

Die Welternährung in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft¹.

VON MAX RUBNER, Berlin.

I. Abschnitt. *Der Welt-Stoffwechsel und Kraftwechsel der Völker.*

Ich habe schon vor einigen Jahren Mitteilung² über die Ergebnisse der Nationenernährung der wichtigsten Kulturvölker gemacht über Deutschland, Italien, Frankreich, England, Nordamerika und Japan, über eine Gesamtbevölkerungszahl von etwa 450 Millionen Menschen, also einen erheblichen Teil der Erdbevölkerung überhaupt.

Tabelle.

	Pro Kopf der Bevölkerung treffen täglich ³			
	in Gramm			in Calorien
	Protein	Fett	Kohlehydrate	
Japan ⁴	81	29	485	2553
Italien	88	58	466	2612
Rußland, altes	79	43	473	2666
Deutschland	87	60	428	2770
Österreich, altes	81	57	478	2825
Frankreich	88	67	485	2973
England	90	105	403	2997
Nordamerika	89	—	430	—
Mittel	85,4	59,8	459,6	—
85,4 Protein	=	350,1	Calorien	
59,8 Fett	=	556,1	„	
459,6 Kohlehydrate	=	1884,4	„	
Summe			2790,6	Calorien

Vorstehende Tabelle enthält den pro Kopf einer Bevölkerung entfallenden Anteil an Protein, Fett, Kohlehydraten und die Summe aller dieser Stoffe ausgedrückt in Calorien.

Im Gesamtdurchschnitt zeigen die Calorienzahlen, daß es keine Nation gibt, die als darbende, unterernährte gelten müßte, oder jedenfalls auch keine faulenzende Nation oder andererseits auch keine Übermäßiges leistende, denn solche Unterschiede würden sich in der Gesamtmenge der verzehrten Nahrungsmittel ausprägen.

Mit großer Wahrscheinlichkeit dürfen wir auch für jene größeren Völkerkomplexe der Erde, die noch nicht untersucht sind, eine Übereinstimmung mit den oben gezeigten Werten annehmen.

Bei einem fast gleichen Verbrauch von Energie pro Masseneinheit zeigen die Völkerstudien als zweitwichtigste Tatsache auch ein *Gleichbleiben* der Menge des *Proteinverbrauchs* innerhalb mäßiger praktisch irrelevanter Breite der Schwankungen.

Dies ist besonders auffallend, weil wir in unserer Tabelle, wie wir später noch hören werden,

¹ Genehmigter Abdruck aus den Sitzungsberichten der Preußischen Akademie der Wissenschaften 1928, XIII—XVI, S. 159—183.

² 1920, Sitzungsber. der preuß. Akademie XI S. 341.

³ Als Durchschnittsgewicht 45 Kilo zu rechnen.

⁴ Umgerechnet von dem kleineren Körpergewicht der Japaner auf mittleres Gewicht der anderen Nationen.

Bevölkerungen mit ganz verschiedenen Eßsitten aufgenommen haben. Völker mit zum Teil fast vegetarischer Kost und solche mit gemischter Kost, darunter die Angelsachsen, die der Laie gern im Verdacht hat, ausgesucht starke Eiweißesser zu sein.

Also auch die vegetarisch lebenden Völker stehen im Eiweißkonsum hinter den anderen nicht zurück.

Was endlich das Verhältnis von Fett und Kohlehydraten anlangt, so zeigen sich bei den Völkern die größten Unterschiede. *Die Ostasiaten, die Japaner zeigen eine ausgesprochene Fettarmut in ihrer Kost* gegenüber dem Mitteleuropäer und dem Angelsachsen, wenn ich mit letzteren Worten auch den Nordamerikaner mit einbegreife. Bei unseren europäischen Ernährungsformen müßten wir unsere Ernährung gründlichst umgestalten, um mit so wenig Fett auszukommen, wie es bei den Japanern der Fall ist.

Die großen Variationen in der Zusammensetzung nationaler Gewohnheiten zeigen uns noch zwei Tatsachen, einmal, daß die Quellen der Vitamine nicht so eng begrenzt sind, wie man zur Zeit meint, und ferner, daß die Versorgung mit Aschebestandteilen, die naturgemäß bei den verschiedenen Nationen sehr variabel ist, überall doch mindestens das Ausreichende und Nötigste zuführt.

II. Abschnitt. *Die Nahrungsmittel.*

Wenden wir uns nach den Einheitswerten des quantitativen Nahrungsverbrauches der Frage zu, womit stillen denn die Völker ihre Lebensbedürfnisse, so betreten wir ein Gebiet, auf dem die Natur uns die allergrößte Freiheit läßt; schon die Fülle von eßbaren Dingen ergibt unbegrenzte Möglichkeiten und Kombinationen. Von einheitlichen Zügen, von einer Ordnung, Gruppierung scheint man kaum reden zu können.

Jedes Volk, ja jeder Stamm, hält an Besonderheiten fest; der Europäer ißt im allgemeinen ein chinesisches Menü mit Schrecken und Abscheu, und der Chinese verachtet als barbarisch, was wir ihm darbieten. Ja, man braucht nicht weit zu reisen, um scharfe landsmannschaftliche Unterschiede auch bei uns zu finden. *Trotz der Vielseitigkeit der Erscheinungen ist es aber doch möglich, ganz bestimmte Gruppierungen von durchschlagender Bedeutung festzustellen.*

Betrachten wir aber nun die Kulturvölker nach ihrer Nahrungswahl, so ergibt sich folgendes Bild. Von 100 Calorien sind

	in Italien	in Frankreich	in Deutschland	in England
Cerealien	63,7	55,2	40,8	37,7
Kartoffeln	1,9	6,7	12,0	6,3
Zucker	2,2	3,4	5,9	14,2
Fleisch	5,9	11,9	15,8	16,0
Milch	1,5	4,3	8,6	7,1

Unter den jetzt untersuchten Völkern werden die extremen Möglichkeiten der Nahrungswahl nicht ausgenutzt. Nur bei den Japanern könnte man sagen, sie lebten im wesentlichen vegetarisch, denn 95 % ihrer Kost entstammt dem Pflanzenreich.

Die Animalien sind den Pflanzen gegenüber seltene Nahrungsmittel, daher bewegen sich die animalischen Nahrungsanteile innerhalb engerer Grenzen. Im allgemeinen findet man nicht mehr als $\frac{4}{10}$ der Kost aus Animalien bestehend, und $\frac{6}{10}$ sind Vegetabilien. Zu den Animalien werden übrigens nicht nur Fleisch usw. gerechnet, sondern auch die tierischen Fette (z. B. Butter). Das Verhältnis der Animalien ist mit Japan = 1 beginnend, in Italien = 2, Frankreich = 4, Deutschland = 6, England = 8. Der relative Fleischkonsum wird in Italien = 1 gesetzt, in Frankreich = 2, Deutschland = 3, England = 3. Man weist also dem Engländer zu Unrecht ein übertriebenes Fleischbedürfnis zu. Zwischen Deutschland und England bestehen nur Unterschiede in der Art der Fleischsorten, welche genommen werden, in Deutschland viel Schweinefleisch und Wurstwaren, in England Hammel- und Rindfleisch. Deutschland und England genießen viel mehr tierisches Fett als andere Nationen.

Der Deutsche ist der einzige, in dessen Kost die Kartoffel eine größere Rolle spielt. Gemüse machen bei uns etwa $\frac{1}{20}$, das Obst $\frac{1}{40}$ unserer ganzen Nahrung aus. Der Engländer genießt am wenigsten Gemüse, nämlich nur $\frac{1}{60}$ — $\frac{1}{70}$ des ganzen Nahrungsbedarfes; die Kost der Italiener ist die einzige, welche nennenswerte Früchte auführt (9,9 % der ganzen Kost).

Was die Gründe für die verschiedene Wahl der Nahrung bei den einzelnen Nationen sind, läßt sich in Kürze nicht darlegen. Der Grundgedanke scheint zunächst der wahrscheinlichste, ein Volk wird sich von dem nähren, was das Land an Nahrungsmitteln produziert. Allein es zeigt sich doch die Unmöglichkeit, diesen Gesichtspunkt allein als maßgebend zu betrachten. Nicht der Fleischmangel zwingt den Menschen stets zu einer vegetarischen Kost. Es gibt Länder, welche die *Haustiere* nur als *Zugtiere* benutzen und weder die Milch der Kühe noch das Fleisch benutzen.

Der volkswirtschaftliche Nachteil der völligen Vernachlässigung der Viehwirtschaft als Nahrungsquelle liegt auf der Hand.

Zweifellos hat in vergangener Zeit, als der Weltmarkt noch nicht bestand, die Eigenproduktion einen bestimmenden Einfluß ausgeübt, heute kennen wir Nationen, die zwar die altgewohnten Ernährungsformen beibehalten haben, zur Deckung ihrer Bedürfnisse aber ganz auf den Import angewiesen sind und durch diesen nur allmählich Veränderungen ihrer Nahrungsversorgung einleiten.

Die bisherigen Untersuchungen haben gezeigt, daß die genauer bekannten Kulturvölker, mit Ausnahme der Japaner, von einer gemischten Kost leben, die zu $\frac{4}{10}$ aus Animalien besteht.

Ein weiteres Scheidungsprinzip läßt sich zunächst nicht finden. Ganz anders gestaltet sich das Verhältnis für die Massenernährung, wenn wir nur eine Nahrungsmittelgruppe, die Cerealien, näher betrachten und damit dann die Weltproduktion an Cerealien mit in Zusammenhang bringen.

Von letzteren gibt es nur eine beschränkte Zahl, welche für den Menschen praktisch in Betracht kommen, nämlich nur Weizen und Roggen (Gerste und Hafer) einerseits, Reis und Mais andererseits; gemischte Ernährungsformen zwischen beiden Hauptgruppen kommen eigentlich nicht oder nur in wenigen Ausnahmefällen bei den Weizen- und Roggenessern vor.

Die Völker trennen sich, indem sie als Cerealien die eine oder andere Art benutzen, in die Gruppe der Brotesser und Reis- oder Breiesser, letzteren Namen hat man gewählt, um zu sagen, daß Mais und Reis nur in gequollenem Zustand aufgenommen werden. Auf die Frage, ob die Breiform der Cerealien in längst vergangenen Zeiten die primäre war, gehe ich nicht ein, da sie hier nicht interessiert¹.

Wie man aus der Weltstatistik sieht, gehört die Mehrzahl der heutigen Einwohner, nämlich $\frac{3}{5}$, zu den Brei-, hauptsächlich Reissessern und nur $\frac{2}{5}$ zu den Brotessern, welche Weizen und Roggen verwenden.

Die Bedeutung, die in der Herstellung des Brotes als Nahrungsmittel liegt, hat man bis jetzt nicht ausreichend gewürdigt.

Was bedeutet das Brot im täglichen Leben? Das Brot ist eine auch kalt zu genießende, dauerhafte Konserve.

Durch das Brot wird ein erheblicher Teil der Nahrung aus dem üblichen Verband der Mahlzeiten herausgenommen. Und in diese Lücke müssen andere Nahrungsmittel hineinrücken, irgendwelcher Art; zumeist sind es die Animalien gewesen, welche bei den Brotessern die Ergänzung brachten. Das Brot führt also auch zur Belebung der Mahlzeit und Variation und zur gemischten Kost. Es ist auch merkwürdig, daß die Röstung des Mehles bei dem Backen dem Brot Geschmacksstoffe verschafft, die ein Abgegessensein an Brot eigentlich fast nie beobachten lassen. Das Brot ist trotz seines geringen Wassergehaltes kein zu trockenes, wohl aber ein gehaltvolles Nahrungsmittel.

Die primitivere Lebensform der Reissesser verfügt nur über sehr voluminöse wasserhaltige Gerichte, die sozusagen für jede Mahlzeit, von wenigen Formen der Zubereitung abgesehen, täglich wieder am Feuer zubereitet zu werden pflegen.

Unter den Brotessern haben wir sozusagen alle Völker mit hochentwickelter Kultur, und auch die Japaner bereiten sich vor, die andere Ernährungsform zu wählen.

Die gemischte Kost der Brotesser zeichnet sich wegen der Mitverwendung von Animalien durch

¹ Näheres findet sich bei MAURIZIO, Geschichte unserer Pflanzennahrung. 1927.

höheren Fettgehalt aus und ist deshalb konzentrierter an Nährstoffen. Bei den Brotessern sehen wir stets auch nebenbei die *Viehzucht* im Gebrauch, das Fleisch der Jagdtiere und die Viehzucht liefern den *Grundstock der Hauptmahlzeiten*.

Endlich basiert auf der Viehzucht auch die ganze *Bekleidungsirtschaft*, die Beschaffung des Leders, durch die Wolltiere die Beschaffung wärmerer und gesundheitlicher Kleidung.

Bei den reinen Breiessern und jenen die keine oder vernachlässigte Viehwirtschaft trieben und treiben, ersetzt die Baumwolle oder allenfalls die Seide nur unvollkommen das tierische Bekleidungsmaterial.

Von den beiden *brotbildenden* Getreiden nimmt der *Weizen* die erste Stelle ein. In der gesamten Getreidewirtschaft der Welt steht mit zunehmendem Anbau der Weizen mit 130 Millionen Tonnen voran. Daneben haben wir 43,4 Tonnen Roggen, der nicht einmal allein zur Menschenernährung dient und sichtlich im Bau zurückgeht.

In Europa ist	
die Weizenproduktion . . .	54,9 Mill. Tonnen
die Roggenproduktion . . .	41,8 „ „
In Amerika ist	
die Weizenproduktion . . .	41,2 Mill. Tonnen
die Roggenproduktion . . .	1,4 „ „
In Asien ist	
die Weizenproduktion . . .	26,5 Mill. Tonnen
die Roggenproduktion . . .	0,2 „ „

Der Roggenbau konzentriert sich also auf Europa, er ist außerhalb als Brotbildner ohne alle Bedeutung.

An Roggen wurde 1925 geerntet:

In Deutschland . . .	8,1 Mill. Tonnen neben 3,2 Mill.
„ England . . .	[Tonnen Weizen]
„ Frankreich . . .	1,1 „ „
„ Rußland . . .	20,8 „ „ neben 18,0 Mill.
„ Polen . . .	6,6 „ „ [Tonnen Weizen]
„ U.S.A. . . .	1,2 „ „
„ Canada . . .	0,3 „ „

Die einzigen *drei Roggenländer* sind heute noch Deutschland, Polen und Rußland, aber selbst Rußland erzeugt neben Roggen reichlich Weizen, so daß Deutschland eine Ausnahmestelle einnimmt. *Das eigentliche Brotgetreide der Welt ist jetzt und bleibt offenbar der Weizen.*

Der Reis ist das Hauptnahrungsmaterial des Breiessers, angebaut hauptsächlich in den Monsunländern Süd- und Ostasiens. Unter den Produzenten steht an erster Stelle China, dann folgt Britisch-Indien. Der Reishandel zu Nahrungszwecken ist im Verhältnis zur Produktion gering. Die Bedeutung des Reises für einzelne Länder geht aus folgender Tabelle über die Produktion hervor:

Der Reis verbleibt also wesentlich in Asien als hauptsächliches Nahrungsmittel, was von ihm sonst in der Welt verbraucht wird, hat wenig Bedeutung.

Der Mais, der auch zu den Massenprodukten der Cerealien gehört, spielt für die menschliche Ernährung keine sehr wesentliche Rolle. Die Maisproduktion nimmt zu, *Amerika ist der Hauptproduzent*, er liefert drei Viertel der ganzen Welt-

Tabelle.

	1926 Millionen Tonnen	
Italien	0,69	1,04 (Europa)
Sonstiges Europa	0,35	
U.S.A.	0,8	1,68 (Amerika)
Sonstiges Amerika	0,84	
Britisch-Indien	46,13	199,36 (Asien)
Japan	11,17	
Südchina	6,08	
Siam	4,95	
Niederländ.-Indien	5,05	
China	120,0	
Sonstige Länder	5,0	

ernte. Rußland ist von der Gerstenfütterung der Tiere mehr und mehr zur Maisfütterung übergegangen, den Maishandel unterhält Argentinien, während der Hauptproduzent, die U. S. A., den größten Teil für die *Viehzucht* des eigenen Landes aufbraucht.

Im Zusammenhang hiermit sei noch die Kartoffel erwähnt. Sie gehört zwar nicht zu den Cerealien, hat aber dort, wo sie sich eingenistet hat, das Brotgetreide etwas zurückgedrängt, so etwa wie der Reisbau dem Brotkornbau in Italien einstmal gefährlich wurde.

Wir haben im allgemeinen übertriebene Vorstellungen von der Bedeutung der Kartoffel für die Volksernährung. *Die Kartoffel spielt in der Welternährung überhaupt keine größere Rolle.* Merkwürdigerweise nicht einmal in ihrem Mutterlande, in Amerika; für die heutige Verbreitung der Kartoffel scheint im wesentlichen der Stand der Schweinezucht maßgebend zu sein, weniger die Menschenernährung.

Heutzutage sind nur *Deutschland, Rußland, Polen* die hauptsächlichsten Kartoffelproduzenten und Kartoffeleßer.

Die Gesamtproduktion an Kartoffeln beträgt in Mill. Tonnen

in Deutschland	30,0
Rußland (+ asiat. Rußland)	50,8
Polen	24,9
England und Irland	6,8
Nordamerika	9,7
Canada	2,0

Früher war Deutschland der erste Kartoffelproduzent, jetzt tritt es hinter Rußland zurück. In unserer Ernährung macht die Kartoffel 12 % des Gesamtnahrungswertes aller Nahrungsmittel aus. Technischer Verbrauch und Viehfütterung verschlingen auch bei uns ganz erhebliche Mengen. Der Verbrauch für den Menschen geht anscheinend zurück.

III. Abschnitt. *Der Wandel der Ernährungsformen bis zur Gegenwart.*

Es hat großen Reiz, auch noch in die Vergangenheit zurückzugreifen und sich zu belehren, wie die gegenwärtige Ernährung entstanden sei, freilich ist das Material zu solchen Betrachtungen etwas unsicher, weil uns zahlenmäßige Angaben aus älteren Zeiten vollkommen fehlen. Auch muß ich

mich meist auf europäische Verhältnisse beschränken.

Was wir moderne und heutige Ernährung nennen, ist erst in ungemessenen Zeiträumen mit der Entwicklung des Menschen entstanden.

Wir lassen die Perioden der Geschichte, die uns doch keine Sicherheiten geben können, beiseite, so sehen wir in dem alten Reich der Ägypter schon die Brotbereitung auf hoher Stufe stehen. Die alten Ägypter waren Wohlschmecker ersten Ranges, die Tischchen mit Totenspeisen waren bedeckt mit Früchten, Broten, Kuchen, Fleischstücken, Geflügel, Eiern, Wein und Ölkuchen und Blumensträußen.

In eines Königs Grabpalast fand man sechs Sorten Weine, fünf Sorten Geflügel, vier Sorten Bier, zehn Sorten Fleisch, sechzehn Sorten Brot und Kuchen.

Das Brot bildete ein Hauptnahrungsmittel wie heute bei uns. Das Korn wurde entweder zerstampft, aber es gab Schrotmehl und Feinmehl, und auch in Mühlen wurde Korn gemahlen und dabei gesiebt. Die Brotfrucht war der Weizen. Der gärende Teig wurde mit bloßen Füßen getreten, dann gab man ihm die Form, Kuchen, Sternchen, Dreiecke, Schnecken wie heute. Gebacken wurde an geheizten Öfen, auf deren Außenfläche der Teig aufgelegt wurde.

Von Ägypten aus kamen diese technischen Ergebnisse allmählich zu anderen Völkern. Die gemischte Kost der alten Ägypter entspricht durchaus selbst modernen Verhältnissen. Die Verwendung des Fleisches von *Haus- und Schlachttieren*, die Verwendung der Milch, des Brotes und Mehles und des Käses als Nachspeise bei den Römern war allezeit die Kost der Vornehmen. Und was man später so tadelnd als Überschwang der römischen Kost verwarf und mit Recht, war niemals die eigentliche Volksernährung, welche letztere sich in einfachen Formen bewegt haben wird, eine gemischte Kost aus Animalien und Vegetabilien, in den Zutaten schwankend nach den Provinzen. Wohin die Römer kamen, brachten sie die Essensform als Ausdruck ihrer Zivilisation.

Was uns in hohem Maße auffällt, ist der allmähliche Umschwung im Anbau des Brotgetreides, der allmählich den Roggen verläßt und zur Getreidekultur übergeht und, wo das nicht möglich ist, den überseeischen Import in Anspruch nimmt.

In Frankreich wie in Italien, wo auch erst Roggen neben Weizen Verwendung fand, ist der Roggenbau dem Weizenbau allmählich gewichen. Canada, Australien und British-Indien, soweit Brotgetreide gebraucht wird, sind Weizenesser. Dazu gehört auch Nordamerika, wo der Mais bei der menschlichen Ernährung nur nebenbei benutzt wird. *Alle Romanen, Angelsachsen, die Schweizer, ein Teil von Süddeutschland sind Weizenbrotesser.* Was sonst noch an Cerealien im Gebrauch ist, ist alles dem gewichen.

Nur Teile von Deutschland, d. h. der Osten, Rußland, Polen sind vorläufig noch Schwarzbrot-

esser und Roggenländer geblieben. Vor 100 Jahren war in England und in Irland Roggenbrot viel verbreitet, heute ist es dort eine Seltenheit. *Der Roggen verlor sich in Frankreich allmählich schon vor der Revolutionszeit.* In den französischen Städten herrschte seit fast zwei Jahrhunderten das Weizenbrot. Die Ansprüche an ein gutes Mehl waren in Frankreich schon im 16. und 17. Jahrhundert höher als anderwärts. Überall wollte man gebeuteltes, d. h. kleiefreies Mehl haben. Es gab Brot für die verschiedenen Stände. Das feinste Weizenbrot für den oberen Adel und Hof, ein Hausbrot oder bürgerliches Brot und das dritte Pain bis, ein schwarzes Brot mit Kleie, und viertens für die Ärmsten Brot mit besonderem Kleiezusatz.

Die Brotfrage hat mit zum Ausbruch der Französischen Revolution beigetragen, und der erste Schritt war der, daß die Brotversorgung und die Einteilung des Brotes nach Ständen aufgehoben wurde. Die Brotfrage hat das ganze 19. Jahrhundert beschäftigt, sie gehört noch heute zu den Tagesfragen und zeigt, mit welcher Zähigkeit einzelne Probleme verfolgt werden. In mühevolem Ringen hat die Technik alter Ordnung, die als Flachmüllerei bezeichnet wurde, Kleie und Mehl getrennt und etwa 65 % brauchbares Material geliefert, die moderne Hochmüllerei, besonders für den Weizen angewandt, bringt es auf 80 % Ausmahlung. Der ganze Brotkampf des 18. Jahrhunderts drehte sich um die Beseitigung der Kleie. Das 19. Jahrhundert wollte in der Kleie wieder besondere Nährwerte entdecken, bis man nachzuweisen in der Lage war, daß aus rein morphologischen Gründen niemals aus ihr Verdauliches geschaffen werden kann, und daß die Natur des kleiereichen Mehles der Verdauung unter keinen Umständen günstig ist.

Vor wenigen Jahren konnte ich auch zeigen, daß die Kleiebeseitigung vom ökonomischen Standpunkt kein Nachteil ist, weil die Verfütterung an Tiere in Fleisch und Tiermast hochwertige Nährstoffe dem Menschen zu gewinnen erlaubt, in demselben Maße wie er auf den verdaulichen Teil der Kleie verzichtet.

Inzwischen ist die Bewegung der großen Massen bei uns im Verlangen nach Weißbrot, d. h. Weizenbrot, immer lebhafter geworden. Mit Sorge sieht der Roggenbauer in die Zukunft, die Frage der Möglichkeit der Umstellung des Roggenbaues in Weizen muß ernstlich in Aussicht genommen werden. Solche Möglichkeiten gibt es. Es ist vielleicht wenig bekannt, daß der Getreidebau in Amerika erhebliche Krisen durchgemacht hat und Krankheiten aller Art die Ernte vernichtet haben und große Strecken für Weizen unbebaubar waren, bis CARLTON auf den Gedanken kam, im Ausland nach geeigneten Weizensorten zu suchen, die das rauhe Klima seiner Heimat vertragen. Er fand in der Turgaisteppe einen herrlichen Weizen, Kubanka durum, der im Nordwesten der Vereinigten Staaten heimisch geworden ist, und den Charkow-Winterweizen. Auch umfangreiche Züch-

tungen in Deutschland haben gezeigt, daß man auf dem Wege der Vererbungszüchtung zu Weizen kommen kann, welche auf vielen Roggenböden gut gedeihen.

Außer Roggenbau und Weizenbau hatten wir in Deutschland Perioden der Einwanderung anderer Cerealien, die, wie sie gekommen, auch wieder verschwunden sind. Namentlich nach Mißernten hat man auf das Mitverbacken der verschiedenartigsten Dinge zurückgegriffen, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll, auch nicht auf die Aussaat von Mengekorn, d. h. verschiedenartiger Körnerfrüchte nebeneinander. Von den wieder verdrängten Körnerfrüchten mag genannt sein die *Hirse* und der *Buchweizen*.

Hafer zu menschlicher Ernährung ist als Grütze nur bei den Slawen und in einzelnen Teilen Schottlands zu finden. Mit den Schotten ist die Hafergrütze auch nach Amerika gekommen.

Haben sich auch die Leguminosen über 2000 Jahre und noch länger mehr oder minder bedeutungsvoll unter den Volksnahrungsmitteln erhalten, so haben sie es doch nie zu einer großen, allgemeinen Anwendung gebracht. Auch unsere modernen Bemühungen, ihnen wenigstens in den Volksküchen einen Platz zu sichern, sind völlig fehlgeschlagen.

Wir finden jetzt einen ausgesprochenen Niedergang des Anbaues der *Leguminosen*.

Die vorstehenden Betrachtungen haben uns ein wechselndes Bild der Volksernährung gezeigt: das Beibehalten der Grundernährungsformen über Jahrtausende, dabei aber doch wieder den Einbruch fremder Bodenkulturen und ihr Vergehen. Seit einem Jahrhundert oder vielleicht, besser gesagt, seit einem halben Jahrhundert sind die Wandlungen der Kultur recht häufig und umfangreich geworden. Seit dem Zeitalter der großen Seefahrer, der Entdeckung Amerikas und Ostindiens, hat man wohl eine Reihe neuer Nahrungsmittel kennengelernt, ohne aber die Grenzen zwischen Brot- und Breiessern nennenswert zu verschieben. Das Bleibende der neuen Berührung mit dem Auswärtigen blieben eigentlich nur die Genußmittel Tee, Kaffee, Kakao, Tabak, die ersten drei bedeutungsvoll, weil sie alte Ernährungsformen — die Suppen als Frühstück — sozusagen allgemein verdrängt haben und nützend, weil sie doch für einen großen Teil der Bevölkerung den Genuß des Alkohols sicher vermindert haben.

IV. Abschnitt. *Die Zukunft.*

Anscheinend laufen seit Jahrhunderten oder Jahrtausenden die beiden Grundernährungsformen der Menschheit nebeneinander her. Von beiden ist die Form der Breiesser die ältere, aber innerlich in ihrer Ausgestaltung die konservativere, während wir bei den Brotessern ein fortwährendes Ringen um Verbesserung gesehen haben. Aller Wahrscheinlichkeit nach bestimmte das Entstehen des Brotessens einiger Nationen ihre Bodenständigkeit im gemäßigten Klima, wo die Kultur der an

südtropisches Klima und tropisches Klima gewöhnten Cerealien nicht in Frage kam. Die Härte der Lebensbedingungen erzog ein kräftiges, kampfbereiteres Geschlecht, die zahllosen politischen Umwälzungen, der Auf- und Niedergang von Völkern erheischt fortwährend Kampf um die Existenz, Verbreitung der Kenntnisse, neue Existenzbedingungen und außerdem auch die Eroberung neuer Gebiete, und wandernde Völker verbreiteten die Kenntnisse ihrer Kultur und erfuhren die Beeinflussung der Fremden.

Aber es muß noch etwas Besonderes im Menschen sein, was ihn oder doch manche Völkerschaften dazu bringt, immer wieder nach Neuem, Besserem zu suchen.

Von allen treibenden Kräften zu Verbesserungen steht der Anspruch, der durch den Geschmackssinn in erster Linie erhoben wird. Man denkt meist nicht daran, daß unsere ganze Wahl der Nahrungsmittel von diesem Gesichtspunkt aus geleitet wird. Alles, was wir an Nahrungsmitteln kaufen, wird nach einem für uns nicht näher zu erklärenden Geschmackswert gekauft. *Der Geschmackswert bestimmt den Preis*, eine Skala nach dem Preiswert umfaßt, nach dem physiologischen Nährwert betrachtet, die allerverschiedensten Mengen an Nährstoffen und Qualitäten.

Der Geschmackswert wird aber niemals nur nach der Eigenschaft der rohen Substanz des Handels, sondern bei den meisten nach dem Geschmackswert beurteilt, den die Substanz als *fertige Speise* bietet, also gewissermaßen nach dem Küchenwert.

Diese Geschmackswerte sind zum Teil solche, die man ohne weiteres, wie etwa beim Zucker, welchen alle Menschen als etwas Angenehmes schätzen, empfindet.

Und endlich bedingt das Behagen, das eine Kost oder Speise uns bereitet, eine bestimmte Wertschätzung. Es mögen dabei nicht immer sehr klare Vorstellungen von der Art der körperlichen Wirkung sein, welche auf die Massen Einfluß gewonnen haben, Vorstellungen, die vielleicht in dem allgemeinen Ausdruck der „Bekömmlichkeit“ zusammengefaßt werden mögen, für die man dann glattweg den Ausdruck „gesund“ wählt.

Wenn auch der einzelne seine eigenen Lebenserfahrungen macht, so wiegen diese nicht so schwer wie die Beeinflussung unserer Nahrungswahl durch die Erziehung im weitesten Sinne des Wortes, d. h. die traditionelle Lehre von den Nahrungsmitteln. Jede Tierspezies hat ihre besonderen Nahrungsneigungen, und so gibt es eben typisch menschliche Züge in der Nahrungswahl, die rein nationale Färbung tragen.

Ein kleines Kind kann erst durch lange Überredung dazu gebracht werden, stinkende Käsesorten für etwas zu halten, was begehrenswert sein soll; das natürliche Gefühl sträubt sich zuerst gegen dieses Nahrungsmittel.

Ebenso können auch andere Motive für die Wahl und Bereitung rein suggestiver Art be-

stimmend sein. Ein *Vegetarier* wird aus seiner Liste alle Dinge als ungesund streichen, die von Tieren herrühren. Er sieht auch in einem zunächst wohlriechenden und wohlschmeckenden Nahrungsmittel etwas Ungesundes. In ganz dem gleichen Sinne wirken „*elektiv*“ auf die Nahrungsmittel alle diejenigen *religiösen Vorschriften*, die auch heute noch bei einzelnen Völkern und Stämmen sich finden.

Es mag auch darauf hingewiesen sein, daß manche Dinge an sich nicht einen hohen Küchenwert haben, sondern nur *in Kombination mit anderen Nahrungsmitteln*. Eine nationale Küche ist also etwas sehr Komplexes, weil in ihr durch lange Erfahrung solche Kombinationen sich ausgebildet haben, durch welche ein hoher Genußwert gesichert wird, wobei denn auch die *Getränke*, auf die ich hier nicht eingehe, eine bedeutungsvolle Rolle spielen können.

Die traditionellen Geschmackswerte und Nahrungstrieb sind von einer ungemeinen Widerstandskraft und erhalten sich gegen alle künstlichen Versuche, sie umzugestalten. Sie sind auch so charakteristisch, daß bei uns noch die Eigenarten einiger Volksstämme nach *Lieblingsspeisen* charakterisiert und benannt werden.

In diesen Geschmackswerten liegt aber keineswegs nur Unwert und Luxus, vielmehr geben sie (schon das Aussehen und der Genuß vieler Speisen) eine Anregung für die Sekretion der Verdauungssäfte und Erleichterung der Verdauung. Geschmackswerte und ungestörte, leichte, unfühlbare Verdauung sind wesentlich für die Beurteilung der Marktpreise und des Wertes. Es würde zu weit führen, an dieser Stelle noch tiefer auf die nervösen Einwirkungen und Rückwirkungen einzugehen.

Von zwei Momenten wird der Antrieb zur Veränderung beherrscht. Zunächst von den Gewohnheiten der Städter. Der Ernährung der Landbevölkerung mit ihren relativ einfachen Sitten und konservativen Neigungen steht der Städter mit einer verfeinerten Kost im Durchschnitt gegenüber; die Stadtkost ist mannigfaltiger, gewählter, und wird erheblich beeinflußt von den Intellektuellen und der Kultur im allgemeinen. Die Relation von Stadt und Land bedingt den Trieb des Volkes zu Veränderungen. Wir vergessen bestimmt nicht, daß seit weniger als einem Jahrhundert überall in den Kulturstaaten das Städtewachstum mehr oder minder beschleunigt sich durchsetzt. Das zweite Moment, welches ausschlaggebend ist, ist ein soziales.

Die Preiswerte nach den Geschmackswerten und Bekömmlichkeiten haben bei jedem Volk eine große Bedeutung, auch bei uns, *denn sie sind die Stufenleiter, auf der sich die Wünsche der großen Massen nach oben zu bewegen versuchen*, nach dem höheren Geschmackswert. Denn die Nahrung ist stets ein Ausdruck für *soziale* Unterschiede gewesen und wird es bleiben. Diesen Trieb nach aufwärts kann nichts ändern als die Not.

Sobald sich eine Besserung der Einkommensverhältnisse bei der großen Menge geltend macht, wird zunächst die Kost verbessert, in zweiter Linie die Kleidung, in dritter die Wohnung. Den ersten Anstoß erlebt, wenn die Verhältnisse er erlauben, der Fleischkonsum, meist nicht in quantitativem Sinn, wohl aber qualitativ, indem statt billiger Ware Besseres eingekauft wird. Von den billigen Wurstwaren strebt der Konsum nach Besserung, nach Koch- und Bratfleisch.

Ähnlich auf dem Gebiete der Vegetabilien. Höhere Kultur im Essen bedeutet nicht Mehressen und Massenverzehr, sondern den Austausch minder geschätzter Nahrungsmittel mit gewählteren.

Maßgebend ist nicht allein Massenansammlung von Menschen in Städten, sondern eine starke, geistig leistungsfähige Oberschicht, welche die treibende Kraft darstellt, und ein gewisser Grad von ausreichender Lebenshaltung bei den Massen.

Wenn wir jetzt in nachrevolutionärer Zeit diesem *Aufstieg der großen Massen begegnen*, wenn wir die Umwandlung des Geschmackes gegen Roggenbrot sehen, so gibt es keinen Halt auf diesem Wege. Wir begreifen aber die Empfindungen des Landmannes, der plötzlich das Produkt seiner Arbeit, wie den Roggen, entwertet sieht. Übrigens hat sich bei dem Brote ein solcher Umschwung schon seit langem vorbereitet. Von Süden und Westen allmählich vorgedrungen ist die bessere Mühlentechnik. Die österreichische Backweise für *Kleinbrot* gewinnt allmählich an Boden, und so wird es auch fürderhin bleiben, ja wir befürchten, daß die Verbreitung des Weizenbrotes ein beschleunigtes Tempo annehmen wird. *Jetzt sind die großen und mittleren Städte die Stellen der Propaganda für Weizenbrot*. Und auch das flache Land wird mit seinen Bezirken, die in der Nähe der Städte liegen, schon heute mit hinein-gerissen.

Für die Massen, welche diese Bewegung einleiten, ist die Triebfeder der bessere Geschmack des Weizenbrotes, die bessere Bekömmlichkeit, die vielfachere Verwendbarkeit des Weizenmehles zu Gebäcken aller Art. Man kann gewiß nicht behaupten, daß die Länder mit Weizenbrot irgendwie in ihrer Gesundheit gegenüber den Roggenländern zurückstehen, ganz und gar nicht.

Man kann die Notwendigkeit, den Roggen als Frucht zu erhalten, nicht beweisen, ebensowenig wie das Brotessen überhaupt eine Grundbedingung zur Erhaltung des Menschengeschlechtes ist, denn $\frac{3}{4}$ der Menschheit lebt ja ohne Brot. Es wäre aber falsch, die Augen zu verschließen gegenüber dem Drang der Massen nach Weizenbrot. An sich haben wir keinen stichhaltigen Grund, den Roggen als Brotfrucht auszuschließen, besonders auch mit Rücksicht auf die Volkswirtschaft. Eine kluge Politik wird nun dahin zielen müssen, den Übergang zur Weizenkultur in unserer Landwirtschaft zu begünstigen und zu betreiben. Das Ausmaß der Umstellungsfähigkeit ist hier nicht zu erörtern.

Es ist sicher, daß die Körnerfrüchte, die früher neben Weizen und Roggen angebaut wurden, in Zukunft nie wieder auf der Bildfläche erscheinen werden, und daß sogar der Handel mit Übersee vielleicht noch die eine oder andere Frucht, die heute zur Tierernährung dient, verdrängen wird. Auch die Leguminosen werden wohl je kaum ein Aufleben ihres Anbaues durchmachen. Viehzucht und Milchproduktion werden nach wie vor eine wesentliche Bereicherung der menschlichen Tafel liefern. Und die gemischte Kost, wie sie bei den Romanen, Angelsachsen und Germanen sich jetzt findet, wird die Welt erobern. Sie wird die Bre-esser allmählich, soweit es die Natur zuläßt, verdrängen.

Schon heute rüstet sich Japan, der für sie neuen Ernährungsform, soweit es geht, Tür und Tor zu öffnen, und so wird es an den anderen Begrenzungen zwischen Europa und Asien ebenso geschehen. Von der Mandchurei und Sibirien aus drängt die Brotkost weiter nach China. Die alte primitive Kultur der Reiskost wird allmählich zusammenbrechen, und es hängt zunächst nur davon ab, inwieweit der Anbau des Weizens in bisherigen Reisländern getrieben werden kann. Daß die europäische Eßweise im Durchschnitt einen höheren Kulturzustand darstellt, als er bei dem Durchschnitt der Reissesser sich findet, unterliegt keinem Zweifel.

Noch eine unverkennbare wichtige Änderung vollzieht sich auf dem Gebiet des *Zuckerverbrauchs*. Noch zu Anfang des vorigen Jahrhunderts war das Süße und die Süßung der Speisen offenbar sehr wenig im Gebrauch, oder sie beschränkte sich auf einen engen Kreis der Wohlhabenden. Seitdem ist in Deutschland, noch mehr bei den Angelsachsen, der Konsum an Zucker gestiegen, bei uns bis zu Beginn des Weltkrieges, bei den Engländern und Amerikanern darüber hinaus, und scheint jetzt einen gewissen Endpunkt erreicht zu haben, mit dem verglichen Deutschland nur halb soviel verzehrt. Die Ausdehnung des Zuckerkonsums bei den Angelsachsen findet ihre natürliche Grenze in der zu starken Süßung der Gerichte, welche dem Menschen widersteht.

Was für uns bedenklich erscheint, liegt in der Schwierigkeit Deutschlands, den Eigenbedarf durch Inlandzucker zu decken, wegen der immer schwieriger werdenden Arbeitsfrage, wie schon erwähnt.

Unser Rübenzuckerexport nimmt in Deutschland mächtig ab. Der Rückgang ist hauptsächlich durch das Anwachsen der Produktion des Rohrzuckers aus den Kolonialländern bedingt.

Unserer Landwirtschaft erwachsen immer neue Schwierigkeiten. Die Stadt- und Großstadtbildung zieht Kräfte vom Lande. Seit mehreren Jahrzehnten wächst die ländliche Bevölkerung nicht weiter, und die Konsumenten wachsen immer mehr an.

Der Friede von Versailles hat unsere Grenzen im Osten verschoben, unsere Überschußgebiete weggenommen und eine starke Rückwanderung nach Deutschland zur Folge gehabt.

Unsere bequemen Austauschgebiete Rußland

und Rumänien haben durch die *unsinnige Kleinbauernwirtschaft* und Güterzertrümmerung ihre Ausfuhrkraft verloren.

Bei den ungenügenden Produktionen kommen für uns natürlich Überschußgebiete in Betracht, leider nur überseeische, die der großen Ausfuhrländer. Für die deutschen Produzenten kann das Folgen zeitigen, die wir noch nicht ganz zu übersehen vermögen.

Die Beköstigung ist für den Menschen nicht nur zweckdienlich, um den Hunger zu stillen, ihr Zweck ist vielmehr, jedem ein gewisses Maß von Befriedigung zu verschaffen. Man kann mit den gleichen nährenden Stoffen diesen Zweck erreichen oder auch verfehlen. Hebung der Befriedigung bedeutet auch einen allgemeinen Umschwung der Stimmung, auf die jedermann Anspruch hat. Die Mittel zur Erreichung einer schmackhaften und anregenden Nahrung vermag die Kunst des Kochens zu sichern. In dieser Hinsicht darf man für Deutschland sagen, und es gilt auch wohl für andere Länder, haben die letzten Jahrzehnte *keine Verbesserung, sondern einen Rückgang wahrnehmen lassen*, der bei uns wesentlich verschärft wurde durch die Nachkriegserscheinungen der Wohnungszwangswirtschaft und den Wohnungsmangel überhaupt. An diesen Momenten liegt es, daß viele Familien überhaupt keine eigene Küche haben, daß die Küche häufig durch einen einfachen Gasbrenner ersetzt würde, daß die Neuanlagen von Küchen mit zu geringer Bodenfläche geschaffen wurden, die einer Frau die Küchenwirtschaft überhaupt nicht erlaubt, und daß man gezwungen ist, weit weniger Zeit auf das Kochen zu verwenden als früher. Die dadurch bedingte Verödung der Kochkunst ist in hohem Maße geeignet, eine Kost einförmig und unbefriedigend zu machen.

Eine Frage mag hier noch aufgeworfen sein, nämlich die, ob die in der Literatur sich breitmachenden Ernährungstheorien irgendeinen Einfluß auf die Gewohnheiten des Volkslebens haben und für die Zukunft die Wege der Nahrungswahl beeinflussen werden.

Die Literatur scheidet sich scharf in große Gebiete, in die wissenschaftliche Ernährungslehre, welche bestrebt ist, unsere Kenntnisse allmählich systematisch auszubauen, die auf die Popularisierung keinen Wert legen darf, und in jene Gruppe von Publikationen, die ohne Zusammenhang mit den wissenschaftlichen Gesamterkenntnissen einzelne Befunde in den Vordergrund stellt, sie ausbeutet oder Tatsachen unkritisch zusammenstellt, kombiniert, und jene Gruppen von Publikationen, die auf ethischen Bedenken gegen gewisse Nahrungsmittel beruhen.

Alle diese leider popularisierten Bewegungen haben für die nationalen Gewohnheiten gar keine Bedeutung, sie sind auch, was die Interessentengruppen anlangt, viel zu klein, um irgendwie Einfluß zu gewinnen, und widersprechen sich vielfach in ihren Zielen.

Selbst eine starke Beugung volkstümlicher Gewohnheiten, wie die Blockade war, hat keinen dauernden Einfluß auf die Volksernährung ausgeübt.

Mit Zwang in der Volksernährung dauernd einen Umschwung zu erreichen, ist ausgeschlossen. Nur auf dem Gebiet der Kinderernährung, die ja eine Zwangsernährung ist, hat man es in der Hand, wo es nötig ist, an Stelle der Brust auch andere Ernährungsformen anzuwenden. Auch hier begegnet man vielen Unsicherheiten, die zu einem häufigen Wechsel der Anschauungen führen, ein Beweis, daß man die Wahrheit nicht ganz erkannt hat.

Von einer Volksbelehrung in der heutigen Art der Anwendung ist auf dem Ernährungsgebiet nicht viel zu erwarten. Wer aus medizinischen Zeitschriften oder aus der Tagespresse sich zusammenstellt, was unberufene Persönlichkeiten an Reformen empfehlen, wird schließlich aus dem Wirrwarr gegenteiliger Anschauungen nur entnehmen, daß man am besten auf diese Darlegungen ganz verzichtet.

So wenig also solche Bewegungen künstlicher Art eine allgemeine Bedeutung für die Welternäh-

rung haben, ebensowenig haben wir auch von einer nahen Zukunft zu erwarten, daß die chemischen Produkte des Laboratoriums die natürlichen Nahrungsmittel ersetzen werden, wie man noch vor einigen Jahren behauptet hat. Wir dürfen nicht vergessen, daß auch die fabrikmäßige Darstellung von Eiweißstoffen, Kohlehydraten und Fetten und etwa die Beigabe von Salzen, noch keine Nahrung bilden würden, denn neben diesen Stoffen kommen ja auch noch Vitamine, Lipoide, organische Verbindungen mit Salzen, sekretorisch den Darm reizende Stoffe, Reizstoffe für normale Blutbildung, die Verbesserung des Nährwertes durch die Mischung und vieles andere in Betracht.

Was in jeder Nation die übliche Speisenzusammenstellung empirisch geschaffen hat, das im einzelnen zu bewerten, auf die Brauchbarkeit und den rationellen Wert zu prüfen, muß einer künftigen Generation zur Erforschung vorbehalten bleiben.

Vorläufig und für einige Zeit bleibt es in der täglichen Kost bei der Empirie der Erfahrung der großen Massen. Der einzelne kann irren, die große Masse verfolgt aber instinktiv und triebhaft gewisse, wenn auch nur geahnte Ziele.

Interferenzerscheinungen bei Korpuskularstrahlen.

Von W. ELSASSER, Berlin.

Seit der Geburt der Quantentheorie im Anfang dieses Jahrhunderts macht sich in der Physik ein charakteristischer Dualismus bemerkbar, der zum ersten Male in dem von EINSTEIN eingeführten Begriff des Lichtquants seinen deutlichen Ausdruck fand. Die zum Verständnis z. B. des lichtelektrischen Effektes unbedingt notwendige Vorstellung diskreter, räumlich lokalisierter Energieanhäufungen läßt sich mit der klassischen wellentheoretischen Auffassung des Lichtes nicht in Einklang bringen; andererseits machen die Interferenzerscheinungen, welche die Wellenvorstellung zwanglos zu deuten gestattet, es unmöglich die Wellentheorie des Lichtes zu verlassen, ohne an ihre Stelle etwas Gleichwertiges zu setzen.

Der Fortschritt, der durch die Forschungen der letzten Jahre sowohl auf theoretischem wie auf experimentellem Gebiet erzielt wurde, besteht nun zu einem großen Teil darin, daß der erwähnte Dualismus sich als eine ganz universelle und nicht auf das Licht allein beschränkte Erscheinung erwiesen hat. Die Versuche, über die hier berichtet werden soll, lassen keinen Zweifel daran, daß die ponderable Materie ganz ebenso wie das Licht Beugungserscheinungen zeigt. Sie bestätigen so die grundlegenden Arbeiten von DE BROGLIE, SCHRÖDINGER und BORN, durch welche die Wellentheorie der Materie in die Physik eingeführt wurde. Der Dualismus zwischen Wellen und Korpuskeln wird zwar hierdurch keineswegs behoben, sondern eher noch verschärft, aber man darf hoffen, daß in der Fortführung der Quantenmechanik, wie sie in den Ideengängen von HEISENBERG und DIRAC ent-

halten ist, die ersten und wichtigsten Schritte zur Auflösung des Dualismus oder wenigstens zu seiner Zurückführung auf tiefer liegende Probleme der Erkenntnis getan sind. Zum Verständnis der Experimente über die Beugung und Interferenz von Materie wird es jedoch genügen, ohne auf diese verwickelteren Theorien einzugehen, einige Grundbegriffe über Materiewellen zu skizzieren.

Die Idee der Materiewelle wurde von L. DE BROGLIE vor nunmehr 4 Jahren in die Physik eingeführt¹. Es gelang ihm zu zeigen, daß die bis dahin bekannten Gesetzmäßigkeiten der Atomwelt eine anschaulichere und übersichtlichere Formulierung zulassen, wenn man annahm, daß mit jedem materiellen Teilchen ein Wellenvorgang in irgend einer Weise verknüpft ist. Auf die Art der Verbindung von Korpuskel und Welle brauchen wir dabei nicht näher einzugehen. DE BROGLIE konnte, indem er die von ihm hypothetisch angenommenen Materiewellen den allgemeinen Prinzipien der Relativitätstheorie unterwarf, sogleich zeigen, daß die Frequenz und Wellenlänge des Wellenvorganges nicht willkürlich sein dürfen, sondern in bestimmter einfacher Weise mit den mechanischen Größen des materiellen Teilchens zusammenhängen müssen und zwar ist die Wellenlänge λ bestimmt durch die Gleichung

$$(1) \quad \lambda = \frac{h}{m v},$$

worin h die PLANCKSche Konstante, m die Masse und v die Geschwindigkeit des Teilchens bedeutet.

¹ L. DE BROGLIE, Ann. de phys. 3, 22. 1925.