Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 31 (1940)

Heft: 5-6

Artikel: Aktuelle Ernährungsfragen

Autor: Meyer, August

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-984006

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 22.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Aktuelle Ernährungsfragen.

Von Dr. med. AUGUST MEYER, Basel.

Die Frage, ob unsere landesübliche Ernährung eine ausreichende Versorgung mit Vitaminen gewährleistet, ist heute mehr als je von Interesse. Die Häufigkeit eines relativen Mangels an Vitamin D wird durch das häufige Vorkommen der Englischen Krankheit besonders im Kleinkindesalter dokumentiert, und dürfte wohl von keiner Seite bestritten werden. Dagegen wissen wir über die Erscheinungen, die der chronische Mangel an andern Vitaminen erzeugt, noch nicht genügend Bescheid, um über die Häufigkeit dessen Vorkommens etwas Sicheres sagen zu können. Der praktisch vollständige Mangel an diesen Vitaminen, der etwa den Verhältnissen des Tierversuchs entspricht und zu den bekannten klassischen Erscheinungen der Beriberi, der Pellagra, des Skorbut oder der Keratomalzie führt, kommt unter bestimmten Bedingungen auch bei uns vor, ist aber immerhin verhältnismässig, wenn wir an das endemische Auftreten in andern Gegenden denken, selten.

Wollen wir entscheiden, ob die Möglichkeit eines chronischen Mangels an Vitaminen bei unserer Art der Ernährung überhaupt besteht, so müssen wir uns zuerst ein Bild über die durchschnittliche Nahrung unserer Bevölkerung machen. Die nun seit einem Jahr bestehende Rationierung gewisser Nahrungsmittel gibt uns dazu eine Möglichkeit. Die Lebensmittelkarten erlaubten pro Kopf der Bevölkerung vom 1. November 1939 bis Mitte Oktober 1940 unter Einschluss der Vorratskarten einen Bezug von

27,5 kg Zucker,
11,0 kg Teigwaren,
8,750 kg Reis,
5,750 kg Hafer oder Gerste (wovon 4 kg als Reis bezogen werden konnten),
6,5 kg Speisefett oder Oel.

Diesen Mengen lag die Voraussetzung zugrunde, dass pro Person für zwei Monate ein Bedarf besteht an

3 kg Zucker,
1 kg Reis,
2 kg Hafer oder Gerstenprodukte oder Reis,
2 kg Teigwaren,
1 kg Speisefett oder 1 *l* Oel.

ausserdem (nicht rationiert):
2 kg Mehl oder Griess aus Brotgetreide oder Mais,
$^1/_2$ kg Hülsenfrüchte.

8 kg Zucker wurden speziell zu Einmachzwecken verabfolgt.

Unter der Voraussetzung, dass dieser Zweimonatsvorrat bei der Einführung der Rationierung vorhanden war, wie vom Bundesrat vorgeschrieben

worden war, ferner, dass die gesamte Menge Hafer und Gerste als solche und nicht als Reis eingekauft worden war, und dass die gesamten Lebensmittel bis Mitte Oktober bis auf einen geringen Vorrat aufgebraucht waren, kommen wir zu einem Verbrauch pro Jahr bzw. pro Tag und pro Person von

Zucker	30,5	kg	bzw. 90,14	g	342,603	cal
Reis	9,750	»	26,71	»	85,472	»
Hafer, Gerste . .	7,750	»	21,23	»	76,428	»
Teigwaren . . .	13,0	»	35,61	»	128,196	»
Fett (oder Oel) .	10,5	»	28,76	»	270,344	»
Mehl, Griess, Mais	12,0	»	32,87	»	120,312	»
Hülsenfrüchte . .	6,0	»	16,43	»	42,739	»
					1066,094	cal

Nicht rationiert waren andere wichtige Lebensmittel wie Brot, Butter, Milch, Eier, Fleisch und Kartoffeln, deren mengenmässiger Genuss dem Ermessen des Einzelnen anheimgestellt blieb. Ueber deren durchschnittlichen Verbrauch liegen ebenfalls Angaben vor, die wir aber vorläufig übergehen, da zwischen den verschiedenen Volkskreisen grosse Unterschiede in deren Verbrauch bestehen. Der Fleischkonsum ist in den finanziell schlecht gestellten Klassen notgedrungen ein wesentlich kleinerer als in besser gestellten Kreisen. Wenn es bei diesen erstern zu einer Mangelernährung kommt, so liegen dem andere Ursachen zugrunde als die durch die äussern Verhältnisse erzwungenen. Und diese letztern interessieren uns hier allein. Das Problem ist die Frage, ob sich die wirtschaftlich schlecht gestellten Klassen eine quantitativ ausreichende Ernährung leisten können. Um das zu erfahren, stellen wir den Preis der üblichen Lebensmittel ihrem kalorischen Wert und dem Preis pro 1000 cal gegenüber. (Preise vom 1. September 1940 für die billigsten Qualitäten.)

	Rp./kg	cal/100 g	Rp./1000 cal
Zucker	72	410	17,55
Reis	48	320 (—345)	15,00
Hafer	64	360	17,77
Teigwaren	72	360	20.00
Speisefett	190	940	20,21
Arachidöl	220		
Mehl	46	310	14.84
Griess	60	300	20,00
Mais	40	360	11,11
Hülsenfrüchte (Bohnen)	64	260	24,61
Brot	44	220	20,00
Milch	34	63	53,96
Butter	560	785	71,34
Käse	360	375	96,29
Kartoffeln	24	74	32,43
Eier	260	150	173,33
Rindfleisch	280	115	243,50
Kalbfleisch	220	110	200,00
Schweinefleisch . . .	440	360	122,22

(Die Wärmewerte entstammen *Rein,* Physiologie; es sind überall die Ausnutzungswerte der Nahrungsstoffe, die durchwegs etwas kleiner sind als die sonst angegebenen Wärmewerte. Für Kalb- und Rindfleisch ist mageres Fleisch angenommen, für fettes Fleisch stellen sich die Verhältnispreise pro 1000 cal etwas besser.)

Aus dieser Zusammenstellung sehen wir, dass gerade die qualitativ wertvollsten, eiweiss- und vitaminreichen Nahrungsmittel unverhältnismässig teurer sind als die kohlehydratreichen Energieträger, die aber arm oder völlig frei sind von Eiweiss und Schutzstoffen. Es ist daher wichtig für uns, zu wissen, ob sich Familien mit kleinem Einkommen eine ausreichende Ernährung finanziell leisten können und ob sie dies unter den tatsächlichen Verhältnissen zutreffendenfalles wirklich tun.

Die durch die Rationierungskarten pro Person zustehenden Lebensmittel ergeben einen kalorischen Wert von nicht ganz 1100 Kalorien, bei einem Preis von 19,219 Rp. Rechnen wir dazu einen Verbrauch von 1 *l* Milch und einem Pfund Brot, gelangen wir zu insgesamt 2800 cal, bei einem Preis von 75,219 Rp. Es entspricht dies einem monatlichen Kostenaufwand von Fr. 22.60. Eine günstigere Zusammensetzung der Nahrung lässt sich, ohne dass sich der Kostenaufwand erhöhen würde, wohl nicht erreichen. Eine kleine Einsparung durch vermehrten Verbrauch von Reis, Mehl und Gries dürfte durch die Zubereitungskosten wieder wettgemacht werden. Ausserdem würde dies die verfügbare Eiweissmenge vermindern. Es ist bei dieser Kostform das vollständige Fehlen von Fleisch, Butter, Eiern, Kartoffeln, Gemüse und Obst zu bemerken. Eine kleine Zufuhr von solchen Nahrungsmitteln wird sich allerdings durch Herabsetzen der Zuckerration erreichen lassen, eine Möglichkeit, die den tatsächlichen Verhältnissen entspricht, da Familien mit einem Einkommen, das keinen grössern Aufwand für die Ernährung erlaubt, schwerlich das vorgesehene Quantum Einkochzucker benötigen.

Die Annahme, dass sich in den untersten Einkommensklassen Verhältnisse finden, die keine grössern Ausgaben für den Lebensunterhalt gestatten, entspricht leider der Wirklichkeit.

1. Beispiel: Coiffeurmeisterfamilie: zwei Erwachsene, 10jähriger Knabe. Einkommen monatlich im Durchschnitt Fr. 200.—. Kosten für Miete der Wohn- und Geschäftsräume Fr. 80.—. Verbrauch an Lebensmitteln:

Brot, täglich 1 kg,
Milch, täglich 2 *l*,
Butter pro Woche 50—100 g,
Eier pro Woche 4—6 Stück,
Kartoffeln pro Woche 4 kg,
Reis pro Monat $^1/_2$ kg,
Teigwaren pro Monat $^1/_2$ kg,

Zucker pro Monat 2 kg,
Mehl pro Monat 2 kg,
Mais pro Monat 1 kg,
Fett pro Monat 1500 g,
Fleisch pro Woche 375 g,
Käse pro Monat 250 g.

Die Kosten belaufen sich damit pro Monat auf Fr. 54.60 oder pro Tag auf Fr. 1.82 bei ca. 1750 Kalorien und 60 $^2/_3$ Rp. pro Kopf.

Der Gesundheitszustand der Familie ist schlecht. Der Vater litt 1938 an Ulcus duodeni, 1939 brach nach grippösem Bronchialkatarrh eine offene Lungentuberkulose aus. Die Mutter leidet an chronischem Magendarmkatarrh. Der aufgeschossene Knabe ist anämisch und hochgradig nervös und neigt zu Erkältungskatarrhen.

2. *Beispiel:* 4köpfige Familie eines wegen Dementia präcox vorzeitig pensionierten Arbeiters aus chemischer Fabrik. Zwei Kinder von dreizehn und vierzehn Jahren. Einkommen: Pension Fr. 120.—. Verdienst der Frau durch Putzarbeiten Fr. 40.—. Unterstützung Fr. 75.—. Total Fr. 235.—. Verbrauch an Lebensmitteln:

Milch, täglich 4 *l*,
Brot, täglich 1 kg,
Butter, täglich 100 g,
Kartoffeln, täglich 1,5 kg,
Fleisch, wöchentlich 250 g,
Reis, wöchentlich 250 g,
Teigwaren, wöchentlich 375 g,
Gemüse
Speisefett, wöchentlich 500 g,
Zucker, monatlich 2 kg,
Mehl, monatlich 2 kg.

Das entspricht pro Tag und Kopf 1985 Cal, bei einem Kostenaufwand von ca. Fr. 3.07 für die ganze Familie bzw. 76,25 Rp. pro Kopf und Tag.

Die Mutter litt vor Jahresfrist an Kreislaufinsuffizienzerscheinungen mit Tachycardie und Oedemen, die nach Zufuhr eines Vitamin-B_1-Präparates völlig zurückgingen. Die Kinder sind blass und unterentwickelt.

In beiden Fällen liegt die Kalorienzufuhr beträchtlich unter der als Durchschnitt von 2800 cal angenommenen Norm. Die Kosten entsprächen im ersten Fall bei gleichem Brennwert etwa denen der nach den Rationierungsvorschriften zusammengesetzten und ergänzten Kost, im zweiten Fall sind sie wesentlich höher auch ohne Einkalkulierung der Gemüse. Die erstgenannte Familie erhält manchmal Gemüse geschenkt von Verwandten.

Den gemachten Angaben liegen allerdings keine exakten Haushaltungsbücher zugrunde, doch kann man daraus, dass wesentliche Mehrausgaben überhaupt nicht möglich sind, auf einige Genauigkeit schliessen. (Im ersten Fall bestanden relativ grosse Unkosten für den Betrieb des Geschäftes, für Zeitungen u. a.)

Diese zwei Beispiele, die sich unendlich vermehren liessen, sollten zeigen, dass eine wesentliche Abweichung von dem aufgestellten Kostschema ohne wesentliche Mehrkosten nicht möglich ist. Eine erzwungene Verbilligung wird auf Kosten des Brennwertes der Nahrung wie im ersten Beispiel erfolgen.

Wir haben vorn festgestellt, dass die nach den Bundesvorschriften vorgesehenen Lebensmittel durch Brot und Milch ergänzt werden müssen, um kalorisch ausreichend zu sein. Wir gelangten hiebei für 2800 cal zu einem Preis von 75,219 Rp. Es ist eine solche Ergänzung auch notwendig, da die aufgezählten Nahrungsmittel zur Hauptsache nur als Energieträger in Frage kommen und daher für eine ausreichende Zufuhr von Eiweiss und der andern Schutzstoffe Sorge getragen werden muss. Aus der Zusammenstellung der Preise für je 1000 Kalorien ersehen wir, dass die vorgenommene Ergänzung die billigste Form darstellt. Da wir weiter sahen, dass für manche Familien nicht die Möglichkeit besteht, mehr als Fr. 25.— für Nahrungsmittel pro Person auszugeben, kommen Fleisch, Eier und Käse nur in beschränktem Masse als Eiweissquellen in Betracht. Die bei dieser Kostform pro Kopf und Tag zugeführte Eiweissmenge beträgt 92 g, wovon 34 g auf das wertvollere tierische Eiweiss fallen. Diese Menge darf, wenn wir einen Nutzwert von 4,1 cal zugrunde legen, mit 13,8% der gesamten Kalorienzufuhr als ausreichend angesehen werden. Betrachten wir nun das erste Beispiel einer selbstgewählten Kost, so gelangen wir bei 1750 cal zu 67,5 g Eiweiss, wovon 29,3 tierischen Ursprungs. Ergänzen wir diese dem Brennwert nach nicht ganz ausreichend bemessene Kost durch Zufügen von 450 g Brot auf ebenfalls etwa 2800 Kalorien, so bezahlen wir bei einem Gehalt von 104,0 g Eiweiss einen Preis von 83 Rp. pro Kopf und Tag.

Beim zweiten Beispiel, einer selbstgewählten Kost, kommen wir mit 1985 Kalorien auf 68,07 g Eiweiss, wovon 36 g tierischer Herkunft. Ergänzen wir wiederum auf 2800 cal durch Zugabe von 375 g Brot, so gelangen wir zu 98,07 g Eiweiss bei einem Preis für die tägliche Ernährung von 92,75 Rp., einer Verteuerung der Lebenshaltung, die in erster Linie wohl auf dem grossen Butterkonsum beruht.

Die Eiweisszufuhr interessiert uns vornehmlich als solche, dagegen können sich Fette und Kohlenhydrate als Energieträger gegenseitig ersetzen. Wesentlich ist jedoch die Kenntnis ihrer quantitativen Zufuhr, da sie auf den Bedarf an Vitamin B_1 schliessen lässt. In der durch die Bundesvorschriften gewährleisteten und durch einen Liter Milch und ein Pfund Brot ergänzten Kost setzt sich die Menge an Kohlehydraten in folgender Weise zusammen:

Zucker	90,14 g		
Reis	20,57 g		
Hafer	14,19 g		
Teigwaren . .	24,93 g		
Mehl	24,65 g		
Bohnen . . .	8.2 g		
Brot	260 g		
Milch	50 g		
Kohlenhydrate . .	492,68 g	=	2020 cal
Eiweiss			377 »
Fett			670 »
			3067 cal

Die aus den Prozentzahlen der Kalorientabellen berechnete Summe wird etwas höher als der Total-Ausnutzungswert; rechnen wir Eiweiss- und Fettkalorien von nutzbaren 2800 cal ab, so gelangen wir zu nutzbaren 1753 cal für Kohlehydrate. Wird nun das Verhältnis der Nicht-Fettkalorien zu den benötigten Mengen γ Vitamin B_1 als 3:1 angenommen, so wäre eine Mindestzufuhr von 700 γ Vitamin B_1 erforderlich.

Die Menge an Fett verteilt sich im ersten Beispiel einer selbstgewählten Kost auf

Speisefett mit	156 cal
Milch	251 cal
Butter	38 cal

Rechnen wir diese ca. 450 cal von der Gesamtkalorienmenge ab, so ergeben sich für Nicht-Fettkalorien 2350 mit einem annäherungsweise Mindestbedarf von 800 γ Vitamin B_1. Im zweiten Beispiel gelangen wir mit

156 cal in Speisefett,
376 cal in Milch,
200 cal in Butter

zu insgesamt 732 cal Fett bzw. zu ca. 2100 Nicht-Fettkalorien, die wiederum einen Bedarf an ca. 700 γ Vitamin B_1 nach sich ziehen.

Wenn wir nun anschliessend den Gehalt an Vitamin B_1 dieser drei Kostformen berechnen, so gelangen wir zu folgenden Zahlen:

	I		II		III	
Milch . . .	1 *l*	0,67 mg	0,66 *l*	0,447 mg	1 *l*	0,67 mg
Brot 82% .	500 g	1,30 mg	783 g	2,036 mg	625 g	1,62 mg
Hafer . . .	21,23 g	0,2 mg	—	—	—	—
Hülsenfrüchte	16,43 g	0,096 mg	—	—	—	—
Kartoffeln .	—	—	143 g	0,17 mg	375 g	0,45 mg
		2,266 mg		2,653 mg		2,74 mg

Nehmen wir an Stelle von Schwarzbrot Graubrot (75% ausgemahlen) oder Weissbrot (60% ausgemahlen), erhalten wir Werte von

1,716 mg	1,791 mg	2,057 mg
bzw. 1,266 mg	1,087 mg	1,495 mg

Wenn wir nun berücksichtigen, dass die theoretisch geforderten Vitamin-B_1-Mengen 0,700 mg, 0,800 mg und 0,700 mg betragen, so gelangen wir zu Werten, die überall die verlangten Minima überschreiten, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dass durch die Zubereitung der Speisen ein Teil des Vitamins zugrunde geht. Aus dieser Aufstellung ist auch zu ersehen, dass die praktisch wichtigsten Vitamin-B_1-Träger Brot, Milch und Kartoffeln sind, letztere wenigstens, wenn sie in grösseren Mengen konsumiert werden. Wird an Stelle von Schwarzbrot vornehmlich Weissbrot gegessen, so sinken die zugeführten Mengen von Vitamin B_1 beträchtlich ab und kommen besonders bei der zweiten Kostform in gefährliche Nähe des Minimums. Bei starkem Vitaminverlust infolge des Kochens der Milch und der Kartoffeln besteht die Gefahr des Unterschreitens der notwendigen Vitamin-B_1-Zufuhr, sofern Weissbrot gegessen wird. Ein grosser Schwarzbrotkonsum bietet also bei diesen Kostformen, die infolge von finanziellen Verhältnissen arm sind an andern vitamin-B_1-haltigen Nahrungsmitteln wie Fleisch, Eiern, Gemüsen und Obst die Gewähr einer ausreichenden Versorgung mit Vitamin B_1.

Den täglichen Bedarf an Vitamin B_2 bzw. Laktoflavin kennen wir nicht genau (von einigen Autoren wird er zu 1—3 mg angenommen [Red.]). Dagegen scheint es, dass ein Mangel an diesem Schutzstoff nicht vorkommt, jedenfalls sind Symtome einer Laktoflavin-Avitaminose wie der des Tierexperiments beim Menschen bisher unbekannt.

Eher in Betracht zu ziehen ist die Möglichkeit, dass die besprochenen Kostformen einen Mangel an einem andern Vitamin des B_2-Komplexes, dem PP-Faktor, verursachen. Wir wissen, dass in Ländern, deren Einwohner sich vornehmlich mit Mais oder Weizengriess ernähren, die Pellagra endemisch vorkommt. Es scheint, dass das Pellagravitamin für die Verwertung gewisser pflanzlicher Eiweisstoffe unentbehrlich ist. Die vorwiegend vegetabile Ernährung, wie sie in den drei besprochenen Kostformen vorliegt, könnte immerhin zu einem relativen Mangel des PP-Faktors führen. Es sei daran erinnert, dass der erste in der Schweiz, in Basel, beobachtete Pellagrafall einen strengen Vegetarier betraf.

Das Fehlen einer weitern für den Menschen wichtigen Komponente des B_2-Komplexes, die für die Blutbildung notwendig ist, scheint bei uns nur bei Ziegenmilchgenuss vorzukommen. Doch sind unsere Erkenntnisse über die B_2-Avitaminosen noch zu mangelhaft, um hierüber etwas Abschliessendes sagen zu können. Die verwandte perniziöse Anämie scheint eher auf einer Verwertungsstörung für den betreffenden Schutzstoff zu beruhen. Dagegen wären wahrscheinlich gewisse Anämien bei Graviden und bei Cöliakie hieher zu rechnen.

Der Gehalt an Vitamin C unserer drei Kostformen ergibt sich aus dem Gehalt der konsumierten Milch und besonders der Kartoffeln. Ersterer beziffert sich auf 0,5—1,0 mg pro 100 g, letzterer auf ca. 10 mg. Wir gelangen somit zu Werten von maximal 10 mg, 21 mg und 47,5 mg. Der

tägliche Bedarf wird von den meisten Autoren zu 50 mg veranschlagt, er dürfte jedenfalls 20 mg übersteigen. Die Deckung des Vitamin-C-Bedarfs muss also in erster Linie durch den Kartoffelverbrauch geschehen. Da deren Gehalt an Vitamin C aber stark schwankt mit der Jahreszeit, ist eine genügende Askorbinsäurezufuhr auf diese Weise nicht immer gewährleistet, abgesehen davon, dass durch das Kochen und Aufbewahren vor dem Genuss eine mehr oder weniger grosse Menge zerstört wird. Eine gewisse Zufuhr von Obst und frischem Gemüse wäre daher dringend erforderlich.

Dasselbe wäre im Interesse einer ausreichenden Zufuhr von Vitamin A zu fordern, das sich in grössern Mengen in grünen Gemüsen in Form von Carotin findet. In unsern Kostformen kommt nur die Deckung des Bedarfs durch den Gehalt in Milch und Butter in Betracht. Dieser schwankt wiederum stark je nach der Fütterung der Kühe von 0,2—0,8 mg und 2—20 mg. Je nach der Qualität dieser tierischen Produkte kann die Zufuhr ausreichend oder mangelhaft sein.

Für die Zufuhr von Vitamin D sind wir vollständig auf deren Vorkommen in Milch und Butter angewiesen. Dass die Zufuhr schon in Friedenszeiten häufig mangelhaft war, zum mindesten für den wachsenden Organismus, zeigt die weite Verbreitung der Englischen Krankheit.

Ueber den notwendigen Tagesbedarf an Mineralien sind wir noch weit weniger unterrichtet als über den an Vitaminen. Immerhin dürfen wir annehmen, dass die Zufuhr von Alkalichloriden stets gewährleistet ist. Auch die Zufuhr von Calcium dürfte bei dem relativ grossen Milchverbrauch und infolge des meist hohen Kalkgehaltes unseres Trinkwassers immer aus, reichen, ebenso dürfte der Phosphatbedarf bei den angenommenen Kostformen gedeckt sein. Hingegen scheint die Jod- (und Fluor-?) Zufuhr, wie das häufige Vorkommen von Kropf in manchen Gegenden zeigt, nicht überall zu genügen. Die Deckung des Bedarfes an Eisen dürfte durch dessen Vorkommen im Brot (1,56 mg in 100 g grobem Weizenbrot) eben möglich sein, wenn wir einen Bedarf von 5 mg pro Tag annehmen.

Wir verzichten darauf, über die Zufuhr von Mineralien mit der Nahrung Zahlen anzuführen, da diese über die Resorption und tatsächliche Verwertung doch nichts aussagen. Vom Eisen wissen wir beispielsweise, dass anorganische Salze wesentlich besser als organische Eisenverbindungen wie im Blut, im Gegensatz zu der früher geltenden Ansicht, ausgenützt werden. Es wundert uns daher kaum, wenn die Werte der einzelnen Autoren wesentlich von einander abweichen. *Lintzel* fand ein Stoffwechselgleichgewicht noch mit weniger als 1 mg Eisen, während *Sherman* die minimale Zufuhr mit 10 und die optimale mit 15 mg Eisen ansetzt. Für die Resorption der Kalziumsalze spielt die gleichzeitige Anwesenheit von Fetten im Darm eine gewisse Rolle. *Sherman* nimmt 0,45 g als minimale und 0,68 g als optimale Menge an, wogegen nach *Leitch* Kinder von $^1/_2$ bis 15 Jahren Mengen von 0,9—1,937 g benötigen, während dann der Bedarf wieder bis zu dem des Erwachsenen von 0,55 g absinke. Für Frauen steigt der Bedarf während der

Gravidität und Laktation allerdings wieder auf etwa 1,0 g an. Der Phosphorbedarf beträgt nach *Sherman* minimal 0,88 g, optimal 1,32 g, für Kinder von 3 bis 13 Jahren 1,16—1,46 g. Die Gegenwart von Phosphaten im Darm kann die Resorption durch Bildung von unlöslichen Kalksalzen beeinträchtigen. Am günstigsten ist nach *Orr* ein Verhältnis von Ca:P von 1,3. Eine übermässige Calciumzufuhr begünstigt das Auftreten von Rachitis (*McCollum* und Mitarbeiter, *Sherman* und *Pappenheimer*), und zwar wenn das Verhältnis Ca:P 6/1—3/1 und 2,5/1 beträgt. (In der Milch ist das Verhältnis 1,3/1.) Hiebei ist allerdings auch die Totalzufuhr der betreffenden Mineralien von Bedeutung. Ist diese klein genug, so kann sogar ein Verhältnis von weniger als 1,3/1 (bei Ratten) Rachitis auslösen, bei grosser Zufuhr ist auch ein Verhältnis von 6/1 noch unschädlich. Dabei können noch andere Faktoren wie die Zufuhr von Magnesium, Strontium, Eisen, Blei usw., Vitamin D oder Sonnenbestrahlung intervenieren. Diese Einzelheiten sollen zeigen, wie wenig die Aufführung von an sich auch genauen Zahlen für die Zufuhr der Mineralien bedeutet. Es ist ja auch bekannt, dass die Kuhmilch, die an sich reichlich Mineralstoffe enthält, eher Rachitis erzeugt als Brustmilch, die nur ein Viertel an Ca und P von jener zuführen kann. Eine ausgezeichnete Uebersicht über diese Fragen findet sich in der Monographie von *Shohl*, der die folgende Tabelle entnommen ist. Sie gibt einen Ueberblick über die Verteilung der Mineralstoffe in der Nahrung der amerikanischen Bevölkerung, ohne Berücksichtigung der Kochsalzzufuhr. Die Tabelle wurde von *Greenwald* unter Zugrundelegen einer täglichen Zufuhr von 3400 cal (brutto) berechnet.

Die gesamte Kalorienzufuhr verteilt sich auf Getreideprodukte zu 34%, Fleisch, Fisch und Eier zu 24%, Milch 15%, Zucker 13%, Fett 4%, Kartoffeln 3%, Gemüse 2%, Nüsse und Früchte 3%. Die Zufuhr der Mineralstoffe betrug pro Kopf und Tag in:

	Na	K	Ca	Mg	Cl	P	S
Milch	0,415	1,230	1,000	0,096	0,850	0,760	0,250
Fleisch, Fisch, Eier .	0,211	0,847	0,029	0,059	0,189	0,539	0,573
Getreideprodukte . .	0,165	0,318	0,055	0,049	0,204	0,253	0,490
Kartoffeln, Gemüse .	0,144	1,270	0,102	0,092	0,155	0,190	0,096
Obst, Nüsse	0,024	0,245	0,020	0,019	0,026	0,075	0,037
	0,960	3,910	1,206	0,315	1,420	1,820	1,450

Die Tabelle lässt sich sehr wohl auf die bei uns übliche Ernährung anwenden. Die zugrundeliegende Kost besteht aus etwa 7 dl Milch, 500 g Brot, 200 g (fettem) Fleisch, 100 g Zucker, 150 g Kartoffeln und etwa 200 g Gemüse, approximativ geschätzt. Die Kohlehydrate, die bereits die Hälfte der Gesamtkalorien ausmachen, liefern nur einen Sechstel der Mineralstoffe, die Milch dagegen, die nur einen Sechstel der Gesamtkalorienzufuhr beträgt, beinahe die Hälfte der Mineralien.

Es ist sehr interessant, aus dieser Aufstellung zu sehen, dass die Milch nicht nur für die Gesamtmineralzufuhr an der Spitze steht, sondern auch für die einzelnen Mineralien, mit Ausnahme von Schwefel. Die Calciumzufuhr mit der Milch beträgt $^4/_5$ der totalen Zufuhr. Als solche nimmt die

Calciumzufuhr unter den Mineralien mit Ausnahme von Magnesium den letzten Platz ein. Am grössten ist die Menge an Kalium, dessen Zufuhr mit der Milch beinahe so gross ist wie die aller Vegetabilien. Einzig die Schwefelzufuhr mit der Milch ist kleiner als die durch Fleisch und Getreideprodukte. Die Tabelle zeigt, wie wichtig die Milch für die Ernährung speziell für die Zufuhr von Mineralstoffen ist. Besonders für den wachsenden Organismus ist sie infolge ihres Calciumgehaltes unersetzlich. Die Rolle, die die Milch in der Ernährung des Kindes spielt, erfährt hiemit eine interessante Beleuchtung.

Mit Absicht haben wir eingangs Kostformen erörtert, wie sie sich zwangsmässig für minderbemittelte Klassen ergeben. Als Beispiel für die Ernährung finanziell besserstehender Kreise können wir das Verpflegungsschema für die Armee zugrundelegen. Es schreibt vor pro Tag und pro Mann:

500 g Brot, *)
250 g frisches Kuh-, Rind- oder Ochsenfleisch,
70 g Käse (vollfett),
200 g Trockengemüse, Reis, Teigwaren, Hülsenfrüchte, Hafer- und Gerstenprodukte und dergleichen; nach Möglichkeit Ersatz durch frisches Gemüse, **)
30 g Speisefett,
30 g Zucker, ***)
3 dl frische Milch und 15 g gerösteten Kaffee oder
2 dl Milch und 50 g Schokolade, †)
5 g Tee, Gewürze, 20 g Kochsalz,

wofür inklusive des für das Kochen nötigen Brennholzes Fr. 1.50 angesetzt wurde. Da eine Familie aber nicht mit den vorausgesetzten Engrospreisen rechnen kann, sondern die Preise des Detailhandels bezahlen muss, und infolge der eingetretenen Teuerung müssten wir für diese Kostform mindestens Fr. 2.00 veranschlagen, wenn an Stelle von Gemüsen als billigster Ersatz Reis berechnet wird. Der Brennwert dieser Kostform beträgt durchschnittlich 3000 Kalorien. Die Eiweisszufuhr ist mit mehr als 130 g, wovon 75 g animalischer Herkunft reichlich. Die Nicht-Fettkalorien lassen sich je nach der verabfolgten Fleischsorte auf 1580—2130 cal berechnen, was eine Vitamin-B_1-Zufuhr von 530—710 γ bedingen würde. Bei einem täglichen Verzehr von 500 g Graubrot (75%) werden ca. 750 γ Vitamin B_1 zugeführt. Würde dagegen Weissbrot verzehrt, gelangten wir nur zu einer Menge von etwa 300 γ. Wenn wir dazu den Gehalt an diesem akzessorischen Wirkstoff in Milch und Fleisch mit 200 γ und 375 γ veranschlagen, so würden wir ebenfalls zu einer nach unsern heutigen Kenntnissen aus-

*) Seit 11. September 1940 auf 375 g reduziert (Red.).

**) Die Gemüseportion besteht ebenfalls seit 11. September 1940 aus: 1000—1500 g frischem Gemüse und Obst, neben 125 g Trockengemüse (Red.).

***) Jetzt 40 g (Red.).

†) Seit 11. September 1940 abgeändert auf 4 dl frische Milch, 15 g gerösteten Kaffee oder 3 dl frische Milch, 50 g Schokoladepulver.

reichenden Zufuhr von Vitamin B_1 kommen. Eine genügende Zufuhr des B_2-Komplexes dürfte durch die grosse Fleischmenge ebenfalls gewährleistet sein. Hingegen sehen wir, dass eine ausreichende Zufuhr von Vitamin C nur möglich ist, sofern an Stelle von Reis Kartoffeln oder Gemüse verabfolgt wird. Auch die Versorgung mit Vitamin A dürfte nur unter dieser Bedingung optimal sein. Für die Zufuhr von Vitamin D, Alkalichloriden, Calcium, Phosphaten und Eisen dürfte dasselbe wie für die eingangs erörterten Kostformen gelten. Nach unseren heutigen Kenntnissen besteht bei dieser Kost ein Mangel an Vitamin C, der nach der seit 11. Sept. 1940 bestehenden Vorschrift behoben wurde (Red.).

Wenn diesen Umständen Rechnung getragen wird, so sieht das Verpflegungsschema etwa folgendermassen aus: Eine Kompanie von 300 Mann verbrauchte in 9 Tagen:

Brot	875	kg,	d. h. pro Mann und Tag	324	g	=	712,8	cal
Milch	514	*l*	»	1,9	*dl*	=	119,7	»
Fleisch	405	kg						
Speck	45	kg						
Bratwürste	600	St.						
Klöpfer	566	St.	»	ca. 200	g	=	600	»
Speisefett	20,35	kg	»	9,4	g	=	88,36	»
Käse	125,4	kg	»	46,4	g	=	174	»
Mehl	30	kg	»	11,2	g	=	34,72	»
Reis	45	kg	»	16,5	g	=	52,8	»
Haferflocken	45	kg	»	16,5	g	=	59,4	»
Teigwaren	70	kg	»	26,1	g	=	93,96	»
Zucker	25	kg	»	9,2	g	=	106,6	»
Konfitüre	80	kg	»	ca. 15,0	g			
Erbsmehl	6	kg		Zucker				
Getrocknete Erbsen	20	kg	»	9,7	g	=	29,1	»
Gerste	4	kg	»	1,5	g	=	4,5	»
Butter	2	kg	»	0,7	g	=	6,81	»
Oel	17	*l*	»	6,3	g	=	59,22	»
Kartoffeln	700	kg	»	259	g	=	192	»
							2334	cal

Gemüse:	Lauch	42 kg	Knoblauch	4 Str.
	Karotten	97 kg	Sellerie	15 kg
	Spinat	70 kg	Salat	13 Gitter à 24 St.
	Erbsen	75 kg	Petersilie	6 kg
	Kraut	89 kg	Rettich	2 kg
	Zwiebeln	100 kg		
Dörröbst:	Aepfel	15 kg	Zwetschgen	25 kg

ausserdem kamen zur Verwendung:

Kaffee	25 kg	Schokoladenpulver	5 kg
Tee	2,5 kg	Eier	30 St.

Diverse Gewürze.

Die Kosten beliefen sich inklusive Brennmaterial und Putzzeug auf Fr. 3722.50. Bei 2700 Verpflegungstagen à Fr. 1.50 blieb demnach ein Ueberschuss von Fr. 327.50.

Der Brennwert der pro Tag und pro Mann verabreichten Nahrung betrug insgesamt etwa 2500 Cal. Der Ueberschuss würde demnach ausreichen, um durch Zugabe von 250 g Brot auf 3000 cal zu gelangen.

Diese Aufstellung ist besonders interessant im Vergleich mit der ersten Tabelle, die den vom Bundesamt angenommenen durchschnittlichen Verbrauch an gewissen Nahrungsmitteln angibt. Sie dürfte einigermassen dem Verbrauch entsprechen, wie er sich in einer gut geführten und finanziell besser gestellten Haushaltung ergibt. Zum Vergleich führen wir den Verbrauch einer Familie von 4 Personen (Mutter, 2 Söhne von 18 und 17 Jahren, Tochter von 15 Jahren) an. Dieser betrug in 14 Tagen:

Milch	44,5	*l*,	d. h. pro Kopf und Tag	7,946	*dl*	=	500,6	cal
Brot	21	kg	»	375	g	=	825	»
Butter	3,5	kg	»	62,5	g	=	490,62	»
Käse	0,750	kg	»	13,39	g	=	50,21	»
Eier	27	St.	»	ca. 2	St.	=	75	»
Schweinefleisch .	0,625	kg						
Schinken . . .	0,20	kg						
Speck	0,725	kg	»	45,53	g	=	163,9	»
Hackfleisch . . .	1,000	kg						
Rindfleisch . . .	1,800	kg	»	32,14	g	=	36,96	»
Fleischkäse . .	0,250	kg						
Klöpfer	4	St.	»	13,39	g	=	40	»
Rauchwurst . .	0,250	kg						
Reis	0,875	kg	»	15,62	g	=	50	»
Mehl und Griess .	0,440	kg	»	8,93	g	=	27,68	»
Maizena . . .	0,060	kg						
Teigwaren . . .	0,750	kg	»	13,39	g	=	50,15	»
Haferflocken . .	0,750	kg	»	13,39	g	=	50,15	»
Zucker	0,500	kg	»	8,93	g	=	36,61	»
Kuchenteig . . .	2,000	kg					155,7	»
Mehl	1,600	kg						
Fett	0,400	kg						
Zwieback . . .	0,500	kg	»	8,93	g	=	35,90	»
Haselnuss . . .	0,125	kg	»	2,24	g	=	15,32	»
Speisefett . . .	1,500	kg	»	26,78	g	=	253,73	»
Oel	4	*dl*	»	7,14	*dl*	=	64,30	»
Konfitüre . . .	1,500	kg	»	26,78	g	=	60	»
Kartoffeln . . .	17	kg	»	303,57	g	=	224,64	»
Aepfel	7	kg	»	125	g	=	50	»
Zwetschgen . .	2,500	kg	»	44,64	g	=	17,85	»
Bohnen (grün) .	3	kg						
Zwiebeln . . .	3	kg						
Blumenkohl . .	ca. 1	kg						
Grünkohl . . .	ca. 2	kg	»	250,00	g	=	75	»
Weisskraut . .	ca. 1	kg						
Rotkraut . . .	ca. 1	kg						
Suppengemüse . .	1	kg						
Spinat	1,500	kg						
Tomaten . . .	0,500	kg						
Salat	2	St.						
							3349,32	cal

Ausserdem wurden verbraucht: Kaffee 350 g, Tee 200 g, Kakao, diverse Gewürze. Die Kosten beliefen sich in 14 Tagen auf Fr. 112.40, pro Tag auf Fr. 8,03 und für 3350 Kalorien auf etwa Fr. 2.—. Der Eiweissgehalt berechnet sich auf etwa 100 g, wovon etwas mehr als die Hälfte tierischer Herkunft. Wenn wir den Gesamtfettgehalt zu 135 g annehmen, so beträgt der Wärmewert für die Nicht-Fettkalorien 2080. Der Bedarf an Vitamin B_1 wäre demnach 700 γ. Durch den Genuss von Schwarzbrot (82%) werden 975 γ zugeführt, durch Graubrot (75%) 562 γ, durch Weissbrot 225 γ. Da jedoch durch Milch, Fleisch und Gemüse ebenfalls je 500 γ zugeführt werden, ist der Vitamin-B_1-Bedarf auf jeden Fall gedeckt. Dagegen stellt sich die Soldatenkost um über 500 γ schlechter infolge der kleinern Milchportion und da an Stelle des vitamin-B_1-haltigeren aber teuerern Schweinefleisches Rindfleisch verabreicht wird. Der Bedarf wäre bei Annahme von 92,5 g Fett (vorausgesetzt ist fettes Rindfleisch von ca. 28,5% Fettgehalt) und 1630 bzw. 2100 Nicht-Fettkalorien, 545 bzw. 700 γ Vitamin B_1. Die Eiweisszufuhr dieser Soldatenkost beziffert sich auf 90 bzw. 113 g Eiweiss, wovon etwa 46,5 g tierischer Provenienz.

Wenn wir nun diese verschiedenen Kostformen nebeneinander stellen, so ergibt sich bei einer Berechnung auf 2800 Kalorien der Preis von

Fr. 0,752	ein Eiweissgehalt von	92	g	(34 g)
Fr. 0.83	ein Eiweissgehalt von	104	g	(29,3 g)
Fr. 0.927	ein Eiweissgehalt von	98,1	g	(36 g)
Fr. 1.45	ein Eiweissgehalt von	100	g	(46,5 g)
Fr. 1.68	ein Eiweissgehalt von	84	g	(45 g)

Während sich nun der Eiweissgehalt relativ wenig ändert, ist der Preis der ersten drei Kostformen nur halb so hoch wie der der zwei letztern. Es ist dies eine Folge des Genusses von Fleisch, Gemüsen und Obst. Während aber der Konsum der beiden letztern nicht als Luxus angesprochen werden darf, muss das für die Eiweisszufuhr in Form von Fleisch angenommen werden, da sich bei wesentlich höherm Preis keine Verbesserung der Eiweisszufuhr ergibt, wenn auch die Zufuhr von tierischem Eiweiss (in Klammer) etwas höhere Werte ergibt. Der Preis für die letzte Kostform stellt sich sogar noch schlechter, wenn die Berechnung auf 2800 Kalorien nicht durch einen prozentualen Abzug an allen Nahrungsmitteln erfolgt, sondern durch Ausgleich mit der Brotmenge, wie dies bei den andern Gruppen vorgenommen wurde. Wir gelangen dann bei einer Brotmenge von 125 g zu einem Preis von Fr. 1.90 bei 88,5 g Eiweiss (45 g tierischer Herkunft). Es ergibt dies eine Kost mit relativ hohem Fleischkonsum, wie sie für manche besser situierte Kreise zutreffen dürfte. Der Preis für die Soldatenkost stellt sich, wie bereits gesagt, infolge des Einkaufs in grössern Mengen etwas billiger als für die andern Gruppen, dafür sind in demselben die Ausgaben für Putzmittel und Brennmaterial inbegriffen.

Wir gelangen hiemit zur Frage, wie hoch sich der Preis für eine quantitativ und qualitativ vollwertige Nahrung stellen wird. Wir nahmen für unsere Berechnungen einen Kalorienbedarf von 2800 cal an. Es entspricht dies dem Wert, der von *Rubner* als Durchschnitt für den Nahrungsverbrauch der Kulturvölker errechnet wurde. Der Energiebedarf bei schwerer Muskelarbeit liegt allerdings höher. Für Arbeitslose, Pensionierte oder wenig Beschäftigte, wie bei dem Coiffeurmeister der zweiten Familie dürfen wir vielleicht annehmen, dass sie mit einer kleineren Energiezufuhr noch auskommen können. Sicher ungenügend ist die Kalorienzufuhr in der Soldatenkompanie (mit 14stündigem Dienst!). Nur dadurch, dass sich die Soldaten teilweise zu Hause noch selbst verpflegen konnten, es handelt sich um eine Luftschutzkompanie, ist eine ausreichende Verpflegung vorauszusetzen. Die niedrigste Gestaltung der Kosten für die Lebenshaltung ergibt sich bei der durch 1 Liter Milch und 1 Pfund Brot ergänzten Anweisung des Bundesamtes. Durch den grossen Milchkonsum wird die gesamte Menge an erforderlichem tierischem Eiweiss gedeckt. Jede Aenderung zieht eine Erhöhung der Kosten nach sich. Einzig durch einen Ersatz des Zuckers durch Getreideprodukte, Mais, Mehl, Reis, liesse sich eine weitere kleine Verbilligung und vermehrte Eiweisszufuhr ermöglichen. Die Menge von 1 Liter ist höher als der für die Schweiz angegebene Durchschnitt von 0,687 *l* (Zürich 0,65 *l*). Dieser liegt wiederum höher als der der meisten andern Kulturstaaten und tiefer als vor dem Weltkrieg mit 0,767 *l* (1911). Der Grossteil unserer Bevölkerung war gewöhnt, einen Teil des Eiweissbedarfs durch Fleischgenuss zu decken. Es führt dies jedoch zu einer wesentlichen Verteuerung der Lebenshaltung. Wie wir an unsern ersten zwei Beispielen sahen, können sich Familien mit kleinem Einkommen höchstens am Sonntag eine kleine Fleischportion leisten. Wird nun aber der Milchkonsum vermindert, so muss dies bei gleichen Ausgaben für die Ernährung zu einer Verminderung des Brennwertes der Nahrung und einer verminderten Eiweisszufuhr kommen. Wird beispielsweise an Stelle von 1 *l* Milch Kalbfleisch gegessen, so führt das zu einer Verminderung um ca. 465 Kalorien und 4 g Eiweiss, für Schweinefleisch wäre die Eiweisszufuhr noch kleiner, dagegen die Brennwertabnahme etwas geringer. Aus finanziellen Gründen war ein grosser Teil unserer Bevölkerung gewöhnt, bis die Rationierung dieser Lebensmittel einsetzte, grosse Mengen Getreideprodukte, in erster Linie Reis und Teigwaren zu geniessen. Dies ergibt eine gewisse Verbilligung der Lebenshaltung, dafür aber auch eine Verminderung der Eiweisszufuhr. Infolge der Rationierung ist diese Gefahr allerdings behoben. Wir gelangen damit zum Schluss, dass eine kalorisch ausreichende Ernährung, die leichte Arbeit ermöglicht und eine genügende Eiweisszufuhr garantiert, nicht unter 75 Rp. Kosten möglich ist. Es entspricht dieser Wert dem durchschnittlichen Verbrauch, wobei berücksichtigt ist, dass gewisse Kategorien (Arbeitslose usw.) mit etwas kleineren Mengen auskommen können. Die minimalen Kosten dürften aber auch hier 60 Rp. nicht

unterschreiten. Wie wir vorne sahen, stellt diese Nahrung aber nicht in jeder Beziehung eine vollwertige Ernährung dar. Die Vitamine A, C und D sind in ihr in nicht ausreichender oder nur knapp ausreichender Menge enthalten. Vitamin C kann zwar ohne wesentliche Mehrkosten durch Ersatz eines Teils der vorgesehenen Kohlehydratträger durch Kartoffeln zugeführt werden, doch bleibt diese Menge immer an der untern Grenze des Minimums. Wir kommen also, wenn wir eine vollwertige Kost zusammenstellen wollen, nicht um die Zufuhr von Obst und Gemüse herum, die gleichzeitig Vitamin A in genügender Menge enthalten. Wenn wir den Preis für die billigsten Gemüse und Obstsorten (gelbe Rüben, Aepfel usw.) auf 50 Rp. pro 1000 g veranschlagen und einen Tagesbedarf von 200 g annehmen, so gelangen wir zu einem Minimalpreis für die tägliche Nahrung von 85 Rp.

Wie wir aus den Beispielen sahen, wird bei diesem Existenzminimum schon eine geringe Abweichung von der vorgeschlagenen Kostform zu einer Verschlechterung oder Verteuerung der Ernährung oder zu beidem führen. Wenn Mehrausgaben, wie in unserm ersten Beispiel, für die Nahrung aus finanziellen Gründen nicht in Frage kommen, so folgt zwangsmässig hieraus eine partielle Unterernährung. Wir müssten deren Folgen am Gesundheitszustand dieser Familien zu sehen bekommen. Inwiefern dies für unsere Verhältnisse zutrifft, soll im weiteren untersucht werden.

Wir sahen, dass die Ausgaben für die Ernährung im ersten Beispiel einer Familie mit kleinem Einkommen ziemlich genau mit dem von uns errechneten Minimum der Kosten für eine ausreichende Ernährung übereinstimmen. Bei einem Gesamteinkommen von Fr. 200.— betragen die Ausgaben von ca. Fr. 80.— für Nahrungsmittel*) 40% des Einkommens. Dieser Wert stimmt wiederum überein mit dem Wert von 41,1%, der vom Statistischen Amt des Kantons Baselstadt in Erhebungen über Haushaltungsausgaben für Familien mit einem Einkommen kleiner als Fr. 3500.— festgestellt wurde. Nach dem Gesetz von *Engel* von 1857 muss, je ärmer eine Familie ist, ein um so grösserer Teil von der Gesamtausgabe zur Beschaffung der Nahrung aufgewendet werden. Das Basler Statistische Amt fand nun Werte von 20,5—39,3% für die Ausgaben der Ernährung bei Einkommen von Fr. 15000—4000 (bei Familien mit durchschnittlich ein bis zwei Kindern). Für kleinere Einkommen übersteigen demnach die Auslagen für die Ernährung 40%. Die von uns ermittelten Werte entsprechen also ziemlich genau den auf andere Weise erhaltenen. Auf dieselbe Weise berechnet, müsste eine vierköpfige Familie ein Einkommen von mindestens Fr. 255.— im Monat haben, um für die Ernährung ca. Fr. 105.— aufwenden zu können. Um die Berechnungen nicht allzu unübersichtlich zu gestalten, setzen wir immer Kinder im Wachstumsalter voraus, die etwa denselben Nahrungsbedarf wie Erwachsene haben. Die Berechnung von Erwachsenen und verschiedenaltrigen Kindern auf Konsumeinheiten erübrigt sich damit.

*) Hier auf 2800 cal bezogen.

Genaue Zahlen über den Umfang dieser Einkommensklasse liegen mir leider nicht vor. Doch können wir uns einige Anhaltspunkte verschaffen, wenn wir den Verdienst bestimmter Arbeiterklassen ins Auge fassen. Ein Bauhandlanger mit einem Stundenlohn von Fr. 1.34 würde unter der Bedingung, dass er keine Einbusse infolge schlechten Wetters erleidet, auf ein Monatseinkommen von Fr. 278.72 gelangen. Da dies praktisch aber nie zutrifft, muss er notwendigerweise unter dem angenommenen Minimaleinkommen von Fr. 255.— für eine vierköpfige Familie bleiben. Industriearbeiter mit demselben Einkommen und einer monatlichen Familienzulage von Fr. 19.— stellen sich etwas besser. Bei einer Verkürzung der Arbeitszeit ist dieser Vorsprung aber aufgehoben. In der Basler Oeffentlichen Krankenkasse geniessen über 24000 Personen vollen Staatsbeitrag. Die Einkommensgrenze liegt für diese bei Fr. 2500.— mit einem Zuschlag pro Kind von Fr. 400.—. Nehmen wir alle Erwachsenen als Verheiratete an und durchschnittlich ein Kind pro Familie, so gelangen wir zu 8000 Familien mit einem maximalen Einkommen von Fr. 250.— bei drei und Fr. 275.— bei vier Kindern. Da dies Durchschnittszahlen sind, ist anzunehmen, dass eine ganze Anzahl Familien das errechnete Einkommensminimum nur knapp erreicht. Diesen Zahlen entsprechen diejenigen des Steuerregisters mit 5375 Familien mit einem maximalen Einkommen von Fr. 3000.— = Fr. 250.— pro Monat und 3005 Familien mit einem maximalen Einkommen von Fr. 3500.—, was Fr. 291.66 pro Monat beträgt. Die untersten Klassen der Bundesbahnarbeiter beziehen ein Monatseinkommen von Fr. 273,5. Es betrifft das nach einer Aufstellung des Förderativverbandes des Personals öffentlicher Verwaltungen und Betriebe 4000 Arbeiter.

Wir ersehen aus diesen Zahlen, dass ein immerhin nicht kleiner Anteil unserer Bevölkerung seine Existenz mit einem Einkommen fristet, das, sofern zwei und mehr Kinder vorhanden sind, an der Grenze desjenigen liegt, das eine ausreichende Ernährung nicht mehr gewährleistet. Wenn auch in manchen Fällen Nebenverdienste eine Besserung der Lage ermöglichen, so ist auch andererseits in Betracht zu ziehen, dass in andern gewisse Umstände eine Verschlechterung nach sich ziehen. So im Fall der Erkrankung des Ernährers. Besonders schlecht stellen sich auch Familien, in denen die alleinstehende Frau für den Haushalt aufzukommen hat. Wir wissen auch, dass die Schwangerschaft und das Stillgeschäft erhöhte Ansprüche an die Ernährung stellt. Manche Krankheiten wie die häufigen chronischen Verdauungsstörungen, Zuckerkrankheit, Lebererkrankungen, Thyreotoxikosen oder chronische gewerbliche Vergiftungen bedingen eine erhöhte Vitaminzufuhr. In allen diesen Fällen dürfte eine ausreichende Ernährung unter den erörterten Einkommensverhältnissen nur knapp oder gar nicht erreicht werden. Schliesslich darf nicht vergessen werden, dass nicht jede Hausfrau versteht, mit einem Minimum an Ausgaben ein Optimum der Ernährung zu erzielen. Es ist Sache des Arztes, an diesem Punkt einzusetzen. Leider lässt sich aus den veröffentlichten Haushaltungsrechnun-

gen nicht ersehen, wieweit der Verbrauch an Nahrungsmitteln in minderbemittelten Familien dem entspricht, was wir als Optimum betrachtet haben. Die Aufstellung des Basler Statistischen Amtes umfasst Familien mit einem durchschnittlichen Einkommen von über Fr. 6000.—, hievon liegt nur ein Zehntel unter Fr. 4000.—. Immerhin lässt sich erkennen, dass die Ausgaben in Prozenten der Gesamtkosten für Nahrungsmittel für

Milch	von	9,7	auf	16,8	ansteigen	bei fallendem Einkommen von über Fr. 10 000 auf Fr. 4000
Brot	»	4,5	»	6,7	»	
Getreideprodukte	»	2,5	»	4,5	»	
Kartoffeln . . .	»	1,7	»	2,8	»	
Obst	»	10,3	»	7,3	zurückgehen	

Die gegensätzlichen Verhältnisse würden noch eine stärkere Verschiebung erfahren, wenn in dieser Tabelle zum Ausdruck käme, dass in den aufgeführten Familien die Zahl der Kinder bei den besser Situierten grösser war als bei den minder Bemittelten. Immerhin ergibt sich deutlich die Tendenz bei den finanziell schlechter Gestellten zu einem grössern Verbrauch an Milch, Brot, Kartoffeln und Getreideprodukten. Der absolute Verbrauch pro Kopf und Tag ergab für diese (1936/37) etwa 1 Liter Milch und 211 g Brot. Der Preis betrug Fr. 1.62 bei Zufuhr von 3000 Kalorien mit 88 g Eiweiss, 113 g Fett und 388,7 g Kohlehydraten. Diese Ernährung lässt sich also am ehesten mit unserm letzten Beispiel vergleichen. Was auffällt, ist, dass sich dort die Fettmenge zugunsten der Kohlehydratmenge verschoben hat, wohl eine reine Konseqenz der Rationierung der Fette. Wie aus dem Preisindex zu ersehen ist, ist die Preissteigerung (seit dem September 1936), welche die Getreideprodukte und den Zucker betroffen hat, unverhältnismässig grösser als die für andere Nahrungsmittel. Wir können hieraus schliessen, dass die billigste Art der Ernährung auch vor den Preisaufschlägen dieselbe war, wie sie in unsern Tabellen berechnet wurde. Nebenbei sei bemerkt, dass der allgemeine Preisindex aus den genannten Gründen für diese Kostform kein zutreffendes Bild gibt, sondern dass die Preissteigerung für die kleinsten Einkommensklassen eine höhere ist als im Index zum Ausdruck kommt. Es ist also in gewisser Beziehung eher eine Verschlechterung der Ernährungsbedingungen zustande gekommen.

Wie äussert sich nun diese schlechte Ernährung, von der eine Kommission des Völkerbundes schon 1937 feststellte, dass sie auch ein Problem für Länder darstellt, die über genügend Nahrungsmittelquellen verfügen.

Die Gefahr eines Eiweissmangels dürfte für unsere Verhältnisse kaum bestehen, sofern wenigstens ein gewisses Quantum Milch konsumiert wird. Bei Leuten, die Milch und Milchprodukte nicht mögen und sich Fleisch aus finanziellen Gründen nicht leisten können, wäre allerdings die Möglichkeit vorhanden. Es braucht ja wohl nicht gleich eine Oedemkrankheit aufzutre-

ten, die wir bei uns nicht kennen, die Symptome könnten anderer Natur sein. Nach neuesten Untersuchungen von *Luckner* wird die Oedemkrankheit durch das Fehlen bestimmter Aminosäuren, nämlich Cystin oder Glutathion verursacht. Da wir nun eine ganze Reihe anderer lebenswichtiger Aminosäuren kennen, wäre es denkbar, dass wir deren Fehlen einmal aus andern Krankheitserscheinungen diagnostizieren. Cystin scheint besonders wichtig zu sein für die Blutplasmabildung *(Whipple)*. Eiweissmangel soll aber unter andern Umständen zu Polyglobulie *(Stefko)* (durch Fehlen anderer Aminosäuren?) führen können.

Das Problem der Eiweissversorgung stellt sich auch in andern Ländern. Fleischgenuss wird in einem Land, in dem der Boden stark bebaut und ausgenützt werden muss, immer eine Luxusernährung bleiben. Man hat ausgerechnet, dass das Tier zu seiner Erhaltung bis zu 80% der verfütterten Nahrung verbraucht, welche infolgedessen dem Menschen verloren geht. Deutschland fand in der Sojabohne, die billig ist und doppelt soviel Eiweiss und gleichviel Fett enthält wie fettes Rindflesch, einen hochwertigen Ersatz für Fleisch. Ganz dürfte aber die Sojabohne tierisches Eiweiss doch nicht ersetzen können. Eiweissmangel bzw. Zufuhr eines nicht vollwertigen pflanzlichen Eiweisses soll bei der Entstehung der Pellagra eine Rolle spielen. Ausserdem schliesst man aus den deutschen Hungerblockadeerfahrungen, dass Eiweissmangel zu erhöhter Erkrankung an Tuberkulose führe. Wahrscheinlich wird sich ungenügende Zufuhr auch in einem ungünstigen Einfluss auf das Grössenwachstum bemerkbar machen.

In der Verteilung der Energieträger hat sich eine starke Verschiebung auf Kosten der Fette zugunsten der Kohlehydrate vollzogen. Dies dürfte wohl ohne grosse Bedeutung sein, abgesehen davon, dass das Volumen der Nahrung bedeutend zunimmt. Einzig eine vollständige Ausschaltung der Fette scheint schädlich zu sein, da anscheinend die ungesättigten Fettsäuren unersetzlich sind. Hingegen sind die Fette wertvoll als Vitaminträger und an sich ein relativ billiges, preiswertes Nahrungsmittel, sodass deren Mangel sehr zu bedauern ist.

Die Kohlehydrate spielen eine wichtige Rolle hinsichtlich einer genügenden Versorgung mit Vitamin B_1, das zu deren Verwertung im tierischen Organismus unentbehrlich ist. Durch den in den letzten Jahrzehnten immer mehr gestiegenen Konsum an Zucker, Weissbrot, Reis, Teigwaren und andern an Vitamin B_1 freien oder armen und an Kohlehydrat reichen Nahrungsmitteln stieg der Bedarf an diesem Schutzstoff an, ohne dass ihm Rechnung getragen worden wäre. Dieser Zustand führte in zunehmendem Masse zu Krankheitserscheinungen, die mit der in Ostasien endemischen Beriberi identifiziert werden mussten. Warnungen von Tropenärzten wurden damals nicht beachtet. Meine eigenen ersten Beobachtungen von B-Avitaminosen gehen auf das Jahr 1932 zurück. Seit den letzten Jahren wird die eminente Wichtigkeit der Beachtung einer genügenden Versorgung mit Vitamin B_1 kaum noch von jemand bezweifelt. Die Symptome der B_1-Avita-

minose bestehen in Magendarmerscheinungen, Appetitlosigkeit, Salzsäuremangel im Magen, Obstipation und Veränderung der Darmflora, einer Herzmuskelschädigung, die mit Oedemen von mehr nephrotischem Typus einhergeht, und einer peripheren Polyneuritis. Diese Erscheinungen sind von der Beriberi gut bekannt. Bei uns sieht man sie hauptsächlich bei Schwangern, bei Alkoholikern, bei Diabetes mellitus, nach Infekten und bei einzelnen Leuten, die sich einem abnormen Genuss von Süssigkeiten hingaben. Interessant ist die Beobachtung, dass der Säugling an akuter Beriberi erkranken kann, wogegen die Mutter noch keine manifesten Erscheinungen aufzuweisen braucht *(Freudenberg)*. Umstrittener als das Vorkommen der akuten klassischen Beriberifälle ist noch die Frage, ob es eine chronische B_1-Avitaminose gibt, deren Symptome von denen der Beriberi abweichen. Ich glaube dies mit guten Gründen annehmen zu dürfen. In manchen Fällen von Beriberi findet sich eine Blutdrucksteigerung. Experimentell fand ich Nierenschädigungen. Es ergibt dies einen Hinweis, dass vielleicht gewisse Fälle von Hochdruck, die nicht auf entzündliche Nierenschädigungen zurückgeführt werden können, auf einem chronischen B_1-Mangel beruhen. Auch periphere Zirkulationsstörungen im Sinne der Raynaud'schen Krankheit gehören möglicherweise hieher, wie gewisse Beziehungen zu Darmtraktachalasien ergaben. Umstritten ist auch noch die Beziehung der funikulären Myelose zur B_1-Avitaminose. Es gibt Autoren, die einen Zusammenhang ablehnen, da im Tierexperiment noch keine Schädigungen des Rückenmarks bei Mangel an Vitamin B_1 gefunden worden seien. Das ist natürlich nicht stichhaltig. Für eine Abhängigkeit sprechen dagegen zahlreiche klinische Beobachtungen, z. B. der Rückgang der neurologischen Erscheinungen bei einfacher funikulärer Myelose oder der bei pernizöser Anämie usw. durch entsprechende Vitamintherapie, wenn auch der direkte Beweis noch nicht erbracht werden konnte. Aeltere Tropenärzte fanden übrigens bei Beriberifällen eine funikuläre Rückenmarksschädigung. Auch zum Kropf wurden Beziehungen angenommen. Bekannt ist, dass sich durch Jod und Thyroxin eine günstige Beeinflussung der Beriberisymptome erzielen lässt *(Shimazono)*. Infolge der Tatsache, dass die Schilddrüse schliesslich bei Beriberi atrophiert, wollten die meisten Autoren einen Zusammenhang ablehnen, sie übersahen aber, dass ältere Autoren eine vorübergehende Hypertrophie der Schilddrüse gesehen hatten *(Groebbels, Lopez-Lomba)*.

Dass sich das ungenügende Angebot von Vitamin B_1 besonders auch für den wachsenden Organismus ungünstig auswirkt, liegt auf der Hand. Nach dem Gesetz des Minimums wird das Wachstum und die Entwicklung durch denjenigen Nährstoff bestimmt, der im Verhältnis zum bestehenden Bedarf in der geringsten Menge angeboten wird. Dies gilt für Energieträger wie für Schutzstoffe. Durch eine unterwertige Zufuhr von Vitamin B_1 leidet nicht nur die allgemeine Entwicklung, sondern speziell auch die bestimmter Gewebe. Bekannt sind die Untersuchungen des Basler Zahnarztes Dr. *Adolf Roos* über die Zunahme der Zahnkaries im Gomsertal seit dem

vermehrten Konsum von Zucker und Weissmehl. Sie dürfte in erster Linie dem relativen Mangel an Vitamin B_1 zur Last fallen. Bei der Verbreitung der Zahnkaries würde diese Anschauung zutreffendenfalles ein bedenkliches Licht auf die allgemeine Versorgung mit diesem Schutzstoff werfen. Wir sahen, dass der Bedarf an Vitamin B_1 bei den von uns aufgeführten Kostformen von 530—800 γ schwankt, welche Werte die theoretischen Mindestmengen darstellen. Bei den ersten Kostformen, die wenig Fett und reichlich Kohlehydrate als Energieträger verwenden, bei ebenfalls nur geringer Zufuhr von Fleisch, Obst und Gemüsen, hängt die Zufuhr des Vitamins B_1 vom Gehalt des Brotes und der Milch ab. Bei der ersten Kostform mit einem Liter Milch und 500 g Brot gelangen wir je nach der Verwendung von Schwarzbrot, Graubrot oder Weissbrot

zu 1970 γ Vitamin B_1
zu 1420 γ Vitamin B_1
zu 970 γ Vitamin B_1

Bei der zweiten Kostform, die sich in bezug auf die B_1-Versorgung am schlechtesten stellt, erhalten wir bei Zufuhr von $^2/_3$ Liter Milch und 783 g Brot

2483 γ	bzw. bei 333 g Brot	1313 γ	Vitamin B_1
1622 γ	»	947 γ	Vitamin B_1
917 γ	»	647 γ	Vitamin B_1

Würden also im letzten Fall 450 g Weissbrot durch Konsum von vitaminfreien Kohlehydraten ersetzt, d. h. durch Genuss von Zucker, Reis Teigwaren, so würde die Versorgung mit Vitamin B_1 bereits nicht mehr genügen. Würden noch weniger Milch und Brot konsumiert, so müsste sich in kürzester Zeit der Vitamin-B_1-Mangel klinisch bemerkbar machen. Wir wissen nun, dass in der Zeit vor der Rationierung der Lebensmittel in manchen Familien aus finanziellen und aus Bequemlichkeitsgründen reichliche Mengen dieser vitaminfreien Kohlehydrate gegessen wurden. Wenn das nicht öfters zu einer Avitaminose geführt hat, so ist es darauf zurückzuführen, dass immerhin noch gewisse Mengen Kartoffeln und Gemüse und etwas Fleisch genossen wurden und in erster Linie ist es dem Umstand zu verdanken, dass ziemlich viel Fett konsumiert wurde. Für die Schweiz wird ein täglicher Fettverbrauch von 94,2 g angegeben, während der durchschnittliche Verbrauch pro Kopf für die Kulturvölker von *Rubner* auf 65 g berechnet wurde. Wie stark Vitamin-B_1-sparend eine grössere Fettzufuhr wirken kann, ersieht man aus den Angaben für die Ernährungsvorschrift des Militärs. Da Fett nun aber nur beschränkt zugänglich und Fleisch für weite Kreise unerschwinglich ist, muss als B_1-Quelle Brot und Milch herangezogen werden. Es muss daher als eine wesentliche Verbesserung der Volksernährung bezeichnet werden, dass bei Kriegsausbruch ein Einheitsbrot mit besserm Ausmahlungsgrad eingeführt wurde. Besonders günstig hat sich in dieser Beziehung auch die Beschränkung der schutzstoffarmen Kohlehydrate ausgewirkt. Noch immer reichlich scheint

mir allerdings die Zuckerration zu sein. Immerhin ist es möglich, bei einer Kost von 2800 Kalorien und der durch die Bundesvorschriften vorgesehenen täglichen Fettration von 28,76 g, in Wirklichkeit wird ja die Fettzufuhr durch den Genuss von Milch, Butter, Käse oder Fleisch immer etwas höher ausfallen, den Bedarf von 840 γ Vitamin B_1 durch 333 g Brot von einem Ausmahlungsgrad von 82% mit ca. 865 γ Gehalt zu befriedigen. Tatsächlich braucht die Brotration nicht so gross zu sein, aus dem genannten Grund und da mit andern Nahrungsmitteln ebenfalls ein gewisses Quantum B_1 zugeführt wird.

Strittig ist noch die Frage, wie es sich mit der Entstehung der B_1-Avitaminosen bei Alkoholikern verhält. Bekanntlich stellen Trinker ein grösseres Kontingent der bei uns zur Beobachtung gelangenden B_1-Mangelkranken dar. Die meisten Autoren vertreten die Ansicht, dass der Alkohol zur Verbrennung im Organismus wie die Kohlehydrate des Vitamins B_1 bedarf. Nach Versuchen, die ich seinerzeit an Ratten anstellte, glaube ich aber annehmen zu dürfen, dass sich im Gegenteil der Alkohol wie die Fette verhält und vitaminsparend wirkt. Man dürfte dann mit Recht vermuten, dass das relativ häufige Auftreten von B_1-Avitaminosen bei Alkoholikern auf der verschlechterten Resorption infolge des chronischen Magendarmkatarrhs und wohl in erster Linie auf der sonst oft schlechten und einseitigen Ernährung der Trinker beruht.

Was den B_2-Komplex betrifft, so lassen sich hier viel weniger präzise Angaben machen als über das Vitamin B_1. Den genauen Bedarf an dessen Komponenten kennen wir nicht genügend. Eine Laktoflavinmangelkrankheit kennen wir nicht. Die Vermutung, dass die Cöliakie eine solche darstelle, liess sich nicht bestätigen. Für das Vitamin B_6 konnten *Spies, Bean* und *Ashe* Beobachtungen anführen, die mutmassen lassen, dass dessen Mangel auch beim Menschen zu krankhaften Erscheinungen führt in Form von nervösen Störungen. So bleibt einzig der PP-Faktor als von Wichtigkeit für die menschliche Pathologie übrig. Bekanntlich wurde das Nikotinsäureamid als Pellagravitamin angesprochen. Es kommt in den tierischen Nahrungsmitteln als solches und in pflanzlichen als Trigonellin in methylierter Form vor. Man weiss, dass der PP-Faktor für den Eiweissabbau notwendig ist und dass bei der Häminsynthese dessen Anwesenheit beim Einbau des Eisens in den Porphyrinring erforderlich ist. Ob aber die Pellagra eine einfache Nikotinsäuremangelkrankheit ist, diese Frage lässt sich noch nicht sicher beantworten. Es gibt klinische Tatsachen, die dagegen sprechen. Schon die Diagnose der Pellagra bietet Schwierigkeiten. Sie kann mit Sicherheit nur aus den Hauterscheinungen gestellt werden. Und diese können nun lange Zeit vollständig fehlen. Die Krankheit imponiert dann als funikuläre Myelose, die wir bei den B_1-Avitaminosen bereits erwähnt haben. Es wäre möglich, dass nur die Hauterscheinungen auf den Nikotinsäuremangel zurückzuführen sind, die übrigen Krankheitserscheinun-

gen dagegen auf einen relativen Mangel an Vitamin B_1. Die Grösse der benötigten Nikotinsäuremenge kennen wir nicht genau. Wünschenswert ist auf jeden Fall die Zufuhr einer gewissen Menge animalischer Nahrungsmittel, da die Pellagra speziell bei Völkern endemisch auftritt, die sich vornehmlich von vegetabiler Kost nähren.

Ein Mangel an Vitamin B_6 ist bei unserer Ernährung kaum zu befürchten, da dieses besonders in Cerealien vorkommt.

Die Versorgung mit dem Vitamin C ist in den letzten Jahren vielfach diskutiert worden. Wir wissen, dass als wichtigste Quelle die Kartoffeln in Frage kommen. Obst und Gemüse, in denen es in reichlicher Menge enthalten ist, sind für manche Kreise aus finanziellen Gründen nicht in ausreichenden Mengen zugänglich. Als erwünschte Tageszufuhr sind von den meisten Autoren 50 mg angenommen worden. Es scheint aber, dass es möglich ist, mit Mengen von 20 mg auszukommen. Die billigste Vitamin-C-Quelle bildet für die in unsere Interessenssphäre fallenden Volkskreise die Kartoffel, da sie gleichzeitig einen relativ billigen Energieträger darstellt. Der Gehalt an Askorbinsäure darf pro 100 g auf durchschnittlich 12 mg angenommen werden, der von Gemüsen und Obst auf durchschnittlich 20 mg. Bekanntlich gehen aber durch das Altern der Nahrungsmittel, durch das Kochen und das Stehen der gekochten Speisen, beträchtliche Mengen verloren. Die wirkliche Zufuhr muss daher für den Einzelfall jeweilen besonders bestimmt werden. Dies ist in den letzten Jahren auch von verschiedenen Autoren durch Bestimmung des Sättigungsdefizits vorgenommen worden. Tatsächlich ergaben diese Bestimmungen bei einem grossen Teil unserer Bevölkerung eine ungenügende Zufuhr von Askorbinsäure. Besonders auch die Soldatenkost wurde als sehr arm an Vitamin C befunden *(Gander, Vetter* und *Winter)*. Diese Sättigungsdefizite ergaben Werte bis zu mehreren tausend Milligramm. Fälle von echtem Skorbut sieht man aber doch relativ selten. Infolge dieses anscheinenden Widerspruches wurde die Bedeutung dieses Sättigungsdefizits lebhaft diskutiert, ohne dass man bisher zu einem Abschluss gekommen wäre. Wir neigen dazu, grössere Defizite als 2000 mg als Ausdruck einer Hypovitaminose zu betrachten. Eine endgültige Entscheidung liesse sich vielleicht durch die Abklärung des Wirkungsmechanismus der Askorbinsäure im Körper erbringen.

Es ist auffallend, dass auch bei grosser Vitamin-C-Zufuhr immer nur ein gewisser Prozentsatz wieder durch die Niere ausgeschieden wird und dass mit steigender Zufuhr ein wachsender Anteil verschwindet. Das lässt darauf schliessen, dass die Askorbinsäure nicht nur als Katalysator zur Verwendung kommt. Ich konnte nun feststellen, dass bei der chronischen Benzolvergiftung ein grösserer Vitamin-C-Bedarf entsteht, ein Befund der inzwischen von verschiedenen Seiten bestätigt wurde. Diese Tatsache veranlasste mich, die Hypothese aufzustellen, dass die Askorbinsäure eine entgiftende Funktion ausübt, indem sie im Körper in Glukuronsäure über-

geht. Versuche japanischer Autoren scheinen dieser Auffassung recht zu geben. Leider gelangten diesbezügliche eigene Versuche, die eine Bestätigung versprachen, aus äussern Umständen bis jetzt nicht zu einem Abschluss. Wenn diese Hypothese richtig ist, so wäre erklärlich, dass der Organismus mit ziemlich verschieden grossen Mengen Askorbinsäure in ein Gleichgewicht gelangt. Benzol und seine Derivate könnten dann in einem nach dem Angebot schwankenden Prozentsatz durch Askorbinsäure oder Schwefelsäure durch Paarung entgiftet werden. Es würde dadurch auch der Anschluss der pathologischen Anatomie des Skorbut an die physiologisch-chemischen Befunde hergestellt. Bekanntlich leidet beim Skorbut die Umwandlung des Knorpels in Knochen, ausserdem sind die Gefässe abnorm durchlässig, sodass Blutungen auftreten, was auf mangelhafte Ausbildung der Kittsubstanzen zurückgeführt wird. Es findet sich nun im Knorpel wie in der Tunica intima der Aorta, und analog wohl in andern Gefässen, Chondroitinschwefelsäure, aus welcher sich Glukuronsäure abspalten lässt. Es wäre nun möglich, dass auch diese Glukuronsäure aus der Askorbinsäure entsteht und dass beim Fehlen von Vitamin C die Chondroitinschwefelsäure nicht gebildet werden kann.

Wie bereits erwähnt wurde, weiss man, dass der Skorbut erst auftritt, wenn sich ein beträchtliches Sättigungsdefizit nachweisen lässt, wobei auch der Spiegel der Askorbinsäure im Blut auf nicht mehr bestimmbare Mengen gesunken ist. Zu grossen Diskussionen führte infolgedessen die Frage, ob und welche Krankheitserscheinungen im präskorbutischen hypovitaminotischen Stadium auftreten können. Genannt wurden hier unter anderm die essentielle Thrombopenie. Ein Askorbinsäuremangel besteht jedenfalls nicht bei jeder Thrombopenie. Es können zwar beim Skorbut Thrombopenien vorkommen, ein derartiger seit der Behandlung geheilter Fall wurde auch von mir beobachtet. Man weiss auch, dass die Benzolvergiftung, die nach eigenen Feststellungen eine toxische C-Avitaminose darstellt, in manchen Fällen durch eine vorzugsweise Schädigung der Thrombozytogenese beginnt. Es spielen hier vielleicht, was auch für die Entstehung von Pellagra nachgewiesen wurde, hereditäre Veranlagungen mit. Aber bei andern Thrombopenien, wie z. B. bei der durch Sedormidüberempfindlichkeit entstandenen, konnte ich kein Vitamin-C-Defizit finden.

Auch die bei uns ja so überaus häufige Paradontose wurde auf einen Vitamin-C-Mangel zurückgeführt. Es ist bekannt, dass Zahnfleischschädigungen durch Stoffwechselstörungen entstehen, z. B. bei Diabetes mellitus oder chronischen Nierenleiden usw. Der Nachweis eines grössern Vitamin-C-Defizites bei Paradontose als bei gesundem Zahnfleisch ist noch kein Beweis für eine direkte Abhängigkeit. Meistens ist die Paradontose sicher durch die starke Zahnsteinbildung veranlasst und diese wird durch Obstgenuss infolge des Säuregehaltes des Obstes verhindert. Man kann den Zusammenhang auch hier suchen. Immerhin wäre auch dies ein Grund, den

Rohobstgenuss dringend zu empfehlen. Leider ist frisches Obst für manche Kreise unerschwinglich. Es wäre sicher im Interesse der Allgemeinheit, wenn Fallobst und sonst unansehnlich gewordenes Obst zu billigen Preisen dem allgemeinen Konsum anstelle der Schnapsbrennerei zugeführt würde.

Wir haben oben einen minimalen Obst- und Gemüsebedarf von 200 g angenommen. Diese Menge würde, wenn daneben auch Kartoffeln genossen werden, ausreichen, um eine minimale Zufuhr von Vitamin C zu garantieren, abgesehen natürlich von besondern Verhältnissen wie bei Benzolarbeitern. Sie würde auch eine ausreichende Versorgung mit Vitamin A in Form von Carotin gewährleisten. Können diese Nahrungsmittel aus finanziellen Gründen nicht beschafft werden, so wird die Vitamin-A-Zufuhr völlig vom Milchkonsum abhängen. Der Gehalt der Milch an Carotin ist nun allerdings sehr schwankend und nur genügend, wenn die Kühe Grünfütterung erhalten. Ist die Milch minderwertig oder bleibt die Menge unter dem von uns als erforderlich angesehenen Liter, so werden sich die Erfahrungen des letzten Krieges auch bei uns wiederholen. Bekanntlich erkrankten in den Kriegs- und Nachkriegsjahren in Deutschland und Oesterreich zahlreiche Personen aus den unter den schlechten wirtschaftlichen Verhältnissen leidenden ärmern Volksschichten an Hemeralopie. Die Ernährung bestand aus Kartoffeln, Reis, Hülsenfrüchten, Brot, Kraut und Mehlspeisen ohne Fett, Milch und Eiern. Der Bedarf an Carotin wurde in Versuchen an Gefangenen *(Wagner)* auf 3 mg bestimmt, derjenige an Vitamin A ist nur etwa halb so gross. Ein Mangel setzt die körperliche Leistungsfähigkeit stark herab. Es besteht leichte Ermüdbarkeit und rasche Erschöpfung und ein grosses Schlafbedürfnis. Am Auge zeigt sich ausser der Akkomodationsstörung eine Verschiebung des Farbsinnes. Im Blut findet sich Herabsetzung von Hämoglobin und Erythrozytenwerten mit Poikilo- und Anisozytose, Leukopenie mit Hypersegmentation der Neutrophilen und Thrombopenie. Die Magensalzsäuresekretion ist herabgesetzt. Hyperkeratose an Haut und Schleimhäuten tritt zu diesen Symptomen. Nach *Pillat* findet sich im Blut keine Verminderung der Erythrozyten und eine Leukozytose. Ueber die Häufigkeit der A-Mangelerkrankungen kann nichts gesagt werden, da sie bei uns zu wenig bekannt sind und daher sicher oft übersehen werden. Interessant sind die Störungen am Auge. Sie weisen auf Miterkrankung des Nervensystems hin. In der Tat fand *Mellanby* bei Tieren Degenerationen an den peripheren Nerven und an den Strängen des Rückenmarks. Beim Menschen wurde bis jetzt nur in einem Fall von *Pillat* ein positiver Babinski beobachtet. Erwähnenswert scheint mir noch die Feststellung, dass bei A-Avitaminosen zuerst und am meisten der Blausinn gestört ist, währenddem der Augenarzt Dr. *Pflimlin* bei Fällen, die von mir als B_1-Avitaminosen gedeutet wurden, eher eine Hypersensibilität für Blau fand.

Ueber den Bedarf an Vitamin D sind wir zu wenig unterrichtet, um auf Einzelheiten eingehen zu können. Immerhin kennen wir die ausserordentliche Häufigkeit der Säuglingsrachitis, die besonders wiederum in den Krei-

sen Minderbemittelter von grosser praktischer Bedeutung ist. Auch wissen wir, dass das Vorkommen der Spätrachitis und der Osteomalazie durch Hungerdiät besonders gefördert wird.

Auch über Salzmangelkrankheiten sind wir noch zu wenig unterrichtet. Den Phosphatmangel kennen wir genauer aus der Tierpathologie. Ein Phosphatmangel durch Fütterung mit Gras aus sauren Böden oder ein relativer Phosphatmangel durch Kalziumüberangebot in Kalksteingegenden erzeugt bei Rindern eine Osteomalacie. Die Tiere bleiben auch im Wachstum zurück und sind weniger resistent gegen eine durch Milben übertragene Protozoen-Erkrankung des Blutes (Piroplasmose [*Lesage*]). Derartiges spielt sicher auch in der menschlichen Pathologie eine Rolle, doch wissen wir darüber noch zu wenig.

Ein Eisenmangel sollte theoretisch eigentlich nicht möglich sein, da *Lintzel* schon mit 0,9 mg Eisen Stoffwechselgleichgewicht erzielen konnte. In der Praxis sind die durch Eisenzufuhr heilbaren Anämien aber ausserordentlich häufig. Wahrscheinlich ist hier nicht nur die Eisenzufuhr als solche massgebend, sondern auch das Angebot bestimmter Aminosäuren und Vitamine. Wir kennen die Bedeutung des Vitamins A und des PP-Faktors für die Hämoglobinsynthese. Wahrscheinlich spielen auch noch andere Faktoren des B_2-Komplexes eine wichtige Rolle. Einen Hinweis bildet die Beziehung dieses zur perniziösen Anämie bzw. zum extrinsic factor. Wahrscheinlich kennen wir auch noch gar nicht alle zur Blutbildung notwendigen Faktoren. Nach *Wolf* und *Seidel* scheint auch Vitamin B_6 einen Einfluss auf die Blutbildung zu besitzen. Wenn nur eine dieser notwendigen Substanzen fehlt, dürfte auch hier wie für das Wachstum das Gesetz des Minimums gelten. In neuerer Zeit ist angenommen worden, dass auch eine gewisse Menge Kupfer für die Blutbildung nötig ist, doch sind alle diese Fragen von vorläufig mehr speziellem Interesse, dass nicht darauf eingetreten werden soll.

Wenn wir das Ergebnis unserer Untersuchungen betrachten, so kommen wir zum Schluss, dass ein immerhin ganz beträchtlicher Prozentsatz unserer Bevölkerung in gewisser Hinsicht unzureichend ernährt sein muss. Wir kamen zu diesem Eindruck auf Grund von Beobachtungen in der ärztlichen Praxis und haben durch Feststellung der Minimalkosten für eine ausreichende Ernährung gezeigt, dass das Einkommen mancher Familien dieses Minimum knapp oder gar nicht erreicht. Diese Feststellungen gelten zunächst für städtische, speziell baslerische Verhältnisse. In ländlichen Verhältnissen sind die Kosten der Lebenshaltung zwar kleiner, dafür aber auch die Löhne, sodass sich praktisch nicht viel ändern dürfte. Die Ausgaben für die Ernährung bleiben sich auch dort gleich. Wir sahen, dass die üblichen Arbeiterlöhne nur unter günstigsten Umständen ausreichen, um eine vierköpfige Familie ausreichend zu ernähren. Aber auch andere Kategorien von Erwerbstätigen wären unter diesem Gesichtspunkt zu betrachten. Wir denken

an alleinstehende Frauen, die oft sehr schlecht bezahlt sind, oder an Angestellte des Gastwirtschaftsgewerbes, deren Verpflegung hie und da zu wünschen übrig lässt. Auch die Einführung der englischen Arbeitszeit dürfte in diesem Sinn wirken infolge der Verteuerung, die eine Verköstigung ausserhalb des Haushaltes mit sich bringt. Schliesslich wäre auch zu untersuchen, wieweit die Unterstützungen durch Armenbehörden diesen minimalen Ansprüchen genügen.

Untersuchungen aus andern Ländern ergaben gleichartige Verhältnisse. In einer Veröffentlichung des Völkerbundes sind durch einen Ausschuss von Physiologen, der die Untersuchung von Ernährungsfragen zur Aufgabe hatte, Beispiele aus den verschiedensten Ländern der Erde zusammengetragen worden. So wurde festgestellt, dass in den Vereinigten Staaten selbst zu einer Zeit hoher wirtschaftlicher Blüte (1928/29) die Mehrzahl der Familien des Landes in irgendeiner Hinsicht unterernährt war. Untersuchungen in England durch *Orr* ergaben, dass dort 10% der Bevölkerung in bezug auf alle Nahrungsbestandteile unterernährt waren. Weitere 40% wiesen einen Mangel der Ernährung an wenigstens einem Nahrungsbestandteil, Eiweiss, Vitaminen oder Mineralstoffen auf. Es ist anzunehmen, dass auch bei uns die Verhältnisse nicht sehr viel besser liegen. Genaue Zahlen wären natürlich nur durch Ausrechnen einer grossen Anzahl exakt geführter Haushaltungsbücher aus allen Volksschichten zu erhalten. Solche Untersuchungen aus neuester Zeit liegen aus Norwegen vor. Mit einem grossen Mitarbeiterstab untersuchten *Evang* und *Hansen* die Lebensverhältnisse von über 1000 schlechtsituierten Familien, von denen 301 Familien in der statistischen Zusammenstellung zur Verwendung kamen. Die Untersuchungen wurden während vier Wochen im Mai/Juni 1933 durchgeführt. Sie ergaben einen durchschnittlichen Verbrauch von 2646 cal nutzbarem Brennwert (3004 cal brutto), mit Schwankungen von 1223—4626 cal (Kinder wurden nach dem Index von *Cathcart* und *Murray* berechnet). Dabei stieg der Nahrungsverbrauch von Ganzunterstützten zu teilweise Unterstützten und sich selbst Erhaltenden von 2282 cal auf 2646 cal bzw. 3110 cal. Familien, die in einem Pflanzgarten Kartoffeln pflanzten, hatten einen um durchschnittlich 300 cal höhern Konsum, diejenigen, die im Besitz einer Kuh waren, einen um 600 cal höhern. Unterstützung in Naturalien ergab eine verhältnismässig bessere Ernährung als Geldgaben (2250 cal bzw. 2602 cal). Mit zunehmender Zahl der Familienmitglieder und sinkender Unterstützung zeigte sich die Tendenz zum Einkauf billigerer Nahrungsmittel. Der Kohlehydratverbrauch war grösser als der durchschnittliche norwegische. Tierisches Eiweiss wurde um so mehr verbraucht, je besser die wirtschaftlichen Verhältnisse waren (4,4%, 4,9% und 5,5% in den drei Gruppen). Die Zufuhr pro Vollperson betrug für Calcium 1,11 g, für Phosphor 1,43 g und für Eisen 6,93 mg. Die individuelle Zufuhr entsprach der Totalkalorienzufuhr, war also bei den finanziell besser Gestellten besser. Es sind dies einige Details, die zeigen, dass unsere Beob-

achtungen und Schlussfolgerungen aus theoretischen Ueberlegungen an einem grössern Material, allerdings aus einem andern Land, ihre Bestätigung finden.

Wir sahen, dass unter unsern Lebensbedingungen ebensowohl die Totalkalorienzufuhr ungenügend sein kann, wie die der einzelnen Nährstoffe. Eine Verbesserung ergab sich einzig seit einem Jahr in der Zufuhr des Vitamins B_1 durch die Einführung des Einheitsbrotes. Rein eindrucksmässig glaube ich feststellen zu können, dass sich seither die als B_1-Mangelerkrankungen zu deutenden Krankheitsbilder in der Arztpraxis viel seltener zeigen. Dagegen muss bei einer weitern Verschlechterung der wirtschaftlichen Lage mit dem Auftreten anderer Mängel gerechnet werden. Es wird heute viel von körperlicher Ertüchtigung gesprochen. Solange die Grundlagen, nämlich eine ausreichende Ernährung nicht gewährleistet sind, muss jede Bemühung dafür scheitern. Wir wissen, dass durch mangelhafte Ernährung selbst Entwicklungsanomalien auftreten und dass sich die Schädigungen erst in der oder den folgenden Generationen manifestieren können.

Aus diesen Ausführungen ergibt sich die Forderung, dass die Löhne der niedersten Einkommensklassen so bemessen sein sollten, dass sie eine ausreichende Ernährung ermöglichen. Daher sollte im Familieneinkommen die Kopfzahl der Familie berücksichtigt sein. Erwünscht wäre eine Lenkung des Verbrauchs durch Verbilligung der unersetzbaren wertvollen Nahrungsmittel wie Butter, Käse, Eier, Obst und Gemüse. Von nicht kleiner praktischer Bedeutung ist der Besitz eines Pflanzgartens, der gleichzeitig eine gewisse körperliche Betätigung bedingt. Unterstützungen sind zweckmässiger in Naturalien zu verabreichen, womit gleichzeitig eine Lenkung auf den Verzehr der wertvollen Nährstoffe verbunden werden kann. Von Bedeutung sind Feststellungen über die Vitaminversorgung unserer Bevölkerung auch daher, da sich manche Krankenkassenorgane auf den Standpunkt stellen, Vitaminmangelerkrankungen seien als selbstverschuldet nicht von der Krankenkasse zu übernehmen. Wir sahen, dass solche ganz abgesehen von den durch Darmresorptionsstörungen und andere krankhafte Zustände bedingten infolge finanzieller Verhältnisse entstehen können.

Es sollte damit nur ein kurzer Ueberblick über die wichtigsten Schäden einer mangelhaften Ernährung, soweit sie heute bekannt sind, gegeben werden. Die Folgen, wie sie sowohl durch Mangel an Eiweiss wie an Mineralstoffen und Vitaminen in einer erhöhten Infektionsbereitschaft zutage treten können, wurden nur angedeutet. Die Frage, ob eine übermässige Zufuhr von einzelnen Nährstoffen als solche schädlich wirkt oder durch den hiedurch bedingten Mangel an andern Substanzen, stellt ebenfalls ein Problem dar, das für unsere Verhältnisse von Wichtigkeit sein könnte. So ergaben neuere Versuche der Moskauer Klinik für Ernährungstherapie unter *Pewsner* das Resultat, dass eine Einschränkung der Kohlehydratzufuhr neben der von Kochsalz bei reichlicher Vitaminzufuhr das Auftreten von allergischen Entzündungserscheinungen vermindert und die erhöhte Gewebsempfindlich-

keit auch im isolierten Organ verringert (Zit. nach einem Referat; die Originalarbeiten waren mir nicht zugänglich). Diese Angaben rufen die Diät von *Gerson* in Erinnerung. Wie ich an anderer Stelle ausführte, ist vielleicht nun weniger die grosse Kohlehydratzufuhr als der relative Mangel an Vitamin B_1 ausschlaggebend. Ein erhöhter Sympathikotonus infolge des Fehlens des parasympathisch wirksamen Vitamins B_1 könnte das Zustandekommen hyperergischer Entzündungen (im Sinn einer wahren Ueberempfindlichkeit, nicht im Sinn der Schule von *Rössle* gebraucht) begünstigen. Es soll mit diesem Hinweis nur angedeutet werden, dass auch scheinbar einfache Fragen wie die der Kohlehydratzufuhr noch Rätsel aufgeben.

Die Lösung der Probleme, die die Ernährung stellt, ist nicht nur für die Wissenschaft von Interesse, sondern auch von grosser praktischer Bedeutung und kann über die Zukunft eines Volkes entscheiden.

Literatur.

Evang u. *Hansen*, Acta med. scand. Suppl. 103 (1939).
Freudenberg, Sitzungsbericht der Med. Ges. Basel, 14. Dez. 1939.
Groebbels zit. nach Ragnar Berg, Die Vitamine, 2. Aufl., 1927.
Jung, Ztschr. Vitaminforschung, **1**, Heft 2, 3 u. 4, 1932.
Lesage, Presse méd. 1939, 481.
Lintzel, Erg. Physiol. **31**, 844 (1931).
Lopez-Lomba zit. nach Ragnar Berg.
Luckner, Ztschr. ges. exp. Med. **103**, 563 (1938).
Mellanby, Brain, **58**, 141 (1935).
Meyer Aug., Klin. Wschr. 1932, 451.
Klin. Wschr. 1932, 1333.
Ztschr. klin. Med. **122**, 688 (1932).
Schweiz. med. Wschr. 1932, 1243.
Klin. Wschr. 1933, 1811.
Ztschr. Vitaminfschg. **6**, 83 (1936).
Klin. Wschr. 1937, 1593.
Klin. Wschr. 1938, 1111.
Zbl. inn. Med. **60**, 753 1939.
Schweiz. Arch. Neur. u. Psych. 1940 (im Druck).
Pflimlin, Klin. Monatsbl. Augenhk. **97**, 686 (1936).
Pillat in Stepp, Ernährungslehre.
Shohl, Mineral Metabolisme Reinhold Publ. Corp. New York 1939.
Statistisches Amt des Kantons Basel-Stadt. Mitt. Nr. 61 (1939), Nr. 62 (1940).
Stefko, Virchows Arch. **247** (1923).
Stepp, Ernährungslehre, Berlin 1939.
Vetter u. *Winter*, Ztschr. Vitaminfschg. **7**, H. 2 (1938).
Wagner, Klin. Wschr. 1940, 168.
Whipple u. Mitarb. J. exp. Med. **69**, 721 (1939).
Wolf u. *Seidel*, Klin. Wschr. 1940, 1106.