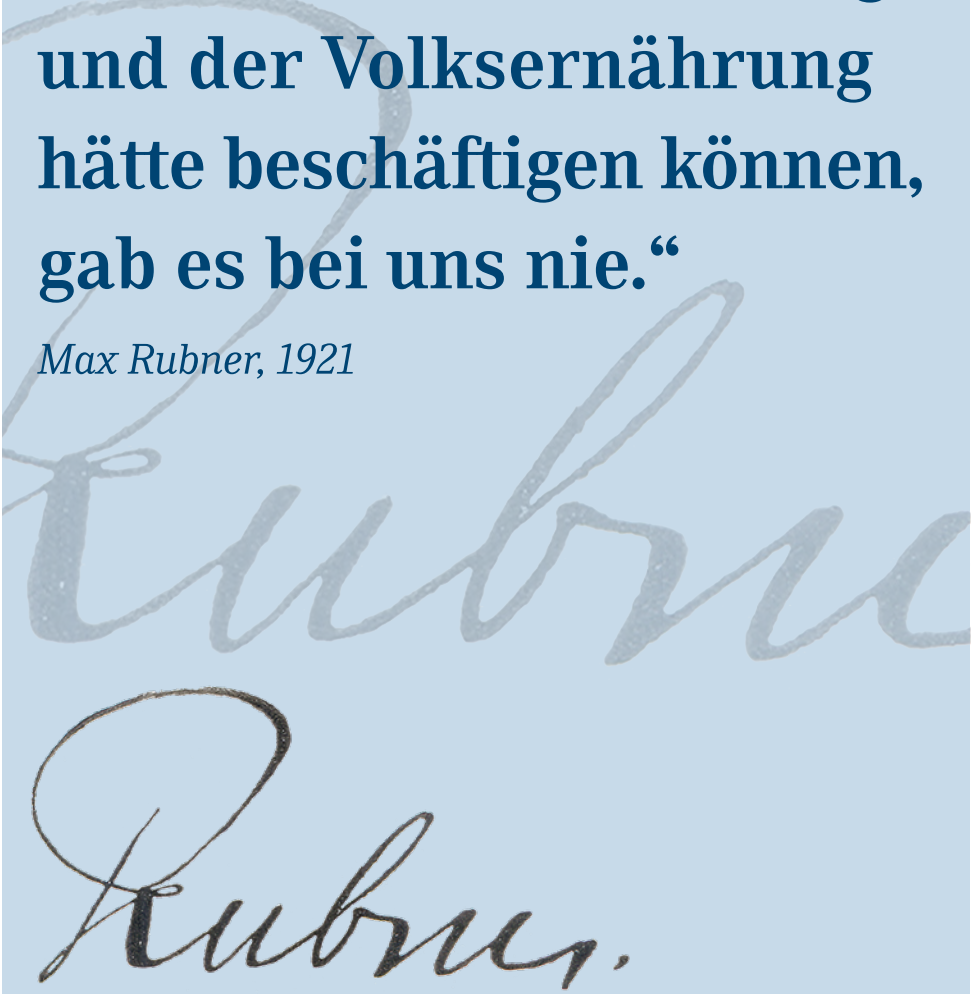
MRI
Max Rubner-Institut

Max Rubner

Pionier der Ernährungswissenschaften

„Ein besonderes Institut oder gar eine Institution, die sich mit Fragen der menschlichen Ernährung und der Volksernährung hätte beschäftigen können, gab es bei uns nie.“

Max Rubner, 1921



Max Rubner: Pionier der Ernährungswissenschaften

Max Rubner wurde 1854 in einer Zeit großer gesellschaftlicher Umwälzungen geboren, die sich unmittelbar auch auf sein Leben und Schaffen auswirkten. Die Industrialisierung beeinflusste alle Bereiche des Lebens, auch die Medizin, die sich nun verstärkt mit dem Thema Ernährung auseinandersetzte.

Ernährung spielte in der Medizin traditionell eine große Rolle, denn Nahrung wurde bis Mitte des 19. Jahrhunderts gleichsam als Medikament verwendet. Ärzte verschrieben bestimmte Lebensmittel gegen Krankheiten, als heilende und präventive Maßnahme.[1] Mit den sich nun etablierenden Fächern der Chemie, Biologie und Physik konnten die Ernährungsforscher naturwissenschaftliche Methoden anwenden.[2] Max Rubner erlebte die nun folgende „Gesundheits- und Hygienerevolution“[3] hautnah mit, sah er sich doch selbst mittendrin: „Mit dem Aufschwung der Naturwissenschaften in diesem Jahrhundert ist auch für die Gesundheitslehre der Zeitpunkt gekommen, den engen Kreis empirischer Beobachtungen zu überschreiten und an Stelle weitschweifender Vermuthungen die Gewissheit der experimentellen Methode zu setzen.“[4] Dies war die Geburtsstunde der Ernährungswissenschaft, die für Rubner „das umfassende und große Ziel [hatte], die Ernährungsvorgänge alles Lebenden zu erforschen.“[5] Diesem wissenschaftlichen Ziel näherte er sich auf zwei großen, teils parallel verlaufenden Wegen: der Erforschung der Verdauung sowie der Körperenergie. Max Rubner forschte aber nicht allein der Forschung wegen. Wie viele zeitgenössische Ärzte sah sich auch Rubner als Wissenschaftler in der Pflicht, dem Staat beratend zur Seite zu stehen, für den der Schutz von Arbeitskraft und Wehrhaftigkeit seiner Bevölkerung in der Zeit zwischen Deutsch-Französischem Krieg und Erstem Weltkrieg hohe Priorität hatte.[6]

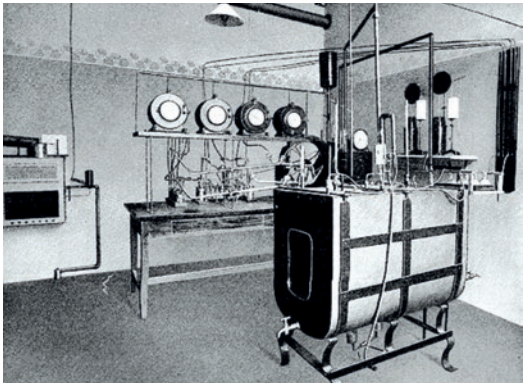
Ausnutzung einiger Nahrungsmittel im menschlichen Darm

Den Deutsch-Französischen Krieg 1870/71 erlebte Max Rubner als Sechzehnjähriger im Militärlazarett, wo er arbeitete und sein Interesse an der Medizin entwickelte. Kurz nach Kriegsende begann er dann auch sein Medizinstudium in München. Dort hat er im Anschluss „Über die Ausnutzung einiger Nahrungsmittel im Darmcanal des Menschen“ promoviert,[7] ein Thema, das ihn nicht mehr loslassen sollte.

Einen Einblick in Rubners Experimentierfreudigkeit zum Thema Verdaulichkeit erhält man bei einem „Humanversuch“ den Rubner 1880 mit einer Person, wahrscheinlich seinem Diener, ausführte. Dieser ernährte sich tagelang ausschließlich von Erbsen: „Die Tagesration verzehrte die Versuchsperson in 3 Mahlzeiten. […] Der Koth reagierte frisch geprüft stets sauer und hatte dasselbe Aussehen und die gleiche Consistenz wie die aufgenommene Speise. Bemerkenswerth war, dass derselbe nicht von Gasblasen durchsetzt erschien, obwohl die Versuchsperson viel über das Auftreten von Darmgasen klagte. […] Der Grund des so ungünstigen Verhaltens ist aber naheliegend, es wurde von der Speise zu viel aufgenommen und fand eine Ueberladung des Darmes statt.“[8] Das Experiment erinnert nicht nur an Büchners Woyzeck, der ein Jahr zuvor erschienen war und ebenfalls an einem wissenschaftlichen Experiment in Sachen Erbsen teilnahm, sondern prägte darüber hinaus Rubners Ansicht, dass Ernährung immer vielseitig sein sollte: „Eine gefährliche Klippe in der Ernährung und Verköstigung bildet die Monotonie einer Kost. Wir verlangen nicht nur nach Genussmittel haltigen Speisen, sondern auch noch eine gehörige Abwechslung in denselben. Wer jeden Tag dieselbe Kost aufnehmen soll, bekommt Ekel und Widerwillen, die dann Monate und Jahre anhalten können. Dieser Abwechslungstrieb ist einer der wichtigsten Wächter für die normale Zusammensetzung unseres Körpers.“[9] Leichter gesagt als getan: Die Küche des Normalverbrauchers war noch wenig abwechslungsreich, es gab morgens und mittags Brei. Und abends? Brei! Fleisch und frisches Obst und Gemüse waren teuer und deshalb dem begüterten Bürgertum vorbehalten.

Rubners Verdauungsforschung brachte ihn 1883 dazu, sich mit „Werth der Weizenkleie für die Ernährung des Menschen“ zu beschäftigen. Das Thema Vollkorn war von der Naturheilkunde kommend in der Schulmedizin angelangt. Rubner selbst untersuchte, ob das volle Korn mit seinen Randschichten tatsächlich so gesund sei, wie propagiert. Dabei kam er zu dem Schluss, dass der größte Teil der Kleie „für den Menschen unverdauliche Cellulose“ sei.[10] Um seine These zu unterstreichen, verwies Rubner auf ein Experiment von Poggiale, einem italienischen Mediziner, der einem Hund Kleie verabreichte, dann „aus dem Kothe die Kleie wieder hergestellt“ und diese dann einem anderen Hund zum Fressen gegeben hatte, dann erneut die Kleie aus dessen Kot extrahiert und letztendlich an ein Huhn verfüttert hatte. 66% der Bestandteile hätten dabei „der Verdauung [von drei Tieren] widerstanden“.[11] Diese „Bestandteile“ bezeichnete Rubner deshalb als „Ballast für den Magen“.[12] Daraus leitete sich der noch heute verwendete Begriff der „Ballaststoffe“ ab, der unmittelbar auf Max Rubner zurückgeführt werden kann. Heute weiß man allerdings, dass „Ballaststoffe“ keineswegs überflüssige Lebensmittelteile sind, haben sie neben vielen weiteren positiven Eigenschaften doch die Verbesserung der Darmtätigkeit.

Kalorienzählen à la Rubner



Kaloriemeter nach Max Rubner, 1911

Während seines Studiums und im Anschluss daran war Rubner in München am Physiologischen Institut von Carl von Voit tätig. Dieser war ein Schüler Justus von Liebigs und baute gemeinsam mit dem Chemiker Max von Pettenkofer ein Kalorimeter für Tiere. Die Ergebnisse ihrer Versuche ließen vermuten, dass dem Menschen keine andere Energiequelle zur Verfügung stehe außer aus der Natur gewonnene und über die Nahrung aufgenommene. Diese These bestätigte Max Rubner beim Verbrennen getrockneter Exkremente, wobei er untersuchte, wieviel Hitze freigesetzt wird, wenn deren Stickstoffgehalt verbrennt. Die physikalische Wärmeeinheit Kalorie entstammt dem Lateinischen („calor“ = Wärme) und wurde aufgrund dieser Verbrennungsexperimente auf die in Nährstoffen verfügbare Energie übertragen, die folgerichtig als Brennwert bezeichnet wird. In diesem Zusammenhang errechnete Rubner, dass 1 Gramm Protein 4,1 Kalorien entsprechen, 1 Gramm Fett 9,3 Kalorien und 1 Gramm Kohlenhydrate 4,1 Kalorien.[13] Diese Zahlen kennen wir aus unserer heutigen Kalorientabelle. Damit zeigte Rubner außerdem, dass neben Kohlenhydraten und Fett auch Eiweiß dem Körper als Energielieferant dient. So weit wie Liebig, der Eiweiß als „die Quelle der Kraft“[14] pries, ging Rubner zwar nicht. Er betonte aber, dass „4-6 % der Gesamtsumme des Energieumsatzes durch Eiweiß gedeckt“ werden müssen.[15] Falls dieses Eiweißminimum nicht gewährleistet sei, verlöre der Körper Stickstoff und die entsprechende Abnutzungsquote führe zum Zellensterben.

Während seiner Zeit in Marburg, wo er zwischen 1885 und 1891 als Lehrstuhlinhaber für Hygiene und Staatsarzneikunde tätig war, hatte Rubner selbst ein Kalorimeter gebaut. Dieser berücksichtige den Wärmeverlust durch Wasserdampf,[16] ein Novum, mit dem Rubner der Durchbruch gelang. Die Funktionstüchtigkeit seines Kalorimeters überprüfte er mit seinem Hund, der 45 Tage in dem Kalorimeter (über)lebte und währenddessen 17 439 gemessene Kalorien „verbrannte“. Dass dies fast exakt dem Stickstoff aus den Exkrementen des Tieres entsprach, das Kalorimeter also sehr genau maß, weckte bei Rubners Zeitgenossen Bewunderung.[17] Bei seinen Experimenten mit dem eigenen Kalorimeter beobachtete Rubner ebenfalls, dass ein Tier mit mehr Oberfläche auch mehr Hitze produziert, also Energie verbraucht. Infolgedessen formulierte er das Oberflächengesetz,[18] das ebenfalls heute noch Verwendung findet.

Wissenschaft im Dienste des Volkes

Chemischer Arbeitsaal an der Friedrich-Wilhelms-Universität

Seit 1891 arbeitete Max Rubner in Berlin, wo er als Nachfolger Robert Kochs den Lehrstuhl für Hygiene an der Friedrich-Wilhelms-Universität (heute Humboldt Universität) übernahm. Hier erlebte er die sozialen Folgen der Hochindustrialisierung. Die Städte platzten aus allen Nähten, Wohnungsnot und einseitige Nahrung sorgten für Krankheiten und Mangelernährung. Nahrung hatte zu dieser Zeit den vordergründigen Zweck Energie zu liefern. Kalorienzählen galt dem Kampf gegen Unterernährung und nicht wie heute gegen Übergewicht.[19] Der „Vergleich der Arbeitsleistung mit dem Nahrungsaufwand“[20] war ebenfalls Ziel von Rubners Forschung, denn an der Schwelle des Ersten Weltkrieges galt es, den Nahrungsbedarf der Bevölkerung zu messen um diesen in Kriegszeiten decken zu können. 1914 schrieb Rubner deshalb an die deutsche Regierung, dass die Ernährung der Bevölkerung im bevorstehenden Krieg sichergestellt werden müsse und hierfür noch einige Maßnahmen zu treffen seien. Die Antwort des stellvertretenden Kriegsministers war kurz: Der Krieg werde so schnell vorbei sein, dass es zu keinem Ernährungsengpass kommen könne.[21] Wie falsch er und viele andere mit dieser Einschätzung lagen, zeigte sich sehr bald. Bis Ende des Krieges sollte Deutschland über 750 000 Hungertote zählen.[22] Die staatlich geregelten Lebensmittelzuteilungen betrugen bei einem Tagesbedarf von durchschnittlich 2280 Kalorien zeitweise nur 1000.[23]

Ersatzlebensmittel kamen deshalb immer mehr auf die Tische der Deutschen, fast 11 000 verschiedene Produkte waren auf dem Markt erhältlich.[24] Diese bargen gewisse Gesundheitsrisiken, derer sich Rubner annahm. So untersuchte er beispielsweise auch wie verträglich es ist, Brot mit Holzmehl zu strecken. Ein Hund fungierte erneut als fleischfressendes Versuchskaninchen: er bekam Holzmehl als Beikost in sein Fleischfutter und siehe da: zwar kam es zu vermehrter „Ascheausscheidung“ und der „Neigung zur Bildung fester Knöllchen verfilzter Massen“, dafür sei der Kot immerhin „ohne belästigenden Geruch“ gewesen.[25] Einen risikolosen Genuss des gestreckten Brotes konnte er dennoch nicht garantieren.

Seine Wissenschaft unterstellte Max Rubner nun ganz dem Dienste des Staates. 1921 vermisste er als mittlerweile wichtigster medizinischer Berater der ersten deutschen demokratischen Regierung[26] unter Friedrich Ebert aber „ein besonderes Institut oder gar eine Institution, die sich mit Fragen der menschlichen Ernährung und der Volksernährung hätte beschäftigen können“.[27] Nach seinem Tod 1932 dauerte es noch 76 Jahre bis es ein solches Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel geben sollte. Es ist seit seiner Gründung 2008 ebenso interdisziplinär aufgestellt wie Max Rubner und es trägt seinen Namen.

Quellenangaben

[1] Worth Estes, J.: Food as Medicin, in: The Cambridge World History of Food, hrsg. von Kenneth F. Kiple und Kriemhild Coneè Ornelas, Cambridge 2000, S. 1534.

[2] siehe auch Leitzmann, Claus, Stange, Rainer: Die Geschichte naturheilkundlicher Ernährungskonzepte, S. 8.

[3,19] Briesen, Detlef: Das gesunde Leben. Ernährung und Gesundheit seit dem 18. Jahrhundert, Frankfurt/Main 2010, S. 119;121.

[4,9,10,11,13,20] Rubner, Max: Lehrbuch der Hygiene: Systematische Darstellung der Hygiene und ihrer wichtigsten Untersuchungs-Methoden, Neubearbeitung als 3. Auflage, Leipzig 1890, S. 1, S. 50, S. 410, S. 432, S. 460.

[5,29] Rubner, Max: Die Lage der Ernährungswissenschaft in Deutschland, 1921, S. 340-341.

[6,24,25,26,28] Eckart, Wolfgang: Illustrierte Geschichte der Medizin. Von der französischen Revolution bis zur Gegenwart, Berlin – Heidelberg 2010, S. 116, S. 259.

[7] Peer, Elisabeth Maria (Enkelin): Max Rubner. Forscher und Mensch. 1854 – 1932, Wattens 1983, S. 8.

[8] Rubner, Max: Ueber die Ausnutzung der Erbsen im Darmkanale des Menschen, in: Zeitschrift für Biologie, Vol 16 (1880), S. 120 ff.

[12] Rubner, Max: Ueber den Werth der Weizenkleie für die Ernährung des Menschen, in: Zeitschrift für Biologie 19, München – Leipzig 1883, S. 49.

[14,15] Rubner, Max: Verluste und Wiedererneuerung im Lebensprozeß, in: Archiv für Anatomie und Physiologie (1911), S. 40., S. 43.

[16] Opitz, Bernhard: Der interzelluläre Kreislauf: biothermodynamische Voraussetzungen und mögliche metabolische Steuerungen, Books on demand 2009, S. 45 ff.

[17,18] Lusk, Graham: Contributions to the Science of Nutrition. A Tribute to the Life and Work of Max Rubner, in: Science (Vol 76, 1932), S. 130, S. 132.

[21] Brabeck-Letmathe, Peter: Ernährung für ein besseres Leben. Eine Reise von den Anfängender industriellen Nahrungsprodutkion zur Nutrigenomik, Frankfurt/Main 2016; s: 37:

[22] Rubner, Max: Die Beziehung zwischen Nahrungsaufwand und körperlichen Leistungen des Menschen, 1926, S. 391.

[23] Rössner, Stephan: Max Rubner (1854-1932), in: Obesity Reviews (2013), S. 432.

[27] Rubner, Max: Die Verdaulichkeit des Birkenholzes bei wechselnden Mengen der Zufuhr, in : Archiv für Anatomie und Physiologie / Physiologische Abteilung (1915), S. 107.

Bildnachweis

S.3 Max Rubner: Die Kalorimetrie. In: Handbuch der physiologischen Methodik, Erster Band: Allgemeine Methodik. Protisten, wirbellose Tiere, physikalische Chemie. Stoff- und Energiewechsel, Dritte Abteilung: Stoffwechsel - Respirationslehre - Kalorimetrie, herausgegeben von RobertTigerstedt, S.150-228. Leipzig 1911, S. 207.

S.4 Max Rubner, Das Hygienische Institut der Universität Berlin. In: Medizinische Anstalten auf dem Gebiete der Volksgesundheitspflege in Preußen. Festschrift, dargeboten von dem Preußischen Minister, der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten, Jena 1907, S. 1-22.

Text

Beate Matthes, Max Rubner-Institut, 2018

Max Rubner-Institut
Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel

Adresse Haid-und-Neu-Str. 9, 76131 Karlsruhe
Telefon +49 (0)721 6625-0
Fax +49 (0)721 6625-111
E-Mail kontakt@mri.bund.de
Internet www.mri.bund.de
Twitter @MRI_Aktuelles