DIE NATURWISSENSCHAFTEN

17. Jahrgang 22. November 1929 Heft 47

Alte und neue Irrwege auf dem Gebiete der Volksernährung[1].

Von MAX RUBNER, Berlin.

I.

Die vergleichende Ernährungsphysiologie der großen Volksmassen, wie sie von mir vor kurzem behandelt worden ist, hat für das Verständnis der Individualernährung auch bedeutsame Winke gegeben.

Die nationalen Ernährungsformen haben sich unter der Leitung instinktiver Regulation und der Erfahrung über die gesundheitliche Bekömmlichkeit im Laufe von Jahrhunderten und Jahrtausenden entwickelt. Jede Nation zeigt aber an sich Varianten der Ernährung. Die Varianten sind bedingt vor allem durch die Unterschiede der Nahrungsquellen zwischen Produzenten und Konsumenten, durch die Gliederung zwischen Stadt und Land.

Die Ernährungsweise einzelner sozial wichtiger Gruppen unserer Bevölkerung, namentlich der sozial am ungünstigsten stehenden Teile unserer Bevölkerung, habe ich 1908 eingehend behandelt und ihren Zusammenhang mit Alkoholismus und unzweckmäßigen Lebensgewohnheiten geschildert. Schon vor dem Kriege spielte die Frage der Eiweiß- und Fleischversorgung der niederen Volksschichten eine große Rolle, wie auch der Rückgang eines geordneten Küchenwesens (RUBNER, Volksernährungsfragen, Leipzig 1908 und Wandlungen der Volksernährung, Leipzig 1913). Diese natürlichen Varianten haben sich seit einem Jahrhundert seit der Einführung der Industrie, seit der Freizügigkeit und den reicheren Verkehrsmitteln, zum Teil auch in dem Sinne geltend gemacht, daß mehr und mehr nivellierende Tendenzen gegenüber älteren Ernährungsformen zum Schaden des Ganzen auftreten.

Seit Mitte des vorigen Jahrhunderts begegnen wir aber Bestrebungen, welche das ausgesprochene Ziel haben, in den *natürlichen* Verlauf der tradionellen Ernährungsformen einzugreifen und neue Formen an Stelle eines Teiles oder der ganzen Individualernährung zu setzen.

Es sind also keine volkstümlichen Bewegungen, sondern Vorschläge, oft auf mißverstandenem Boden fußend, oder als Ausfluß bestimmter ethischer Grundsätze zu betrachten. Vertreter dieser Bewegungen sehen in unserer heutigen Ernährung eine Entartung, eine Gefahr, die Ursache zum Niedergang unserer Rasse und wollen, getrieben von einer unverständlichen Mystik, zurück „zur Natur".

Die Physiologie und die Hygiene haben sich stets sehr zurückhaltend gegenüber *speziellen* Ernährungsformen gestellt, weil solche Probleme nur schwer einer exakten Behandlung zugängig schienen. Nur in allgemeinen Zügen suchte man Unterernährung oder Überernährung zu umgrenzen, hat gegen Einseitigkeit der Ernährung Stellung genommen, Richtlinien für die Ernährung beim Wachstum oder für besondere Formen der Massenernährung, z. B. für die Soldaten, für Gefängnisse, Waisenhäuser usw. gegeben, mehr quantitativer als qualitativer Natur.

Die Vorschläge zielten auf die Erhaltung der allgemein üblichen Formen der Nahrungsversorgung im Rahmen der national bedingten Nahrungsmöglichkeiten.

Dieser vorsichtig konservativen Richtung gegenüber stellen sich eine Reihe von Ernährungssekten auf den Standpunkt der Bekämpfung des Hergebrachten, mit der Behauptung, die üblichen Kostformen seien die Ursache von Gicht, Arteriosklerose, Neurasthenie, Magen- und Darmerkrankungen, Diabetes u. dgl.

Merkwürdigerweise findet sich das Sektierertum in ausgeprägter Form nur bei jenem Teil des Menschheit, welche zu den Brotessern gehören, während die Breiesser auch heute noch konservativ geblieben sind. Träger der Propaganda sind hauptsächlich die Nordamerikaner, die Engländer und die Deutschen. Meist sind es Laien, welche solche Bewegungen einleiten und fördern, aber in den letzten Jahrzehnten finden sich doch auch Ärzte als Führer solcher Sekten. Als Lehren, durchsetzt von widersinnigen, weil mißverstandenen physikalischen, chemischen und physiologischen Voraussetzungen, beschweren sie in breiter Aufmachung die Literatur.

Ein reiches Schrifttum an populären Publikationen in medizinischen Zeitschriften, Tageblättern, im Radio, sorgt häufig für die Verbreitung der Lehren in weite Massen des Volkes, wobei auch mitunter rein materielle Interessen und spekulative Unternehmungen einen Deckmantel finden.

Da die Lebenshaltung auf der Basis mancher dieser Ernährungssekten tatsächlich Schaden stiftet, wirtschaftliche Nachteile bringt, und durch die Behauptung, daß andere Ernährungsweisen den Menschen schwerwiegende gesundheitliche Nachteile und Verkürzung des Lebens bringen, weite Kreise beunruhigt und aufregt, liegt nicht nur ein wissenschaftliches, sondern auch ein öffentliches Interesse vor, zu den Fragen Stellung zu nehmen.

II.

Die ältesten Reformversuche galten dem Brote; also *einem* einzelnen Nahrungsmittel, und da

[1] Genehmigter Abdruck aus den Sitzungsberichten der Preußischen Akademie der Wissenschaften XX bis XXII, 343–363 (1929).

dieses nur etwa 30 % von der ganzen erforderlichen Nahrungsmenge ausmacht, hat der über das Brot entstandene Streit keine so große Bedeutung wie andere radikalere Ernährungsformen, immerhin aber doch volkswirtschaftliche Bedeutung. Im großen und ganzen dreht es sich um die wichtigste aller Streifragen: Soll die Kleie im Brote bleiben oder abgetrennt werden? LIEBIG befürwortete das Mitvermahlen der Kleie, weil sonst das Brot durch Verlust der Salze der Kleie unverdaulich würde. Meine experimentellen Untersuchungen haben schon vor Jahrzehnten diese Annahme als irrig erwiesen. Je weniger Kleie im Brote ist, um so besser wird es verdaut; die Salze der Kleie werden zum größten Teil unbenutzt wieder ausgeschieden. Die Kleiebewegung kam dann durch GRAHAM von England aus erneut in Fluß; das Brot wurde aus enthülstem Getreide (dekortiertem) hergestellt. Zweifellos hatte die von England stammende Bewegung ihren Grund in dem gesuchten Ausgleich gegenüber einer sehr fleischreichen und auch sonst gut resorbierbaren Kost. Die nur schlecht verdaute Kleie schafft daher vielen Personen eine gewisse Erleichterung.

Von anderer Seite hat man das Verzehren von grobem Schwarzbrot bei uns empfohlen, weil es für die Erhaltung der Zähne nötig sei, ohne zu bedenken, daß $^3/_5$ der Menschheit gar kein Brot genießen, ohne Schaden an ihren Zähnen zu erleiden.

Dutzende von Erfindungen bemühten sich, weil man doch die erheblichen Verluste an Nährstoffen bei Mitverbacken von Kleie allmählich gelten ließ, durch Feinvermahlen u. dgl. die Nachteile abzuwehren.

Auch dabei erzielt man keine günstigeren Resultate, weil nach meinen Untersuchungen der neueren Zeit die reichlichen Verluste bei kleiehaltigen Brotsorten in der *chemischen* Beschaffenheit von Kleie und zum größten Teil in dem Anreiz zu stärkerer Sekretion im Darme liegen. Die physiologisch-landwirtschaftlichen Untersuchungen haben ergeben, daß an Nährwerten nichts verlorengeht, wenn man den größeren Teil der Kleie abtrennt und zur Verfütterung an Tiere benutzt. Man erhält an wertvollen tierischen Produkten (Fleisch, Fett, Milch) ebensoviel für den Menschen zurück, wie dieser unter teilweisen unbequemen Ernährungsvorgängen selbst aus der Kleie hätte gewinnen können. Vom Standpunkte der Welternährung treten die Roggen bauenden Länder immer mehr in den Hintergrund. Die medizinische Verwendung kleiehaltiger Brote zur Bekämpfung von Darmträgheiten wurde schon oben berührt.

III.

Die Eiweißstoffe sind zum Aufbau und Wachstum unerläßlich, aber auch beim Erwachsenen muß stets ein bestimmter Bruchteil der Nahrung aus Eiweiß bestehen.

a) Die älteren theoretischen Anschauungen über die Ernährung rühren von LIEBIG her. Anknüpfend an HALLERS Vorstellungen von der Notwendigkeit der Ernährung mit Rücksicht auf die „Abreibung" der Körperbestandteile gruppiert LIEBIG die Nährstoffe in plastische und in respiratorische. Der erstere — Eiweiß — sollte zum fortwährenden Ersatz der durch Arbeit verbrauchten Muskelsubstanz dienen, der respiratorische zur Wärmehaltung des Körpers. Populär gesprochen, gab also Eiweiß, d. h. Fleisch und ähnliches, auch „Kraft".

Die experimentelle Nachprüfung dieser Theorie ergab die überraschende Tatsache, daß der Eiweißverbrauch von der Arbeitsleistung völlig unabhängig ist, daß aber der Verbrauch von N-freien Stoffen (Fetten und Kohlehydraten) bei jeder Bewegung mehr oder minder gesteigert wird. An dieser Tatsache ist nicht zu zweifeln. Es hat sich aber doch herausgestellt, daß der Eiweißkonsum auch zur Hebung der körperlichen guten Beschaffenheit beiträgt, also indirekt der Leistungsfähigkeit zugute kommt, wie auch bei Schwerarbeitern nach praktischer Erfahrung der Eiweißverbrauch in der Nahrung anderen Arbeitskategorien gegenüber durchschnittlich erhöht gefunden wird.

b) Eine ganze Reihe von Sekten fußen auf der Idee, daß die Menschen zuviel Eiweiß verzehrten, bewegen sich also in entgegengesetzter Richtung zu LIEBIG. Als Folgen eines nach ihrer Meinung zu großen Eiweißverbrauches treten dann Gicht auf, oder Arteriosklerose, Neurasthenie, Migräne usw. Ich fasse diese Gruppe als Proteinphobisten zusammen.

Ich habe mich schon vor Jahren in ganz ausführlicher Weise mit dieser Sekte, zu der auch HINDHEDE gehört, auseinandergesetzt und gezeigt, welche Irrtümer bei diesen Proteinphobisten, deren Gemeinde aber selbst im Auslande sehr gering ist, vom ernährungs-physiologischen Standpunkt vorliegen (RUBNER, Über moderne Ernährungsformen, Berlin 1914).

Um das Mißverständliche in der Theorie der Proteinphobisten zu verstehen, muß man sich die feststehenden Tatsachen über den Eiweißkonsum beim Menschen überhaupt vor Augen führen.

Zunächst gibt es auch heute noch kleine Völkchen, die Festlandseskimos zwischen Hudsonbucht und Alaska wohnend, die ausschließlich sich von den fleischigen Teilen der Renntiere ernähren, mit spärlichen gelegentlichen Zugaben von Süßwasserfischen. Ernährungsphysiologisch besteht ihre Nahrung also überwiegend aus Eiweiß und einem wechselnden Anteil von Fett, alles roh genossen, da diesen Eskimos Feuerungsmaterial fehlt. Sie leben unter den klimatisch härtesten Bedingungen, sind kräftig, leistungsfähig, erreichen ein hohes Alter, Kinder bleiben bis zum 3. oder 4. Jahre an der Mutterbrust. Von den gefürchteten Erkrankungen nach Fleischgenuß läßt sich bei ihnen nichts nachweisen.

Der Stoffwechsel, d. h. der Nahrungsverbrauch, ist durch das ganze Tierreich und auch beim Menschen um so größer, je kleiner ein Organismus ist,

so verbraucht der Neugeborene pro Kilo fast dreimal soviel Nahrung wie der Erwachsene. Im kleinen Körper wird also auch unter vergleichbaren Verhältnissen entsprechend mehr Eiweiß verbraucht, also müßte das Kind (des Eskimos) durch den Eiweißgenuß ganz besonders gefährdet sein, wofür keine Beweise vorliegen.

Wer weiter biologisch denken will, müßte sich sagen, daß in der Säugetierreihe vom größten zum kleinsten der Nahrungsverbrauch und auch der Eiweißverbrauch um viel hundertmal verschieden ist, ohne daß sich an Stoffwechsel und Leben irgendwelche prinzipiellen Unterschiede zeigten. Die Reinheit des Blutes von Stoffwechselprodukten zu erhalten, dazu dienen die Nieren und sie leisten bei groß und klein vollkommen ihre Aufgabe.

Das entgegengesetzte Extrem der Ernährung wäre das Leben im N-minimum, das ich zuerst bei experimentellen Versuchen aufgefunden habe, wobei nur 4—5 % der Nahrung aus Eiweiß bestehen. Aus mannigfachen ernährungsphysiologischen Gründen ist eine Dauerernährung auf der niedersten Stufe des Eiweißverbrauches, wie von mir a. O. begründet wurde, unmöglich.

Auf welcher Basis zwischen Minimum und Maximum der Mensch sich im Durchschnitt einstellt, darüber entscheiden die Ernährungsverhältnisse großer Volksmassen.

Aus den Erfahrungen über die Ernährung ganzer Nationen, über die ich früher berichtet habe, ergibt sich (bei 2876 Cal. Gesamtverbrauch und 86 g Protein) ein Gehalt von 12,2 % Protein, also das $2^1/_2$—3fache der untersten Grenze des für kurze Zeit erhaltenen Minimums.

Dabei ist es gleichgültig, welcher Grad der Mischung zwischen Animalien oder Vegetabilien als Nahrung gewählt wird. Der Umstand, daß obige Zahlen der Ernährungsweise von etwa 450 Millionen Menschen der wichtigsten Kulturländer, deren sanitäre Verhältnisse vortrefflich sind, entsprechen, gibt der empirischen Nahrungswahl ein besonderes Gewicht.

Gicht, Arteriosklerose, die angeblich häufigsten Krankheiten bei Eiweißüberfluß, kommen auch bei vorwiegend vegetabilischer Kost vor und sind vielleicht die ältesten Krankheiten des Menschengeschlechtes. Die Gicht ist nicht verursacht durch Fleisch- und Eiweißgenuß (animal oder vegetabil.), sondern eine vererbbare Krankheit, bei deren Bestehen auf eine angemessene Diät geachtet werden muß.

Während einige eine mäßige Reduktion des Eiweißgenusses vorschreiben wollten, ist von anderer Seite auf das Extrem des N-Minimums heruntergegangen worden, wodurch in manchen Fällen bei Anhängern eines solchen Regimes schwere Schädigungen der Leistungsfähigkeit hervorgerufen wurden.

Worin nun der Schaden des Eiweißes gesucht werden soll, sagt die sog. Schlackentheorie. — Unter Schlacken will man hauptsächlich N-haltige Spaltprodukte aller Eiweißstoffe — also Harnstoff und Harnsäure usw. — verstehen. Diese sollen sich im Körper anhäufen und Krankheiten erzeugen. Die ganze Schlackentheorie ist schon durch das oben Gesagte über das Gesetz des Eiweißumsatzes vom Standpunkte der vergleichenden Physiologie widerlegt.

Die Schlackentheorie drängt in ihren äußersten Konsequenzen auf eine möglichst N-arme Kost, die schon behandelt worden ist.

Die Vorstellung einer engen Bindung von Eiweiß mit „Schlackenbildung" ist an sich falsch, weil die Art der Spaltung des Eiweißes in Harnstoff und einige andere Nebenprodukte ganz von der absoluten Größe der Eiweißzersetzung abhängig ist. Je mehr man mit der N-Zufuhr heruntergeht, um so mehr entstehen fremdartige Produkte und je höher der Eiweißverbrauch steigt, um so mehr Harnstoff überwiegt. Die Harnsäuremengen können bei gleicher N-Zufuhr bei animaler wie bei vegetativer Kost dieselben sein, die Harnsäure stimmt nicht mit dem Gehalt an Purinen in der Nahrung überein. Ein großer Teil dessen, was man mit zu den Schlacken rechnen will, sind Extraktivstoffe (N-haltige), die besonders bei pflanzlicher Kost, z. B. Gemüsen, viel reichlicher sind, wie bei Animalien. Halbverbrauchte Stoffe kommen besonders bei pflanzlicher Kost in großen Mengen in den Kreislauf, herrührend von den Verdauungssäften.

Viele Ärzte scheinen heutzutage infolge der Angst vor Schlacken, das für den normalen Menschen ganz unberechtigt ist, zu vergessen, daß unter den drei organischen Nährstoffen das Eiweiß der interessanteste und in seinen biologischen Werte der wichtigste ist. Nur ganz nebenbei sei bemerkt, daß die Hauptträger des tierischen Eiweißes außerordentlich gut resorbierbaren Nahrungsmitteln entstammen, und eine ungemein geringe Belastung des Darmes bringen, was für viele Berufe von besonderer Wichtigkeit ist.

Unter den Eiweißstoffen haben wir solche, welche in einfachster Weise belebtes Material unseres Körpers bilden, also zur Fortpflanzung, Ergänzung unseres Körpers dienen, und die ganze Reihe alles Belebten auf der Welt geschaffen haben. Eiweißstoffe sind außerdem die einzigen Nährstoffe, die, wie ich zuerst gezeigt habe, eine gewaltige spezifisch-dynamische Wirkung entfalten können, nach unserm Behagen wärmeerzeugend bei absoluter Muskelruhe wirken, wärmeregulatorische Aufgaben lösen, also auch jene Stoffe sind, die uns befähigen, besonderen Härten kalter Klimate entgegenzutreten. Auch manche andere physiologische Wirkung könnte noch angeführt werden.

IV.

Bevölkerungsgruppen, welche nur von Vegetabilien leben, gibt es unter den Ostasiaten mehrere in Indien, China, Japan, ja die Ernährung der Japaner insgesamt ist überwiegend auf Pflanzenkost aufgebaut. Die Vegetabilien machen aber auch bei den Völkern mit gemischter Kost einen

erheblichen Teil der letzten aus, bei uns liefern die Vegetabilien etwa $^2/_3$ des gesamten Energiebedarfs. Im allgemeinen ist die vegetabilische Kost der Ostasiaten ungemein fettarm. Die vegetarische Sekte ist streng genommen auf ethischen Grundsätzen aufgebaut, und der Name Vegetarier leitet sich von vegetus „gesund" ab. Die Vegetarier enthalten sich aller tierischen Nahrung, sind Antialkoholiker, verwerfen Tabak, Kaffee, Tee als schädliche Genußmittel, sind meist Anhänger der medizinlosen Heilkunde, Impfgegner und Anhänger bestimmter Bekleidungsformen, welch letztere mehrfach gewechselt haben (Wollenregime, Baumwollregime, Leinenregime). Man schätzte früher die Zahl der strengen Vegetarier in Deutschland auf 10—15000. Die besondere Leistungsfähigkeit der Vegetarier im Sport ist zweifellos unbewiesen. Die Lehre ist völlig unschädlich, aber vom volkswirtschaftlichen Standpunkt zu allgemeinerer Anwendung unfähig, weil unsere Bodenerträgnisse zu einer rein vegetarischen Ernährung des Volkes nicht ausreichen können, die Viehzucht gestattet, sonst unbrauchbare Strecken des Landes zur Fleisch-, Milch- usw. Gewinnung auszunutzen und liefert $^1/_3$ unserer ganzen Nahrungsmenge. die vegetarische Kost ist bei dem reichlichen Gebrauch von Gemüsen und Obst viel voluminöser als die gemischte Kost, belastet Magen und Darm und regt die Verdauungsdrüsen zu ungemein reichlichen Sekretionen an. Mit den Bedürfnissen des regen Kulturlebens in der Neuzeit ist der Vegetarismus vom Ernährungsstandpunkt betrachtet, nicht gut zu vereinen.

V. Die *Nährsalzsekten.*

Mensch und Tiere, wie auch die Pflanzen gebrauchen zum Wachsen und Leben überhaupt der Zufuhr von Salzen, welche besonders bei den Pflanzen große Variationsbreite zeigen, während bei den Tieren verschiedener Arten und Spezies die qualitativen und quantitativen Variationen geringe sind. Jedes Organ hat seine Besonderheit im Salzgehalt. Wenn auch nur eine einzige wichtige Substanz in der Salzzufuhr fehlt, läßt sich eine Ernährung nicht durchführen. Die Frage der Möglichkeit gegenseitiger Vertretung unter den Bestandteilen der Salze ist noch ungelöst. In den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts haben die Physiologen die Folgen der vollkommenen Ascheentziehung oder der Entziehung von Kalk oder Eisen experimentell festgestellt, aber bis heute ist man zu einer Grenzwertbestimmung aller Aschebestandteile nicht gekommen. Schon bei den ersten Versuchen der Salzentziehung zeigte sich, daß der Körper einige Salze leicht abgibt, andere mit Zähigkeit festhält. Nach Kalkgaben oder Kochsalzgaben in der Kost bleiben oft gewaltige Mengen von diesen Salzen zurück, ohne daß der Ort der Speicherung im einzelnen uns bekannt wäre. Sie werden beim Wechsel der Kost dann ausgeschieden, und der Körper stellt sich auf eine neue Variante ein. Untersucht man einen Organismus oder ein Organ, so kann man die Salze in wasserlösliche und in gebundene trennen. Der Salzgehalt an wasserlöslichen Salzen variiert mit dem Ernährungszustand. Macht man den Organismus durch Verweigerung von Flüssigkeitszufuhr trockener — die Grenzen der Eintrocknung sind übrigens sehr enge gesteckt —, so werden sehr bescheidene Mengen von Kochsalz und Phosphaten aufgespeichert, bei Abnahme des Ernährungszustandes, wie im Hunger, *nimmt der Kochsalzgehalt zu*, während die Phosphate abnehmen.

Verzehrt man überhaupt keine Salze, so bleiben Harn und Kot doch reich an Salzen (Kot etwa 1,7 g Salze je Tag) bei aschearmen Nahrungsmitteln, wie z. B. Feinbrot, ist in den festen Ausscheidungen etwa $^1/_4$ der Zufuhr, bei kalkreicher Kost (Milch) etwa die Hälfte der Zufuhr an Salzen.

Von den Salzen, die man in Nahrungsmitteln einführt, geht ein Teil ohne weiteres verloren als unverdaulich, ein anderer wird resorbiert, kreist mit dem Blut und kann unter Umständen gleich zurückgehalten werden; von dem Überschuß über den Bedarf werden vor allem Eisen- oder Kalksalze wieder im Darm ausgeschieden. Wenn der Eiweißbedarf des Körpers nicht gedeckt ist, wird mehr oder minder viel von Organsalzen im Harn oder Kot ausgeschieden.

Ändert man das Nahrungsmittel unter Beibehaltung des vorangehenden Salzgehaltes der Kost, so kann sofort eine Änderung des Salzbedarfes eintreten, weil die Ansprüche an die Verdauung ganz ungleiche sind. Bei der Resorption von 100 Cal. Brot aus feinstem Weizenmehl z. B. bleiben nur 3,8 Cal. in der Form von Resten der Verdauungssäfte im Darm mit reichlichem Salzgehalt liegen, bei der Resorption von Gemüse, wie Wirsingkohl aber 42,6 Cal., also 11,2mal soviel wie bei Brot.

Die Aufnahme und Verteilung der Salze ist in hohem Maße kompliziert und von den verschiedensten Bedingungen der Ernährung abhängig.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß die europäischen Völker relativ reichlich Aschebestandteile in ihrer Kost aufnehmen, und daß andere Völker die viel weniger von ihnen einführen, trotzdem keine Erkrankungen zeigen, die auf Aschemangel zurückzuführen wären. In unserer europäischen Kost liefert der animalische Teil, obschon er nur $^1/_3$ aller Calorien uns bietet, mehr Salze, als der vegetabile Teil der Kost. Eine wesentliche Quelle der Kalkzufuhr bringt uns die Milch. Ein Fleischfresser kann sich mit den Weichteilen eines Tieres allein nicht dauernd nähren, wohl aber dadurch, daß er einen Teil der Knochen mit verzehrt, erhält er genügend Kalk, doch tragen kalkhaltige Trinkwässer mit zur Kalkversorgung bei.

Von mancher Seite wurde die Notwendigkeit der Zufuhr von künstlichen Nährsalzgemischen für zweckmäßig erachtet, die meist der Milchasche nachgebildet waren. Bei einer nicht einseitigen, sondern bei Durchhaltung der gemischten Kost, sind solche Salze vollkommen entbehrlich, denn

unsere übliche Kost enthält zweifellos mehr Salze, als wir unbedingt notwendig haben.

Die Kuhmilchsalze als Vorbild der Salzversorgung zu nehmen, ist unzulässig, da die Zusammensetzung in Asche ja für das wachsende Kalb sich eignet. Vielfach wird Propaganda für eine besondere Vermehrung der Kalksalze in der Kost gemacht; eine solche Propaganda hätte vielleicht in der Nachblockadezeit für die Ernährung der Jugendlichen eine gewisse Berechtigung gehabt, weil damals das wertvollste Nahrungsmittel für die Jugend, die Milch, fehlte.

Wenn man annimmt, daß eine tägliche Zufuhr von Kalk (CaO) von 0,5 g für einen Erwachsenen notwendig sei, so läßt sich diese Menge durch 310 g Milch oder durch 300 g Handelsware Spinat oder 663 g Salat decken, wodurch also der Charakter der üblichen Ernährungsweise erheblich geändert wird (RUBNER, Vjschr. gerichtl. Med., 3. Folge, **60**, 19). Bei solch theoretischen Vorschlägen, die Gemüse in hohem Maße zur Ernährung heranzuziehen, bedenkt man nicht, daß die Gesamtproduktion eines Landes nicht beliebig gesteigert werden kann und daß ferner die Gemüse, was den Nährwert anlangt, ungeheuerlich hoch im Preise stehen. Statt Spinat kann man sich für das gleiche Geld dreimal soviel an Nährwerten in Fleisch kaufen oder viermal soviel in Milch usw.

Vor relativ kurzer Zeit sind die Nährsalzsekten noch um eine vermehrt worden. Gesundes Leben soll wesentlich von einer besonderen Mischung der Salze abhängig sein. Auf Grund von den üblichen Aschenanalysen werden Säuren und Basen einander gegenübergestellt, die Basen sollen dann überwiegen, da diese den Zweck hätten, im Körper eine alkalische Reaktion hervorzurufen. Eine solche Nahrung würde auch den Verbrauch von Eiweiß herabsetzen.

Keine der hier gemachten Voraussetzungen für die Theorie ist richtig. Auf Grund der üblichen mineralischen Analysen kann man die wirklichen Basenverhältnisse der Salze im Körper nicht berechnen, was dann die Reaktion der Säfte anlangt, so ist diese nicht alkalisch, sondern neutral, und endlich haben alle Experimente gezeigt, daß von einer Verminderung der Eiweißzersetzung keine Rede sein kann. Trotz alledem findet man jetzt noch weite Kreise unter den Ärzten, welche nach solchen unhaltbaren Normen die Basizität der Nahrung zusammenstellen.

Die Ascheverhältnisse der Säfte lassen sich durch ein so einfaches Verfahren nicht beeinflussen und regulieren. Schon bei dem natürlichen Abbau der Nahrungsmittel im Organismus entstehen in vielen Fällen andere Gruppierungen der anorganischen Substanzen wie bei der Veraschung durch Glühen.

Bei dem Abbau des Schwefels der Eiweißkörper im Organismus entsteht nicht ausschließlich Schwefelsäure, sondern auch noch andere Verbindungen, die ursprünglichen Phosphatide werden zu freier Phosphorsäure verbrannt, während Phosphatide aus der Nahrung unverändert übernommen werden, ähnlich steht es mit der Phosphorsäure, die in den Nucleinen gebunden ist. Die organischen sauren Salze erscheinen nach dem Glühen als kohlensaure Salze, aber es gibt auch organische saure Salze, die nicht weiter im Organismus zerlegt werden. Benzoesäure geht in Hippursäure über, im Stoffwechsel entstehen Säuren, wie Harnsäure, Glukurensäure, und säurebindende Körper, wie Ammoniak, Indoxyl, Phenol, Kresol usw. Der Organismus reguliert seinen Salzbedarf nach der Richtung Säurenbedarf oder Basenbedarf von selbst, auch ohne unser Zutun. Der Körper läßt sich weder eine saure noch basische Reaktion der Zellen aufzwingen, und ganz und gar nichts sagen die üblichen Ascheanalysen etwa über das wirkliche Säurebasengemisch einer Kost aus, wie schon erwähnt.

VI. *Das Fletschern.*

Diese Sekte hat keine besondere Bedeutung erlangt. Eine alte Gesundheitsregel sagt: „Gut gekaut ist halb verdaut", worunter man die Förderung der Schnelligkeit der Verdauung und deren Verlauf ohne unangenehme Nebenempfindungen versteht.

Während der Kriegszeit hat ein Amerikaner, M. HORACE FLETCHER, das Kauen systematisiert, d. h. vorgeschrieben, wie oft man jeden Bissen vor dem Schlucken zu kauen hat. Wenn FLETCHER sich auf eine bloße Empfehlung des langsamen Essens bei seinen Landsleuten beschränkt hätte, wäre ihm kein Erfolg beschieden gewesen. Für viele hastende Amerikaner sind FLETCHERS Bemühungen jedenfalls ganz angezeigt gewesen. Was aber FLETCHER behauptete, hatte eine ganz andere Tragweite, man glaubte, daß durch das Kauen die Menge der notwendigen Nahrung ganz erheblich veringert werden könne. Man sprach von der Verringerung des Bedarfs an Nahrung um die Hälfte oder ein Drittel usw. In diesem Sinne wurde sie bei uns in dem Notjahre 1917 aufgenommen, manche Behörde glaubte, das Problem des drohenden Hungers durch die Blockade durch Fletschern zu lösen. Sehr bald überzeugte man sich, daß die kleinen Kriegsportionen auch durch das Fletschern nicht fühlbar größer wurden. Die Notwendigkeit, auf das Essen genügende Zeit zu verwenden, ist lange vor FLETCHER bekannt und längst auch eine soziale Forderung gewesen. In der Kindererziehung spielt die Ermunterung zum langsamen Essen immer schon eine Rolle, die Speisen sollen durch den Speichel, wie er beim Kauen fließt, zum verschluckbaren Bissen geformt werden, woraus auch die weitere Regel folgt, das Trinken von Flüssigkeit während der Mahlzeit tunlichst einzuschränken.

VII. *Die Vitamine.*

Es gibt noch keine Sekte, welche eine besondere Ernährungsform mit besonderem Namen auf die Vitamine gründete. Nach der Anschauung selbst mancher Autoren bedeutet die Auffindung der

Vitamine aber eine völlige Umwälzung der Ernährung.

Unsere Kenntnisse von den Vitaminen sind dabei auch heute noch nichts weniger als abgeschlossen.

Die Popularisierung (in Buchform, Tageszeitungen) der Lehre von den Vitaminen zwingt den Arzt, oft gegen seinen Willen, der nach Gesundheit dürstenden Masse mit Ratschlägen aus dem Vitamingebiet zu Willen zu sein. Im Volksglauben weiter Kreise sind die Vitamine zu Substanzen geworden, die allein über Leben und Gesundheit entscheiden. Die Skeptiker dagegen meinen, daß seit Entdeckung der Vitaminlehre im engeren und heutigen Sinne noch kein Mensch weniger gestorben sei. Zwischen den Gegensätzen liegt wohl die Wahrheit.

Die Vitamine gelten als körperfremde Substanzen, die uns von außen zugeführt werden müssen, um z. B. die allgemeinen Funktionen des Wachstums auszulösen usw., beim Fehlen entstehen bestimmte Krankheitsformen — Avitaminosen genannt. Auch diese einfache Definition bedürfte der Abänderung, da das Entstehen gewisser Vitaminmengen durch die Bakterienflora des Darms nicht von der Hand zu weisen ist, und einige Krankheiten, die man für Avitaminosen hielt, auf vererbbarer Basis entstehen können, allerdings aber dann durch Vitamine geheilt wurden.

Die Anregung zur Vitaminforschung hat schon vor dem Kriege HOFMEISTER gegeben durch Versuche, die STEPP ausgeführt hatte. Die Experimente sind dann weiter während des Krieges im großen Stil von Engländern und Amerikanern weitergeführt worden. Die Wiederaufnahme der deutschen Untersuchungen, an die ich mich in folgendem zu halten habe, verdanken wir hauptsächlich SCHEUNERT in Leipzig.

Brauchbare Versuchstiere sind junge Ratten und Meerschweinchen. Versuche an Tauben hat man fast ganz verlassen. Ausgeführt werden sie so, daß man eine künstlich zusammengesetzte Kost an die Tiere verfüttert; durch Veränderungen der Zusammensetzung hat man gefunden, daß eine bestimmte Kombination der Nahrung z. B. das Wachstum hemmt, meist unter Auftreten auch anderer bestimmter pathologischer Erscheinungen. In anderen Fällen setzt man dann der Versuchskost kleine Quantitäten von Nahrungsmitteln (oder deren Extrakte) zu und beobachtet, ob nunmehr das Wachstum fortschreitet und Heilung der Nebenerscheinungen eintritt.

So ist man bisher auf 5 Vitamine gestoßen, die einfach als A bis E bezeichnet werden. Die Untersuchungen über E sind noch in der Entwicklung und scheiden hier aus.

A ist notwendig zu normalem Wachstum, wasserunlöslich, hitzebeständig, Nebenerscheinung; Augenerkrankungen.

B ist gleichfalls neben A zum Wachstum notwendig, heißt auch neuritisches oder Beriberi-Vitamin, sein Mangel löst bei Vögeln Krämpfe aus — wasserlöslich, weniger gut hitzebeständig. C ist das Vitamin, welches den Skorbut heilt — wird leicht durch Wärme zerstört, D ist ähnlich A nicht wasserlöslich, hitzebeständig, aber der Oxydation leicht zugänglich. Es ist vielfach in unwirksamer Form (als Ergosterin) neben A vorhanden und wird dann wirksam durch Bestrahlung mit kurzwelligem Licht (Ultraviolett), heilt die Erkrankung an Rachitis. Es scheint so ziemlich auf grüne Pflanzen beschränkt, findet sich auch da sehr unregelmäßig, verbreiteter scheint fast in allen Pflanzen das eben genannte Provitamin (Ergosterin) vorzukommen.

Vitamin A, B, C brauchen keine Bestrahlung, um wirksam zu sein. Die Reindarstellung aller Vitamine ist noch nicht gelöst. Doch ist die Herstellung starker Konzentrationen einiger Vitamine gelungen, deren Anwendung aber gefährlich sein soll, Nierenerkrankungen, Verkalkung der Gefäße sollen vorkommen.

Vitamin B soll im Körper nicht aufgespeichert werden, wohl aber A (und D). In weiten Kreisen hat sich die Meinung festgesetzt, die Vitamine seien stets in grünen Pflanzen vorhanden, aber es gibt grüne Pflanzen, die praktisch keine Vitamine enthalten, und nicht grüne Teile und Pflanzen, die vitaminhaltig sind (Keimlinge, Hefen, Bakterien, Schimmelpilze).

Im Fleischfresser sollen sich keine Vitamine bilden; dem widerspricht die Möglichkeit, daß man wilde Ratten über ein Jahr mit reinem Fleisch, Speck und Salzen erhalten kann, und die Existenz der nur fleischverzehrenden Festlandseskimos. Auf die Möglichkeit der Bildung von Vitaminen durch Mikroorganismen ist stets Bedacht zu nehmen.

Im folgenden gebe ich unter Zugrundelegung der Untersuchungen von SCHEUNERT für den Vitamingehalt eine Übersicht, wie sich die Verteilung der Vitamine in unserer deutschen Kost (Nationalwerte) etwa darstellt. Von unserer Kost bestehen 40 % aus Cerealien, hauptsächlich also aus Brot.

Darin ist enthalten kaum A oder D und auch kaum B und C, sonach scheiden 40 % unserer Kost für die Vitaminversorgung aus. Etwas Eigenartiges unserer Ernährung liegt darin, daß wir ein Volk mit stärkstem Kartoffelkonsum sind. 12,02 % unseres ganzen Stoffverbrauchs rechnet man auf die Kartoffel. Die letztere enthält kein Vitamin A und D. Das weitverbreitete Vitamin B findet sich, aber nicht sehr reichlich, viel aber von dem sonst seltenen C, wodurch sich die Kartoffel von den Cerealien scharf trennt (s. u.).

Über die Animalien, wie sie zumeist in der Hauptmahlzeit auftreten, läßt sich etwa folgendes sagen. Von Fleisch und Fleischwaren essen wir im Durchschnitt 16 % aller Nährwerte.

a) im reinen Muskelfleisch finden sich wenig A, B, C, D,

b) aber reichlich A in Herz, Leber, Niere, in fetten Fischen, Hering, Lebertran, Leberwurst, Blutwurst,

D auch reichlich in Fischwaren.

Von Eiern treffen nur 0,91 % auf unsere Kost, reichlich A, B, D findet sich im Dotter.

Ungemein wichtig erscheinen die Milch und Milchprodukte, welche rund 13,8 % der Gesamtkost betragen (Milch, Butter, Käse), sie enthalten viel A und D und weniger B. Daraus folgt, daß die Animalien nicht nur nicht nebensächlich vom Standpunkt der Vitaminzufuhr sind, sie tragen vielmehr wesentlich zur Deckung des Vitaminbedürfnisses bei, wenn sie nur richtig angewandt werden.

In grellem Gegensatz zu der Häufigkeit, mit der die Gemüse als „besonders gesund" empfohlen werden, steht ihr wirklicher Verbrauch, denn sie machen nur rund 4,8 % unserer Nahrung aus und lassen sich auch kaum wesentlich in der Produktion so steigern, etwa so, daß sie der Menge nach ein wesentliches Glied der Ernährung bilden würden. Bei den Gemüsen findet sich A im Blattgemüse, grünen Erbsen, Tomaten, gelben Rüben, aber schließlich nicht mehr wie in den drüsigen Teilen eines Schlachttieres. Es gibt aber auch Gemüse ohne A (oder D), wie die Sellerie, Kohlrabi, Rettig, Weinkraut, Wirsingkohl und Kohlrüben.

B findet sich reichlich, aber nicht sehr reichlich in allen grünen Gemüsen. C, das sonst wenig verbreitet ist, findet sich sehr reichlich in Grünkohl, Wirsing, Weinkraut, Salat, Rotkraut, Rosenkohl, Blumenkohl, grünen Erbsen, Kohlrüben, wenig in Möhren, Kohlrabi, Rhabarber. Quantitativ die geringste Bedeutung hat das Obst, das nur zu 2,5 % in unserer Kost vorhanden ist.

A ist sehr reichlich in Brombeeren, Heidelbeeren, Himbeeren, alle anderen haben wenig von A oder sogar einen sehr geringen Gehalt. B ist fast in allen Obstsorten, aber wenig. C findet sich nicht viel in Obstsorten. Wenig z. B. in Äpfeln, Birnen, Kirschen, Pfirsichen, nicht in Aprikosen, Pflaumen, wohl aber viel in Apfelsinen und Citronen.

Beim Erhitzen tritt eine Minderung namentlich von Vitamin C ein, bei Früchten verliert man bei üblichem Kochverfahren etwa 20 %, mehr bei den Gemüsen, etwa 50 %.

Vitamin A hängt bei Obstsorten mit den Farben zusammen, alle stark gefärbten enthalten mehr A als die blassen Früchte, B sitzt bei Stachel- und Johannisbeeren in der Schale, C findet man in gekochten Speisen, am meisten in Beerensorten, Kirschen und guten Speiseäpfeln. Fruchtsäfte des Handels sind fast allgemein ohne Vitamingehalt.

A, B und D kann man also schon weitgehendst oder ganz aus Animalien decken, C am besten aus Gemüsen, Obstarten und Kartoffeln.

Das Gemüse spielt in der englischen Kost eine viel geringere Rolle als in der deutschen, In England verzehrt man nur $^1/_3$ an Gemüsen als in Deutschland und nur $^1/_2$ von unserer Kartoffelmenge.

Hält man sich an eine gemischte Kost, so ist eine ungenügende Menge von Vitaminen nicht zu fürchten.

Alles was hier über die Vitamine gesagt wurde, hängt in seiner Tragweite davon ab, ob man die an den Ratten gefundene Resultate wirklich völlig auf den Menschen übertragen darf. Es ist interessant, die wirklich als Avitaminosen aufgefaßten Krankheiten des Menschen kurz zu erörtern. Dahin gehören folgende: Die Beri-beri-Krankheit, eine Volkskrankheit der Reisländer (Indien, Japan, China, Niederländ.-Indien), sie kommt in manchen Gegenden vor, wenn der polierte Reis hauptsächlich als Nahrung dient und kann durch Ernährung mit ungeschältem Reis beseitigt werden.

Als man gelernt hatte, langdauernde Auslandsreisen mit Segelschiffen zu machen, wobei die Mannschaft viele Monate lang vom eingepökelten Fleisch, Speck und alten Zwieback lebte, war der Skorbut eine der gefährlichsten Krankheiten. Wir werden ihn heute auf das Fehlen vom Vitamine C zurückführen können. Schon der Weltumsegler Cook wußte das Universalmittel gegen den Skorbut — frisches Fleisch, frisches Gemüse und Obst. Auch während der Blockadezeit wurde aus allen Gegenden von Deutschland über das Auftreten von Skorbut berichtet, was bei der mangelhaften Ernährung kaum wundernehmen kann. Näheres über diese Skorbutvorkommen ist leider nicht berichtet worden.

Weitaus die wichtigste Avitaminose ist die MÖLLER-BARLOWsche Krankheit der Kinder, welche schnell zum Tode führt, aber auch ebenso schnell geheilt werden kann. Meist beruht sie auf langer Ernährung mit zu nachhaltig erhitzter Milch. Die Therapie dagegen beruht auf Ernährung mit frischer, roher Milch evtl. unter Beigabe von Gemüsen.

Eine große Rolle spielt unter den Kinderkrankheiten die Rachitis; nach heutiger Auffassung ist sie keine Avitaminose, wohl aber eine Krankheit, die durch (aktiviertes) Vitamin D geheilt wird, wobei auch die Bestrahlung mit „Höhensonne", Sonnenbehandlung, Aufenthalt im Freien und Gaben von Lebertran wirksam zu sein pflegen. Vitamin D soll nach der Meinung mancher Ärzte nicht prophylaktisch angewandt werden (auch bestrahlte Milch nicht). Das Vitamin D wird durch A oder auch durch Phosphatide vor Zerstörung geschützt.

Die eben aufgeführten Avitaminosen waren schon bekannt, ehe die Vitamine als solche nachgewiesen waren, und auch die therapeutischen Mittel sind jetzt prinzipiell keine anderen geworden. Dieser kurze Umriß über die Vitamine kann keinen Anspruch auf eine umfassende Darlegung machen, um so weniger als die wissenschaftliche Bearbeitung des ganzen Gebietes noch in Fluß ist.

Aber was wir wissen, beweist die richtige Anlage unserer Hauptzüge der Ernährung, gemischte Kost, wobei teils die animalischen Nahrungsmittel uns gegen Avitaminosen schützen, teils die vegetarischen, so daß Verschiebungen zwischen den beiden Hauptquellen der Ernährung völlig belanglos erscheinen.

Zur Ernährung von groß und klein gehen wir am besten von den Nahrungsmitteln aus, wie sie uns die Natur bietet. Die küchenmäßige Zubereitung bringt so gut wie keinen Schaden. Die propagandistische Verbreitung einiger Ergebnisse

der Vitaminforschung hat eine enorme Erregung in weiten Kreisen des Volkes hervorgerufen, Sorgen und Aufregungen, die in der Sache nicht begründet waren. Die Ergebnisse der Vitaminforschung sind schon jetzt von großem wissenschaftlichen Werte, sie machen aber weder die übrigen Teile der Ernährungslehre überflüssig noch auch bedingen sie umwälzende Reformen irgendwelcher Art für die großen Massen unseres Volkes.

VIII. Die Rohkostbewegung.

Die letzte zu erwähnende und jüngste der Ernährungssekten ist die Rohkostbewegung. Hört man schon bei den Vegetariern so oft den Ruf „Zurück zur Natur", so kann man die Abwendung von der Kultur nicht weitertreiben, als die Rohkostbewegung es tut, die ja als Grundsatz den Verzicht auf das Feuer zur Speisebereitung ausspricht. Und doch hat einst der Gebrauch des Feuers zuerst den Menschen vom Tier geschieden. Auf die Begründung dieser Sekte kann hier nicht näher eingegangen werden, weil in den meist populären Darstellungen eine so maßlose Unkenntnis, physikalischer, chemischer und physiologischer Kenntnisse zum Ausdruck kommt, als daß es möglich wäre, hier Näheres zu sagen. Im allgemeinen, so behaupten die Anhänger, soll durch das Kochen und Braten die „Natur" der Nahrungsmittel so verändert werden, daß sie der Gesundheit schaden.

Unter Rohkost kann man allerlei verstehen, so ist ihr wichtigster Vertreter der Säugling an der Mutterbrust. Aber es gibt ja auch kleine Völkchen (Eskimo), welche ausschließlich von rohem Fleisch leben — weil sie kein Heizmaterial haben; auch mit roher Milch und Eiern könnte man eine Rohkostgemeinde gründen.

Die Rohkostler sind aber meist eine Abart der Vegetarianer. Der Hauptvorteil der mit Feuer zubereiteten Kost liegt in sanitärer Richtung. Die Hitze vernichtet den größten Teil, ja richtig angewandt, alle als Krankheitserreger in Betracht kommende Mikroorganismen. Der kulinarische Vorteil liegt im Weichermachen von Nahrungsmitteln, in der Hebung aller Geschmackswerte, in der Ermöglichung der Verdauung der Hauptnährstoffe der Pflanzen, des Stärkemehls —. Rohe Stärke ist zu 97,3 % unverdaulich[1], vorher mit Wasser erhitzte und gequollene gibt meist nur 1 % Verlust und weniger. Es fallen sozusagen von unserer gemischten Kost über 50 % des Nährwertes für den Rohkostler weg, die er also dann aus der Gruppe Zucker, Obst, Gemüse, Fett ersetzen müßte, was sich meist gar nicht durchführen läßt.

Die Empfehlungen angeblich sogar reiner Obstkost hat man namentlich in den letzten zwei Jahren öfter gehört, also eine weitere Einschränkung der Ernährung. Tatsächlich wird eine wirkliche Obstkost nur selten längere Zeit durchgeführt werden, meist sind es wohl Kombinationen mit einigen anderen Nahrungsmitteln gewesen, und vor allem hat der Zucker in der Ernährung solcher Leute eine Rolle gespielt. Es handelt sich nicht darum, daß es Menschen gibt, die einige Zeit nur Obst essen, man kann ja auch schließlich hungern und 50 bis 60 Tage vielleicht ohne Nahrung auskommen. Aber eine volle Ernährung, d. h. Erhaltung des Körpergewichtes und einer entsprechenden Leistungsfähigkeit, erzielt man bei reiner Obstkost nicht.

Die einzigen mit ausschließlicher Obstkost einwandfrei durchgeführten Versuche rühren von mir her. Über diese Erfahrungen habe ich gesagt: „Das Gemeinsame (der Resultate der Versuche) mit Obst besteht darin, daß nach meinen Ergebnissen der N-Verbrauch bei ausschließlicher Obstkost in wenigen Tagen enorm absinken kann und bei der fast nicht in Betracht kommenden N-Zufuhr sozusagen die reine Abnutzungsquote erreichen läßt. Das war mir sogar in Fällen möglich, bei denen die Calorienzufuhr auch nur ganz ungenügend den Bedarf gedeckt hat." (Arch. f. Physiol. 1919, 135.)

Daher, wie noch angefügt sein mag, kommen die Versuchspersonen, auch wenn sie sich zunächst ganz gesättigt fühlen, meist auf kaum die Hälfte der täglich notwendigen Calorien. Von stärkerer Arbeitsleistung ist dabei keine Rede. Der Eiweißverlust und Zellenzusammenbruch geht langsam weiter und ebenso wird die Abmagerung fortschreiten. Höher als auf 1500 bis 1800 Calorien kamen meine Versuchspersonen nicht, was für einen kräftigen Erwachsenen ja viel zu wenig an Nahrung war. Im allgemeinen hat man bei einer solch strengen Obstkost, wenn nicht etwa dabei reichlich Nüsse gegessen wurden, kein gerade sehr wertvolles Nährmaterial und eine Kost, welche eine starke Abnahme des Körpergewichts herbeiführte.

Der Rohkostvertreter braucht keine Küche, kein Feuer, keine Arbeit zur Vorbereitung der Kost, die Hausfrau würde vollkommen entlastet.

Merkwürdigerweise hat man durch Versuche belegen wollen, daß die Erhitzung der Speisen — auch des Fleisches — die Verdauungsmöglichkeit herabsetzt, diese Angaben sind aber alle als fehlerhafte Versuche festgestellt worden.

Die Argumente, die aus der Vitaminlehre zur Stütze der Rohkost herangezogen worden sind, haben keine Berechtigung. Vitamine A, B, D werden nach SCHEUNERT durch die übliche Küchenbehandlung nicht zerstört. Vitamin C verliert selbst in Kompotten nur $^1/_5$ der Werte, bei Gemüsen gehen allerdings 50 % verloren. Was man aber durch Erhöhung der Zufuhr wieder ausgleichen kann. Die Kartoffel verliert an C durch das Kochen nicht das geringste. C ist übrigens nicht so wichtig wie A, B und D.

Auch alle Angaben über besonders gebesserten Ablauf der Verdauung bei Genuß roher Speisen hat sich nicht bestätigt.

Die strikte und streng durchgeführte Rohkost war eine Dienerin der Kleidermode und wird mit deren Wechsel auch wieder als Sekte verschwinden. Anhänger dieser Sekte rekrutierten sich fast ausschließlich aus der Damenwelt.

[1] Siehe THOMAS Archiv f. Physiol. 1916, S. 9.

IX.

Damit sind die wesentlichsten Ernährungssekten, wie sie sich etwa seit Mitte des vorigen Jahrhunderts geltend gemacht haben, unter Beiseitelassung zahlloser Spielarten besprochen.

Alles in allem genommen, hat keine dieser Sekten eine Bedeutung für die Volksernährung gehabt, noch stellen sie Reformen für die Zukunft dar. Irgendeine Notwendigkeit, die Entwicklung der Volksernährung im Sinne dieser Sekten zu leiten liegt nicht vor. Das Weltbild der nationalen Ernährungsmöglichkeiten zeigt eine Ernährungsnorm, die stets auf den Genuß, d. h. die Mischung zahlreicher Nahrungsmittel aufgebaut war, und innerhalb des nationalen Rahmens die Möglichkeit zahlloser individueller Varianten gestattet. Die Sekten engen fast alle den Kreis der Lebensmöglichkeiten ein, der Vegetarier verlernt alle rein animalisch bereitete Gerichte, der Rohkostler greift die Lebensmöglichkeit noch enger, ähnlich den Proteinphobisten, die gleichfalls der Hauptsache nach auf Animalien verzichten, ähnlich den Nährsalzbewegungen, bei denen praktisch den Gemüsen u. dgl. ein großer Spielraum eingeräumt wird.

Die letzteren verzichten zum großen Teil auf die richtige Auswahl nach Geschmackswerten und verlieren damit den wichtigen nervösen und psychischen Einfluß auf den Menschen.

Durchweg besteht eine Abneigung der Anhänger der Sekten auf eine zahlenmäßige und exakte Durchprüfung ihrer Systeme.

Zumeist fußen die Sekten auf die Beanspruchung von Nahrungsmitteln, welche nach Lage der Dinge, z. B. die Landwirtschaft, der Obstbau, Gemüsebau, gar nicht produzieren könnten.

Der Umstand, daß jede neu auftauchende Sekte Anhänger findet, ist nicht unverständlich. Es gibt viele Tausende labiler, leicht beeinflußbarer Persönlichkeiten, Personen mit Neigung zu mystischen Dingen, hysterische Hypochonder, die sich nur mit dem Wohlergehen des eigenen Ich beschäftigen, überschwänglich über alle Funktionen wachen. Aus diesen Kreisen werden sich zumeist die ersten Anhänger finden. Die Autosuggestion erzeugt dann meist auch Wohlbefinden und Befriedigung.

Da die Natur für die Ernährung ein so weites Spielfeld läßt, ist es auch begreiflich, daß sich offenkundige Schäden bei den Experimenten der verschiedenen Sekten seltener herausstellen wie man denken sollte. Auch die seelische Akkommodation findet durch die vielfach unterschätzte Autosuggestion und durch den festen Glauben an ein neues gesünderes Leben ihre Erklärung. Zur Entschuldigung der Propaganda für viele Sekten muß man sich erinnern, daß die meisten Träger solcher Ideen Laien sind, denen die Möglichkeit einer kritischen Betrachtung völlig abgeht. Das eine Gute haben die genannten Sekten, daß sie zu Übermaß des Essens oder zu kulinarischen Exzessen gerade nicht verleiten, weshalb dann auch eine solche Umstellung auf das Ungewöhnliche und Ungewohnte immerhin erzieherischen Wert haben kann.

Unsere Hauptaufgabe liegt nicht in Erfindung neuer Systeme, nach den bisherigen Erfahrungen haben solche keinen Nutzen gestiftet. Wichtiger ist, die durch die soziale Umstellung, durch Wohnungsnot, Mangel an Kochkunst bedingten Schäden allmählich wieder abzugleichen.

Die Proteinphobisten fußen auf völlig falscher Stoffwechselanschauung, die Anhänger der Salzsekten und der Vitaminlehren glauben vielfach, daß sie mit ihren Anschauungen allein die Ernährung leiten könnten. Die Sekten beschäftigen sich meist nur mit einem Teil der Ernährung, zum Gesundleben gehört zweckmäßige Ordnung des Ganzen. Dahin gehören die richtige Verteilung zwischen N-haltigen und N-freien Stoffen, die quantitative Frage der Ernährungszufuhr, die Versorgung mit Salzen und Vitaminen. Davon fallen für gewöhnlich und für den Erwachsenen die beiden letzteren weg, da gemischte Kost weder einen Mangel an Salzen noch Vitaminen geben wird.

Es ist auffallend, daß die wissenschaftliche Ernährungslehre viel schwieriger auf den Menschen eine Anwendung gefunden hat als bei der Tiezucht. Ein Hindernis liegt für den Menschen in der Betonung der Individualität, die einer allgemeinen Änderung widerstrebt. Dort wo man den Menschen als Masse betrachten kann, treten die zweckentsprechenden, allerdings nur empirischen Lösungen klar zutage.

In jüngster Zeit machen sich gegen das Überhandnehmen der Sekten schon Gegenbewegungen unter den Ärzten, besonders in England, geltend. Man verlangt die Rückkehr zur vernünftigen Anwendung der allgemeinen traditionellen Kost. Die sog. Rückkehr zur Natur der Sektierer führt nur zu einer Abkehr von den empirischen Regeln der Volksernährung.

Und wenn immer wieder der Ruf erschallt, „Zurück zum goldenen Zeitalter der Urzeit", so wissen wohl die wenigsten, daß man im goldenen Zeitalter offenbar mehr an Krankheiten zu leiden hatte als jetzt.

Soweit man durch pathologisch-anatomische Durchforschung von Knochenfunden, die von den Zeiten vor 8000 Jahren oder mehr herrühren, sagen kann, litten die damaligen Leute im höchsten Maße an Knochengicht. Daneben findet man Zeichen von Knochengeschwülsten und Verletzungen, die auf Krebsgeschwülste zurückzuführen sind, rachitische Veränderungen der Knochen in der Thüringer Prähistorik, auch tuberkulöse Läsionen, Luesanzeichen bei alten Knochenresten in Zentralfrankreich und in alten japanischen Funden.

Das goldene Zeitalter sah also offenbar wenig glänzend aus. Mikroben und Krankheiten warteten nur auf das Erscheinen des Menschen auf der Erde, und die harten Lebensbedingungen der ersten Jahrtausende sind nicht spurlos an der Gesundheit der ersten Generationen vorübergegangen.

Unsere Zeit neigt auch in der Medizin in ausgedehntem Maße zur Spekulation, zu halbphilo-

sophischem Denken, zur Kombination von Behauptungen, denen der experimentelle Boden noch fehlt. Die Sucht nach Neuem, Überraschendem löst sich von der gesunden Entwicklung der logischen Folge experimenteller Begründung. Voreiliges Anwenden von ungereiften Befunden bildet die Brücke zu den verschiedenen phantastischen Problemen.

Vorläufig müssen wir uns mit prosaischeren Dingen bescheiden, wie die Hebung der Produktion der Naturprodukte. In eigner Kultur die Nährwerte zu schaffen, die unser Leben in gewohnter Weise braucht, ist nötig. Die Eigenproduktion unseres Bedarfes macht uns in gewissem Sinne frei. Die Natur deckt uns den Tisch und ihrer Gaben dürfen wir uns freuen.

Mengentheoretische Geometrie.

Von HANS HAHN, Wien.

Die Geometrie hat im Laufe der Jahrhunderte ihren Forschungsbereich gewaltig erweitert. Im Altertum waren es noch recht wenige Gebilde, mit denen sich die Geometer beschäftigten: Gerade und Ebenen, die aus geradlinigen Strecken zusammengesetzten Polygone und die aus ebenen Polygonen zusammengesetzten Polyeder, dann einige wenige krumme Linien, vor allem der Kreis und die anderen Kegelschnitte, und einige wenige krumme Flächen, vor allem die Kugel und der Kreiskegel. Die Erfindung der analytischen Geometrie erweiterte diesen Bereich gewaltig: alle durch irgendwelche analytischen Gleichungen erfaßbaren geometrischen Gebilde wurden zu Objekten geometrischer Forschung, vor allem die sämtlichen algebraischen Kurven und Flächen. Die Anwendung der Methoden der Differential- und Integralrechnung auf die Geometrie brachte dann neuerdings eine Erweiterung von größter Tragweite; es entstand die sog. Differentialgeometrie, in der Längen-, Oberflächen- und Volumenbestimmungen krummer Gebilde, Berührungs- und Krümmungseigenschaften und vieles andere systematisch behandelt werden konnten. All dies ist jedem, der ein wenig Mathematik kennt, durchaus geläufig. Aber wenigen dürfte es bewußt sein, daß in den letzten Jahrzehnten, anschließend an die bahnbrechenden Forschungen von G. CANTOR (1845—1918) ein ganz neuer Zweig der Geometrie entstanden ist, dessen Objekte ungleich mannigfaltiger und subtiler sind, als die aller früheren geometrischen Disziplinen und der uns Analysen räumlicher Verhältnisse gegeben hat von einer Feinheit, wie sie früher nicht einmal geahnt werden konnten; es ist dies die *mengentheoretische Geometrie*. Aber nicht nur eine außerordentliche Vermehrung ihrer Forschungsobjekte hat die mengentheoretische Methode der Geometrie gebracht; dieser Methode war es vorbehalten, eine ganze Reihe grundlegender geometrischer Begriffe, die — mehr oder weniger unbestimmt — durch die Anschauung gegeben waren, die immerzu verwendet wurden, ohne daß irgendeine zureichende Definition für sie möglich gewesen wäre, zum erstenmal logisch scharf zu erfassen. Und von dieser Rolle der mengentheoretischen Geometrie soll hier die Rede sein.

Nachdem die mengentheoretische Geometrie zunächst im Anschluß an CANTOR beliebige Punktmengen einer Geraden, einer Ebene, eines euklidischen Raumes in den Kreis ihrer Betrachtung gezogen hatte, bemerkte M. FRÉCHET[1], daß die mengentheoretischen Methoden weitgehend von der Natur des zugrunde gelegten Raumes unabhängig sind. Seither ist es üblich geworden, mengentheoretische Geometrie in „abstrakten" Räumen großer Allgemeinheit zu treiben. Die wichtigste Klasse dieser Räume sind wohl die „topologischen" Räume.

Als topologischen *Raum* bezeichnet die mengentheoretische Geometrie irgendeine Menge E aus irgendwelchen Elementen; diese Elemente heißen *Punkte*, die Teilmengen von E heißen *Punktmengen*. Dabei wird nur angenommen, daß jedem Punkte x gewisse, einfachen Forderungen genügende Punktmengen zugeordnet seien, die *Umgebungen* des Punktes x genannt werden; am meisten hat sich da durchgesetzt die Festlegung des Umgebungsbegriffes durch ein System von 4 Forderungen, die HAUSDORFF formuliert hat[2] (HAUSDORFFS Umgebungsaxiome) und das so lautet: 1. Jedem Punkte x entspricht mindestens eine Umgebung U_x; jede Umgebung U_x enthält den Punkt x. 2. Sind U_x, V_x 2 Umgebungen desselben Punktes x, so gibt es eine Umgebung W_x, die Teilmenge von beiden ist. 3. Liegt der Punkt y in U_x, so gibt es eine Umgebung U_y, die Teilmenge von U_x ist. 4. Für 2 verschiedene Punkte x, y gibt es 2 Umgebungen U_x, U_y ohne gemeinsamen Punkt[3]. Auf Grund dieses Umgebungsbegriffes können nun die grundlegenden Begriffe der mengentheoretischen Geometrie definiert werden; wir geben als Beispiel die Definition des Begriffes *Häufungspunkt*, der — wenn er auch gelegentlich schon früher auftrat — seit G. CANTOR eine fundamentale Rolle spielt: Der Punkt x heißt Häufungspunkt der Punktmenge A, wenn jede Umgebung U_x von x unendlich viele Punkte von A enthält. Eine endliche (d. h. aus endlich vielen Punkten

[1] Rend. Pal. **22** (1906). Eine systematische Darstellung: M. FRÉCHET, Les espaces abstraits et leur théorie considérée comme introduction à l'analyse générale. Paris, Gauthier-Villars 1928.

[2] F. HAUSDORFF, Grundzüge der Mengenlehre. Leipzig 1914, S. 213.

[3] Beispiel: Ist E die Menge aller Punkte x einer Geraden, so kann man jedem Punkte x als Umgebungen zuordnen die Strecken, deren Mittelpunkt x ist (ohne ihre Endpunkte).