2400 Kal. = 1000 g Brot) vorzunehmen⁴⁴. Je exakter die Vergleichsgrundlagen für das Verhalten in der internationalen Wirtschaftspolitik und auf dem Weltmarkt in dieser Beziehung sind, um so mehr werden Irrtümer und Mißverständnisse im zwischenstaatlichen Verhandlungsverkehr, wie sie vorkommen können und zum Nachteil beteiligter Bevölkerungen auch vorgekommen sind, vermieden werden und um so leichter wird es möglich sein, die Welternährungswirtschaft zu einem gesunden Organismus im Dienste der Menschheit zu gestalten. Hierin liegt die letzte schwerwiegende Bedeutung der Ernährungsphysiologie für die Volkswirtschaft.

⁴⁴ **H a h n**, Die Ernährungswirtschaft in den Jahren 1936 bis 1938, Probleme der Weltwirtschaft, 70, Jena 1942; **H e i d e m a n n**, Die Ernährungswirtschaft in den wichtigsten außereuropäischen Gebieten, Weltwirtschaftsarchiv, Band 60, Heft 1/2, Juli/September 1944.

Vorburchseinheiten-Rechnung
Die wichtigsten der bisher aufgestellten bzw. angewandten Umrechnungsskalen
 (100 = 1 Vorburchseinheit)

Alt. in Jahr.	USA 1889 (Gal-ton)	Wörterhoff 1890	Kubna 1894	Engel 1895	Atwater 1895/96	Dänemark 1897	Hamb 1903	More 1903	Deutschl. Stockh. 1907/08	Australien 1910	Langworthy u. v. Tyska 1911	Frankreich 1913	Deutschland 1916	Amsterdam 1917	van Thienen 1917	Lank 1917	Poller 1919	Zuntz 1919	Rußland 1925	Japan 1925/27	Deutschland Ernährung (NAVE)	Deutschl. 1927/28	Inter-nat. Skala der Hygiene-Sektion des Völkerbundes
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21a	21b	22
m. w.	50	50	10	29	30	22 18	50	30	10	20	30	50	50	15	37,5	50	20	20	10	30	50	20	m. w.
0	15	50	10	31	30	22 18	50	30	10	35	30	50	50	20	37,5	50	25	30	10	30	50	20	20
1	15	50	10	31	30	22 18	50	30	10	35	30	50	50	20	37,5	50	25	30	10	30	50	20	20
2	15	50	10	34	40	30 24	50	40	10	35	40	50	50	35	37,5	50	30	40	30	40	50	20	30
3	15	50	20	37	40	36 29	50	40	10	35	40	50	50	35	37,5	50	35	40	30	40	50	20	30
4	40	50	20	40	40	39 31	50	40	20	35	40	50	50	45	75	50	45	40	30	40	50	20	40
5	40	50	20	43	40	43 34	50	40	20	35	40	50	50	45	75	50	50	50	30	40	50	20	40
6	40	50	30	46	50	44 35	50	50	20	50	50	50	50	55	75	53	50	50	30	50	50	30	50
7	75	50	30	49	50	45 36	50	50	30	50	50	50	50	55	75	57	50	50	55	50	50	30	50
8	75	50	30	51	50	47 37	50	50	30	50	50	50	50	60	75	60	60	50	55	70	50	30	50
9	75	50	40	54	50	48 38	50	50	40	50	50	50	50	65	75	63	66	50	55	70	75	50	60
10	75	50	40	57	60	50 40	62,5	60	40	65	60	50	60	70	75	83	66	75	55	70	75	50	70
11	90	50	40	63	60	55 44	62,5	60	40	65	60	50	100	75	75	83	70	75	55	80	75	50	70
12	90	50	50	63	60	60 48	62,5	60	40	65	60	50	100	80	75	88	73	75	55	80	75	50	80
13	90	50	50	66	60	66 53	62,5	60	50	80	80	50	100	85	75	88	76	75	55	80	75	50	80
14	90	50	60	69	60	71 57	100	80	50	80	80	50	100	90	75	83	80	75	55	80	75	50	80
15	100	100	60	71	60	74 59	100	80	50	80	80	50	100	90	75	83	80	75	55	80	75	50	80
16	100	70	70	74	80	76 61	80	80	70	80	90	80	100	100	100	83	80	100	80	80	90	70	100
17	100	70	70	77	90	79 63	100	80	70	80	90	80	100	100	100	83	80	100	80	80	90	70	100
18	100	100	100	80	80	82 66	100	80	70	80	90	80	100	100	100	83	80	100	80	80	90	70	100
19	100	83	83	83	100	80	80	80	70	80	90	80	100	100	100	83	80	100	80	80	90	70	100
20	86	86	86	86	100	80	80	80	70	80	90	80	100	100	100	83	80	100	80	80	90	70	100
21	89	86	86	86	100	80	80	80	70	80	90	80	100	100	100	83	80	100	80	80	90	70	100
22	91	86	86	86	100	80	80	80	70	80	90	80	100	100	100	83	80	100	80	80	90	70	100
23	94	86	86	86	100	80	80	80	70	80	90	80	100	100	100	83	80	100	80	80	90	70	100
24	97	86	86	86	100	80	80	80	70	80	90	80	100	100	100	83	80	100	80	80	90	70	100
25	100	86	86	86	100	80	80	80	70	80	90	80	100	100	100	83	80	100	80	80	90	70	100
35	100	86	86	86	100	80	80	80	70	80	90	80	100	100	100	83	80	100	80	80	90	70	100
50	100	86	86	86	100	80	80	80	70	80	90	80	100	100	100	83	80	100	80	80	90	70	100

*) Die mit *) versehenen Zahlen sind der Skala „Deutschland 1907“ bei der Verwendung der Skala in Stockholm 1907/08 nachträglich eingefügt worden. — **) Ab 17 Lebensjahr männlich in Ruhe 80, mittlere Arbeit 100, schwere Arbeit 120; weibliche: In Ruhe 70, mittlere Arbeit 80, schwere Arbeit 100; männlich und weiblich in hohem Alter 90, in extrem hohem Alter 70-80. — ***) Tyska: männlich und weiblich = 100.