Ernährungslehre.

U. Friedemann: Organeiweiß und Nahrungs Eiweiß. (Arch. Hyg. 1906, 55, 323—334.) — Die spezifischen biologischen Reaktionen, welche die Forschung auf dem Immunitätsgebiet aufdeckte, gestatten Stoffe zu unterscheiden, die den chemischen Verfahren gegenüber sich durchaus gleichartig verhalten. Gelingt es doch, nicht nur Unterschiede zwischen den Eiweißkörpern verschiedener Arten, sondern auch bei der gleichen Spezies individuelle Unterschiede in der Zusammensetzung gewisser Zellen und Stoffe nachzuweisen. Es erschien dem Verf. daher aussichtsvoll, auch Veränderungen der Säfte des Körpers, welche unter bestimmten Bedingungen eintreten, mit Hilfe der Präzipitinreaktion zu studieren. Er verglich deshalb das Serum von hungernden und fressenden Hunden nach der biologischen Methode. Da man annehmen kann, daß am Ende der Hungerzeit das Nahrungs Eiweiß aus der Blutbahn verschwunden ist und der Hund, sobald er sein Fett verloren hat, vorwiegend von seinem Organeiweiß zehrt, so konnte — falls ein Unterschied zwischen zirkulierendem Eiweiß und Organeiweiß besteht — das Serum des gut gefütterten Hundes und das eines Tieres im Hungerzustand möglicherweise gewisse Unterschiede aufweisen. Um individuelle Unterschiede auszuschließen, wurde zu allen Versuchen derselbe Hund benutzt, der abwechselnd längeren Hungerzeiten (gewöhnlich 3 Wochen) ausgesetzt und inzwischen reichlich mit Pferdefleisch ernährt wurde. Am Ende jeder Periode wurde dem Versuchstier Blut entnommen, mit dessen Serum in steigenden Mengen Kaninchen immunisiert wurden. Die Immunsera wurden dann in ihren Reaktionen auf die Sera des fressenden und hungernden Hundes geprüft (nach der Absorptionsmethode von Ehrlich und Morgenroth). Das Ergebnis der Untersuchungen läßt sich dahin zusammenfassen, daß höherwertige Immunsera irgend einen Unterschied zwischen dem Serum des hungernden und des genährten Hundes nicht erkennen lassen. Wird die Immunisierung nicht so hoch getrieben, so verhalten sich die gewonnenen Kaninchenimmunsera den Hundeseris gegenüber allerdings verschieden. Irgend eine klare übersichtbare Beziehung zwischen der Konstitution der Immunsera und dem Ernährungszustand des Hundes, dessen Serum sie erzeugt hatte, ließ sich jedoch nicht feststellen.

Max Müller.

U. Friedemann und S. Isaac: Über Eiweißimmunität und Eiweißstoffwechsel. (Zeitschr. experim. Pathol. u. Therap. 1905, 1, 513—538.) — Bei der Ernährung muß fremdes Eiweiß in Arteiweiß umgewandelt werden, denn es ist sonst nicht zu verstehen, daß sämtliche Zellen und Flüssigkeiten des tierischen Körpers unveränderlich ihre biologische Arteigenheit, die sich in der Fähigkeit artspezifischer Präzipitine hervorzubringen zeigt, bewahren, obwohl ihnen in der Nahrung stets nur artfremdes Eiweiß geboten wird. Diese Umwandlung des artfremden Eiweißes in arteigenes findet vorwiegend im Magendarmkanal statt und wird durch den Abbau des eingeführten Eiweißes mit Hilfe der Verdauungssäfte eingeleitet. Die Verff. haben nun in vorliegender Abhandlung untersucht, wie sich die Eiweißimmunität in dem Eiweißstoffwechsel widerspiegelt, wie verschiedene normale und immunisierte Tiere (Hunde und Ziegen) sich verhalten bei der Verwertung des subkutan eingeführten Eiweißes. Ferner haben sie geprüft, ob Veränderungen dieses Verhaltens mit der eingetretenen Immunität zusammenhängen und demgemäß insofern spezifisch sind, als sie sich nur geltend machen bei der subkutanen Injektion desjenigen fremden Eiweißes, gegen welches das Tier immunisiert ist. Die Versuche ergaben, daß der Hundeorganismus artfremdes Eiweiß abbaut, nicht aber, daß dieses auch als völliger Ersatz des bei den Lebensprozessen zugrunde gehenden Körpereiwisses dient, daß es also nach der Zerlegung in arteigenes Eiweiß umgewandelt werden kann. Auch konnte festgestellt werden, daß die im subkutan eingespritzten Eiweiß vorhandene Stickstoffmenge vollkommen zurückgehalten wurde. Endlich scheint noch aus den Versuchen hervorzugehen, daß der immunisierte Organismus gegenüber dem normalen eine erhöhte Fähigkeit erworben hat, körperfremde Substanzen zu zerlegen.

Max Müller.

M. Kauffmann: Über den Ersatz von Eiweiß durch Leim im Stoffwechsel. (Pflüger's Arch. f. Physiol. 1905, **109**, 440—465.) — Verf. versuchte durch vorliegende Arbeit mittels Stoffwechselversuche festzustellen: 1. Wieviel Eiweiß durch Leim bei Stickstoffgleichgewicht ersetzt werden kann und 2. ob durch Zusatz von nicht in Leim enthaltenen Spaltungsprodukten des Eiweißes zum Leim eine Eiweißsynthese im Tierkörper möglich ist. Zu den Versuchen dienten 2 Hündinnen, die Eiweiß in Form von Plasmon, Milch und Reismehl erhielten. Verf. kommt auf Grund seiner Versuche zu dem Schluß, daß in der Nahrung von Hunden, welche nur so viel Eiweiß erhalten, als bei genügender Aufnahme von Brennmaterial zur Erhaltung des Körperbestandes nötig ist, einem Fünftel Eiweißstickstoff dieselbe Menge Leimstickstoff physiologisch gleichwertig, wahrscheinlich sogar überlegen ist. Ein Fünftel ist auch die Grenze des vollwertigen Ersatzes von Eiweiß durch Leim, denn schon bei Ersatz von $\frac{1}{4}$ Eiweißstickstoff durch Leimstickstoff tritt eine kleine Unterbilanz zuungunsten des Leimes auf. In einer zweiten Versuchsreihe, die an denselben Hunden angestellt wurde, sollten 4% des Leimstickstoffes durch Tyrosin-Stickstoff und $2\frac{1}{2}$ % des Leimstickstoffes durch Tryptophan-Stickstoff ersetzt werden. Die Ergebnisse zeigten, daß die Vollwertigkeit des Leimes als Ersatz des Eiweißes, welche ihre Grenze findet, wenn $\frac{1}{5}$ des Stickstoffes in Form von Leim gegeben wird, durch Zugabe von Tyrosin und Tryptophan bis auf die Hälfte des Gesamtstickstoffes erhöht werden kann. In einem weiteren Versuche wurde alles Eiweiß durch Leim ersetzt (93% Leimstickstoff, 4% Tyrosin-Stickstoff, 2% Cystin-Stickstoff, 1% Tryptophan-Stickstoff), diese Mischung scheint einen vollwertigen Ersatz des Eiweißes darzustellen. *Max Müller.*

E. Gumpert: Beitrag zur Kenntnis des Stickstoff-, Phosphor-, Kalk- und Magnesiumumsatzes beim Menschen. (Med. Klinik 1905, **1**, 1037—1041; Chem. Centralbl. 1905, II, 1036.) — Bei den vorgenommenen Stoffwechselversuchen am Menschen ersetzte Verfasser den größten Teil des Nahrungseiweißes der Fleischperiode durch Sanatogen. Es konnte dabei festgestellt werden, daß bei fast gleicher Phosphoraufnahme die negative Bilanz, die Verfasser in der ersten Fleischversuchsperiode beobachtet hatte, verschwand, sobald der Prozentanteil des organischen Phosphors ein höherer wurde. Die Resorption und Verwertung des Kaseinstickstoffes gegenüber dem Fleischstickstoff war eine bessere, die Kotmenge eine kleinere; ebenso war die Resorption von Calciumoxyd und Magnesiumoxyd eine bessere. Das Sanatogen geht völlig in den Organismus über, um teils im Stoffwechsel verbrannt zu werden oder als Ersatz für abgebaute Zellteile einzutreten, teils um zur Gewebsneubildung verwendet zu werden. Es bewirkt aber außerdem eine bessere Ausnutzung der verabreichten Nahrungsmittel. Die Ausnutzung des Phosphors bei Überernährung mit Sanatogen betrug 80%, der gesamte im Sanatogen gereichte Phosphor war resorbiert, 27,5% des mehrgereichten waren im Körper zurückbehalten worden. Die Zufuhr von Sanatogen hatte schon beim Organismus, dessen Zellen weder Phosphor- noch Eiweißhunger hatten, zur Zellmast geführt. Der Calciumoxyd- und Magnesiumoxyd-Stoffwechsel ist ein geringer und das Bedürfnis des Organismus an diesen Erdalkalien läßt sich mit kleinen Mengen decken. *Max Müller.*

Georg v. Wendt: Untersuchungen über den Eiweiß- und Salzstoffwechsel beim Menschen. (Skand. Arch. Physiol. 1905, **17**, 211—289; Chem. Centralbl. 1905, II, 1109.) — Von den Untersuchungsergebnissen des Verfs. seien die folgenden hervorgehoben: Die Ausscheidung von Stickstoff und Schwefel gibt nur zusammen ein Bild des gesamten Eiweißumsatzes im Körper, während jeder für sich nur angibt, wann gewisse Spaltungsstoffe aus dem Körper entfernt werden. Wenn es sich darum handelt, ungefähr den zeitlichen Ablauf der Eiweißzersetzung festzustellen, so liefert das Verhalten des Schwefels ein sichereres Bild als das des Stickstoffes. Die Konstanz der Ausscheidung des Schwefels und der endogenen

Purine beruht darauf, daß der Körper nicht dieselben Möglichkeiten besitzt, die endogenen neutralen Schwefelverbindungen und die endogenen Purine zu oxydieren, wie die exogenen, weshalb hauptsächlich der konstante endogene Eiweißzerfall im Körper diese reguliert. Wird dem menschlichen Körper eine genügende Menge stickstofffreien Verbrennungsstoffes — Kohlenhydrate, Fett — zugeführt, so wird die Ausgabe von Stickstoff, Schwefel und anorganischen Bestandteilen sehr unbedeutend herabgesetzt. Diese Einschränkung der Ausscheidung, welche den Wert der endogenen Zersetzung bedeutend herabsetzt, beruht darauf, daß eine „innere Zirkulation“ eintritt, die im Anschluß an die Zusammensetzung der Nahrung mehr oder weniger umfassend ist.

Max Müller.

W. H. Thompson: Die physiologische Wirkung der Peptone und verwandter Produkte. Teil 7: Der Stoffwechsel des Arginins. (Journ. of Physiol. 1905/6, **33**, 106—124.) — Verf. hat Hunde mit Arginin gefüttert und dabei gefunden, daß die Menge des im Urin als Harnstoff wieder auftretenden Stickstoffs bedeutenden Schwankungen unterliegt, so wurden in drei Versuchen 52,99, 77,03 und 37,6 % Stickstoff wieder gefunden. Der Harnstoff wurde teils bald nach der Verfütterung des Arginins, teils erst nach längerer Zeit wieder ausgeschieden. Wurde das Arginin den Hunden subkutan eingeführt, so traten im Harn größere Stickstoffmengen auf als bei der Verfütterung, so wurde z. B. in einem Versuche 82,3 % des Argininstickstoffs ausgeschieden. Ein Teil des Argininstickstoffs kommt als Ammoniak, teils sofort, teils nach längerer Zeit im Harn wieder zum Vorschein. Ornithin und Putrescin traten weder im Harn noch im Kot auf. Während des Versuches stieg das Gewicht der Versuchstiere um ein geringes. Eine 0,9 %-ige Kochsalzlösung des Arginins übte auf die Harnstoffausscheidung einen schwankenden Einfluß aus.

Max Müller.

B. v. Strusiewicz: Über den Nährwert der Amidsubstanzen. (Zeitschr. Biologie 1905, **29**, 143—186.) — Das Ziel der vorliegenden Arbeit war: Die Wirkung und den Wert der amidartigen Verbindungen in der tierischen Ernährung festzustellen unter Zuhilfenahme nicht des Asparagins allein, sondern der ganzen in den Pflanzen befindlichen Komplexe der amidartigen Verbindungen. Ausgehend von dem Gedanken, daß die Amidsubstanzen, falls sie Eiweiß vertreten können, diese Wirkung bei Eiweißhunger am besten zum Vorschein bringen konnten, wurden die Versuchstiere (Hammel) auf ein äußerst eiweißarmes Futter gestellt, so wurde ihnen z. B. in einigen Versuchen Stroh, Gerstenschrot, Rübenpreßlinge und Zucker verabreicht. Die Ergebnisse der Ausnutzungsversuche, die in der üblichen Weise angestellt wurden, zeigen nun, daß die Amidsubstanzen das wirklich verdauliche Eiweiß in seiner vollen Leistung ersetzen können. Wenn man bei der Berechnung der Wertschätzung der Futtermittel in der neueren Zeit sich mehr und mehr der Ansicht zugeneigt hat, daß die Amidsubstanzen von dem verdaulichen Protein abzuziehen und den stickstofffreien Extraktstoffen in ihrem Nährwerte beizuzählen sind, so ist diese Anschauung unrichtig. Man wird vielleicht im Gegenteil in Zukunft dazu kommen, Amidsubstanzen und echtes Eiweiß in einer Gruppe und mit gleichem Werte aufzuführen.

Max Müller.

L. Blum und E. Fuld: Über eine neue Methode der Labbestimmung und über das Verhalten des menschlichen Magenlaba unter normalen und pathologischen Zuständen. (Berl. klin. Wochenschr. 1905, **42**, 107—113.) — Verff. haben als Versuchsflüssigkeit eine Emulsion benutzt, die sie aus dem Eckenberg'schen Milchpulver in folgender Weise herstellten: 3 g des Pulvers werden mit der neunfachen Menge Wasser gemischt und unter fortwährendem Umrühren eine Stunde auf 80° erhitzt. Darauf läßt man abkühlen und setzt auf je 98 ccm der Lösung 2 ccm einer 20 %-igen Calciumchloridlösung. Die so bereitete Flüssigkeit besitzt die Eigenschaften einer guten Magermilch, ist haltbar, homogen

und für Labversuche gut geeignet, muß jedoch bald nach dem Erkalten benutzt werden, da bei längerem Stehen bei Zimmertemperatur der Labwert sich ändert und bei höherer Temperatur Gerinnung eintritt. Die Ausführung der quantitativen Labbestimmung in Magensäften gestaltet sich nun folgendermaßen: Zu je 4,5 ccm Milch werden 0,5 ccm des filtrierten Magensaftes oder der Verdünnungen des letzteren hinzugesetzt. Die Proben bleiben bei einer konstanten Temperatur von 15° 2 Stunden stehen und kommen nach dieser Zeit auf 5 Minuten in ein Wasserbad von 37°. Die niedrigste noch wirksame Verdünnung gibt nun ein Maß für die Labmenge. Der Eintritt der Labung ist scharf, für die Grenzwerte vielleicht noch leichter erkennbar als bei gewöhnlicher Milch. Bei Gegenwart von freier Salzsäure im Magensaft kann man als untersten Verdünnungsgrad 1:1000 wählen. Bei Abwesenheit von freier Salzsäure läßt man am besten 3 Proben mit den Verdünnungen 1:10, 1:100 und 1:1000 5 Minuten bei 37° stehen. Hat man auf diese Weise einen Anhaltspunkt für den ungefähren Gehalt erlangt, so bestimmt man nach der beschriebenen Methode den richtigen Wert, wobei man mit der vierfach stärkeren Verdünnung als der im Vorversuch noch wirksamen beginnen kann. Bei Anwendung der Morgenrot'schen Methode der Labbestimmung sind nämlich die unteren Grenzwerte mindestens 4-mal höher als bei der direkten Prüfung durch Stehenlassen bei 37°. Eine Neutralisation des Magensaftes ist unnötig. — Verff. haben in einer Reihe von Magensäften, und zwar von gesunden wie von kranken Menschen, Labbestimmungen ausgeführt, wobei gleichzeitig der Pepsingehalt nach Mett und der Gehalt an freier Salzsäure festgestellt wurde. — Verff. versuchten dann noch festzustellen, ob in Magensäften ein Proferment (Prochymosin) vorkommt; nach den erhaltenen Ergebnissen ist das Vorkommen eines solchen Profermentes sehr zweifelhaft. — Nach Ansicht der Verff. kommt der Labfermentbestimmung ein besonderer Wert bei der Beurteilung von Erkrankungen nicht zu, dagegen ist der Grad der Abnahme der Fermente für die Beurteilung von Wichtigkeit. Vor der Pepsinbestimmung hat die Labbestimmung größere Genauigkeit und stärkere Empfindlichkeit voraus.

Max Müller.

M. Rubner: Die Bedeutung von Gemüse und Obst in der Ernährung. (Hyg. Rundsch. 1905, 15, 817—828 und 865—872.) — Die Gemüse sind teils mäßig, teils sehr reich an Stickstoffsubstanz, ferner reich an Kohlehydraten und Salzen, dagegen fettarm. Ganz ähnliche Verhältnisse zeigen die Salate, nur besitzen die Gurken einen sehr hohen Wassergehalt (über 95 %). Gemüsen und Salaten gemeinsam ist der hohe Gehalt an Salzen, auch steigern sie die Nährsalzmengen im Verhältnis zur sonstigen Nahrungswirkung ganz bedeutend. Auf gleiche Mengen von Wärmeeinheiten in der Kost bezogen, sind die Salzmenngen des Weißbrotes = 1, des Weißkohls = 15, des Spinats = 28. Bemerkenswert ist weiter der hohe Gehalt an Kalk, während die sonstigen vegetabilischen Nahrungsmittel arm an Kalk und reich an Magnesia zu sein pflegen. Es ist aber wichtiger, wenn ersterer überwiegt; wenigstens zum Aufbau des Organismus eignet sich dieses Verhältnis zwischen Kalk und Magnesia, wie die Muttermilch und die Kuhmilch es zeigen, besser. — Nun ist zwar bekannt, daß z. B. Wirsing und Mohrrüben schlechter verdaut werden als z. B. Brot oder Reis und auch für das Eiweiß ist die Resorption keine günstige, aber dennoch wird dadurch die Stellung der Gemüse als Nahrungsmittel nicht erschüttert. Es muß nämlich beachtet werden, daß die Gemüse und Salate meist nur nach besonderen Zutaten — Öl, Fett u. s. w. — auf den Tisch kommen, wodurch der Nährwert der Speise erhöht, die Ausnutzbarkeit der Beigaben aber nicht gestört wird. Im Gegensatz zu den Gemüsen ist das Obst nur als eine vorzügliche Beikost zur Mahlzeit anzusehen; auch außerhalb der Mahlzeit dient es zur Erfrischung und Durststillung. Für die Beurteilung einer Speise vom Standpunkt der Volksernährung kommt wesentlich der Preis in Betracht. Berechnet man die Nahrungsmengen, die z. B. für 1 Mk. erhältlich sind und betrachtet die erzielten Nährwerte, so zeigt sich, daß Kartoffeln, Erbsen und Brot zu den billigsten Nahrungsmitteln zu zählen sind; die günstigste

Stelle unter den Gemüsen nimmt der Grünkohl ein; er ist etwa dreimal so teuer als Brot und etwas teurer als reiner Zucker, aber viel billiger als Milch. Spinat, Blumenkohl, Kopfsalat sind dem Nährwert nach teurer als Eier. Das billigste Obst sind die getrockneten Äpfel, etwa im Werte gleich den roten Rüben, das billigste frische Obst die Äpfel, sie kommen aber im Preis dem Rindfleisch sehr nahe.

Max Müller.

W. Caspari: Physiologische Studien über Vegetarismus. (Pflüger's Arch. f. Physiol. 1905, **109**, 473—595.) — Verf. hat sehr umfangreiche Stoffwechseluntersuchungen an einem sich nur von Vegetabilien nährenden Ehepaar und einem ausschließlich von Obst lebenden Manne angestellt. Die Versuche haben gezeigt, daß eine rein pflanzliche Kost einen kräftigen, jugendlichen Organismus auf höchster Stufe körperlicher und geistiger Frische und Leistungsfähigkeit zu halten vermag. Dennoch erscheint diese Diätform unzweckmäßig, nämlich 1. wegen der schlechten Ausnutzung der Kost, besonders aber der Eiweißstoffe, 2. wegen der Reizlosigkeit der Kost und 3. wegen ihres großen Volumens. Doch lassen sich die Übelstände 1 und 3 durch Verwendung Kellogg'scher Präparate, 2 durch Anwendung von Würzstoffen, wie sie die Japaner erfunden haben, einigermaßen bekämpfen. Von den Vorteilen der vegetarischen Ernährung ist ihre Billigkeit hervorzuheben. Dagegen ist die Anschauung, daß die vegetarische Ernährung infolge ihres Mangels an Harnsäurebildnern der gewöhnlichen gemischten Kost vorzuziehen sei, nicht erwiesen. Berechtigt ist der Hinweis auf die geringe Zufuhr von Purinkörpern gegenüber einer übermäßigen Fleischkost und in Fällen, welche in das Gebiet der Pathologie gehören. Bezüglich der Leistungsfähigkeit bietet die vegetarische Kost sicherlich im allgemeinen keinen Vorteil gegenüber der gemischten.

Max Müller.

K. E. Widlund: Untersuchung des Verhältnisses zwischen CO₂-Produktion in Ruhelage und in stehender Stellung. (Skand. Arch. Phys. 1905, **17**, 290 bis 293; Chem. Centrbl. 1905, II, 1107.)

F. Rogozinski: Über den Einfluß der Muskelarbeit auf Gewicht, Zusammensetzung und Wassergehalt der Organe des Tierkörpers. (Biochem. Zeitschr. 1906, **1**, 207—228.)

J. Wohlgemuth: Über das Verhalten stereoisomerer Substanzen im tierischen Organismus. II. Die inaktiven Monoaminosäuren. (Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1905, **38**, 2064—2066.)

D. N. Paton: Folin's Theorie des Eiweißstoffwechsels. (Journ. Physiol. 1905, **33**, 1—11; Chem. Centrbl. 1905, II, 1109.)

E. S. London: Zum Chemismus der Verdauung im tierischen Körper. III. Die Probleme des Eiweißabbaues im Verdauungskanal. (Zeitschr. physiol. Chem. 1906, **47**, 368—375.)

Emil Abderhalden und Peter Rona: Weitere Beiträge zur Kenntnis der Eiweißassimilation im tierischen Organismus. (Zeitschr. physiol. Chem. 1906, **47**, 397—403.)

Emil Abderhalden und Alfred Schittenhelm: Der Ab- und Aufbau der Nukleinsäure im tierischen Organismus. (Zeitschr. physiol. Chem. 1906, **47**, 452—457.)

Obst, Beerenfrüchte und Fruchtsäfte.

L. Guignard: Über das Vorkommen eines cyanwasserstoffsäureliefernden Körpers in gewissen Johannisbeerarten, (Bull. Sciences Pharmacol. 1905, **7**, 187—190.) — Aus den Blättern von *Ribes rubrum* konnte, wie aus denen des schwarzen Holunders Blausäure erhalten werden, deren Menge mit der Reife der Früchte abnimmt. Mitte Juni, als die Früchte noch grün waren, wurden aus 100 g der Blätter 0,0035 g gewonnen, einige Wochen später 0,0026 g und Anfang August 0,0015 g. Die Holunderblätter liefern ungefähr 4-mal soviel Blausäure (0,10 %) . 100 g junger Zweige (Holz und Rinde) des Johannisbeerstrauchs gaben nur eine sehr schwache Reaktion, die Wurzeln gar keine. (Zweige des Holunders hatten 0,003 % geliefert, während dessen Wurzeln ebenfalls keine Blausäure enthielten). Auch im Destillate von 300 g getrockneten, reifen Früchten konnte keine Blausäure nachgewiesen werden. Die jungen Triebe, Blätter und Zweige von