

Dr. K. Lohmann: „Über neue stickstoffhaltige Phosphorsäureverbindungen im Muskel und ihre Bedeutung für die Muskelkontraktion.“

Neben der Hexosemonophosphorsäure findet sich Phosphorsäure im Muskel auch noch in Verbindung mit Aminogruppen. Im Vorjahre haben englische Forscher dieses Vorkommen festgestellt und gleichzeitig ermittelt, daß es sich um Verbindungen von 1 Mol. Kreatin mit 1 Mol. Phosphorsäure handelt. Da nun das Kreatin in wirbellosen Tieren nicht vorkommt, so haben Meyerhof und Votr. nach analogen Verbindungen bei den wirbellosen Tieren gesucht und diese bei Krebsen in der Argininphosphorsäure gefunden. Ein Viertel bis ein Drittel des Gesamtphosphors des Muskels entstammt diesen Phosphagenen. Daß dies bisher der Beobachtung entgangen ist, liegt daran, daß sie in saurer Lösung aufgespalten werden und daher das Phosphat als anorganisch angesehen wurde. Votr. hat Argininphosphorsäure und Kreatinphosphorsäure rein dargestellt. Bei einer Reizung werden innerhalb 5 Sekunden 60–70% des Phosphagens im Frostmuskel in Kreatin und Phosphorsäure gespalten, die innerhalb einer Stunde im Sauerstoff resynthetisiert werden. Die Kinetik dieser Spaltung wurde sowohl für die Aminophosphorsäure wie für die Kreatinsäure und Argininsäure untersucht, ebenso die Wärmetönung. Bei der Aminophosphorsäure werden 14–15 000 cal. frei, bei der Kreatinphosphorsäure 10–20 000 cal., bei der Argininphosphorsäure 8000 cal.

In der Aussprache wies Geh.-Rat Haber darauf hin, daß die Frage nach dem Zustandekommen von Reaktionen, die solche Wärmeleistungen bedingen, im Organismus besonders interessiert, und hierbei müsse man sich eben die Frage vorlegen: Wieviel bringt ein anderer Vorgang, der gleichzeitig geschieht, der am selben Ende des Moleküls verkoppelt ist, hinzu? Wir sind häufig noch in der Vorstellung befangen, daß zunächst bei irgendeiner Reaktion Energie frei wird, diese sich dann schließlich verteilt und dann erst der nächste Vorgang eintritt. Es ist deshalb die Frage aufzuwerfen, ob nicht durch die Diphosphatbildung in dem betreffenden Molekül die Energie angehäuft wird, die es ermöglicht, daß am anderen Ende Milchsäure abgespalten wird. Auch Prof. Meyerhof glaubt, daß dies der Sinn des Vorgangs sein könne. Prof. Warburg weist darauf hin, daß man den Haberschen Gedankengang in seinen Konsequenzen ja dadurch prüfen könne, wenn man dem betreffenden Molekül etwa Energie in anderer Form zuführt. Geh.-Rat Haber weist noch darauf hin, daß unser Fach an dem Unglück der Sprachverwirrung leidet, die mit jedem Jahre zunimmt. Was für die Physik selbstverständlich sei, scheine auf anderem Gebiete ganz fremd. Verbindungen, die durch Bandenspektren nachzuweisen seien, scheinen dem unwahrscheinlich, der mit der Waage zu arbeiten gewohnt ist.

### Berliner Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege gemeinsam mit der Berliner Tierärztlichen Gesellschaft.

Berlin, 24. Januar 1928.

Obertierarzt Dr. Junack, Berlin: „Die Fleischhygiene in ihren Beziehungen zur öffentlichen Gesundheitspflege.“

Unter Fleischhygiene versteht man die Zusammenfassung aller Bestrebungen, die darauf gerichtet sind, die Menschen vor Gesundheitsschädigungen durch Fleisch zu bewahren. Die große Masse denkt hierbei meist nur an die Fleischbeschau und Trichinenschau, die aber nur einen kleinen Teil der Fleischhygiene darstellen. Die Fleischhygiene ist schon sehr alt. Die verschiedenen Vorschriften der alten Juden, Assyrer, Ägypter sind hygienischer Natur. Votr. schildert kurz, wie sich die Fleischhygiene dann im Mittelalter entwickelte, er verweist unter anderem auf den kirchlichen Erlaß des Papstes Zacharias, der den Genuß von Fleisch kranker Tiere verbot. In Deutschland wurden in Süddeutschland, und zwar in Augsburg und Passau, die ersten Schlachthäuser mit Fleischbeschau errichtet. Die Begründung der Berliner Fleischbeschau fällt in das Jahr 1793. Die Fleischbeschau verfiel dann wieder. Erst als 1863/65 wieder eine Trichinenepidemie ausbrach, wurde das Augenmerk wieder darauf gelenkt. 1868 kam das Schlachthaus-Gesetz, das den Untersuchungszwang für Fleisch einführt. Nach der Gründung des Deutschen Reiches tauchte das trichinöse Fleisch auch schon im Strafgesetzbuch auf, und

der Verkauf des trichinösen Fleisches wurde bei Geld- und Haftstrafe verboten. Votr. verweist dann auf den Beschluß des deutschen Veterinärrats aus dem Jahre 1875 gegen das tuberkulöse Rinderfleisch. In diesem Jahre hat Gerlach vor der Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege die Ergebnisse seiner Infektionsversuche mitgeteilt, die die Gesundheitsschädlichkeit des tuberkulösen Fleisches erwiesen. In der Folgezeit erschienen in den verschiedenen Ländern eine Reihe von Erlassen, die geradezu zu einer Reichsregelung drängten, die dann im Jahre 1900 durch das Reichsfleischbeschau-Gesetz kam, das aber erst einige Jahre später wirklich in Kraft trat. Ein großer Teil der Regelung war den einzelnen Ländern überlassen worden. Im Zusammenhang mit dem Reichsfleischbeschau-Gesetz mußte auch die Untersuchung des aus dem Ausland eingeführten Fleisches geregelt werden. Die Durchführung des Gesetzes im Inland wurde dadurch nicht gefördert. Das Gesetz war ein Kompromiß und hatte viele hygienische Fehler. Insbesondere ist die nicht reichsgesetzliche Regelung der Trichinenschau und der Kontrolle in den Betrieben ein Fehler. Auf dem flachen Lande mußten häufig Laien mit herangezogen werden. Das Gesetz regelt die Untersuchung von Pferden, Rindern, Schafen, Ziegen und Hunden. Die letztgenannten Tiere wurden in das Gesetz mit aufgenommen, da in Sachsen durch italienische Arbeiter der Genuß von Hundefleisch populär geworden war. Die Ausführungsbestimmungen zu dem Reichsfleischbeschau-Gesetz regeln besonders die Untersuchungen der Eingeweide, die Beurteilung dieser ist besonders streng, weil in ihnen sich die hauptsächlichsten infektiösen Vorgänge abspielen. Votr. erörterte dann kurz die Unterscheidung des Fleisches und die verschiedenen Stempel der amtlichen Fleischbeschau. Das volltaugliche Fleisch wird mit einem runden, blauen Stempel bezeichnet, das minderwertige, also mäßig verdorbene, mäßig riechende und schlecht haltbare Fleisch erhält einen viereckigen Stempel mit einem runden Kreis im Innern, das untaugliche Fleisch erhält einen dreieckigen Stempel, das bedingt taugliche Fleisch einen viereckigen Stempel. Dieses bedingt taugliche Fleisch muß gewöhnlich gekocht oder gedämpft oder 21 Tage gekühlt werden, wobei die Rindertuberkeln absterben. Das aus dem Ausland eingeführte Fleisch wird mit einem sechseckigen roten Stempel versehen. Es liegt im Interesse des Konsumenten, sich darum zu kümmern, daß das von ihm gekaufte Fleisch den blauen runden Stempel der amtlichen Fleischbeschau trägt.

Votr. geht dann dazu über, die durch den Genuß von Fleisch von kranken, notgeschlachteten oder schwarz geschlachteten Tieren auftretenden Krankheiten zu erörtern. Die Fleischvergiftung ist eine typische mitteleuropäische Krankheit, die in Nordamerika z. B. so gut wie gar nicht bekannt ist. Die ersten Fleischvergiftungen entstanden nach dem Genuß von Fleisch von kranken Tieren. Als dann die Beobachtungen feiner und schärfer wurden, tauchten vielfach Zweifel darüber auf, ob die Fleischvergiftungen nur vom Fleisch kranker Tiere herrührten. Häufig traten Vergiftungen nach Genuß von einzelnen Teilen der Tiere auf, während der Genuß von Fleisch anderer Teile des gleichen Tieres keine Vergiftung zur Folge hatte. Man nahm dann als Ursache postmortale Infektion an. Über das Ausmaß der postmortalen Infektion gehen die Meinungen noch stark auseinander. Während Prof. Uhlenhuth annimmt, daß etwa 90% der Fleischvergiftungen auf postmortale Infektion zurückzuführen sind, ist Dr. Reiner-Müller der Ansicht, daß nur 10% der Fleischvergiftungen auf die postmortale Infektion, die Hauptmenge auf intravitale Infektion zurückzuführen sind. In den staatlichen Instituten werden jetzt große Anstrengungen gemacht, um Klarheit in die Ursachen der Fleischvergiftungen zu bringen. Votr. gibt dann eine zahlenmäßige Übersicht über die Fleischvergiftungen und weist darauf hin, daß schwarz geschlachtete Tiere, und hier besonders Pferdefleisch, oft unter wenig hygienischen Verhältnissen aufbewahrt wird. In den Monaten Mai bis Oktober traten in den Jahren 1923/26 dreimal soviel Fleischvergiftungen auf als in den anderen Monaten. Die Vergiftungen durch Pferdefleisch sind in den Jahren 1923/25 stark zurückgegangen. Es hängt dies mit der exakter durchgeführten Fleischbeschau zusammen, die während des Krieges etwas vernachlässigt wurde. Besonders gefährlich sind die Notschlachtungen, entfallen doch

etwa 48% aller Erkrankungen auf den Genuß von Fleisch von notgeschlachteten Tieren. Für die nachträgliche Infektion des Fleisches kommen als Bazillenträger fast immer nur Schlächter oder ihre Angehörigen in Frage. Nach einer Statistik für das Jahr 1926 haben die Fleischvergiftungsepidemien gegenüber dem Vorjahr zugenommen, aber hierbei ist zu bemerken, daß in dieser Statistik die Privatschlachtungen mit aufgenommen sind, die früher in der Statistik vernachlässigt wurden. Vortr. verweist dann auf aufgetretene Vergiftungen auch nach Genuß von Gänsefleisch und von Fisch. Bei der postmortalen Infektion spielen oft Übertragungen durch Ratten und Mäuse eine Rolle. Eine gute Fleischschau kann einen großen Teil der Fleischvergiftungen verhüten. Durch Zahlen belegt Vortr., wieviel Fälle von Fleischvergiftungsverdächtigem Fleisch durch die Fleischuntersuchung ermittelt wurden. Er betont, daß entgegen den Anschauungen vieler Ärzte auch faules Fleisch oft gesundheitsschädlich wirken kann. Bei den als Gegenbeweis zum Vergleich herangezogenen faulen Eiern der Chinesen handelt es sich nicht um wirkliche Fäulnis, sondern um einen Gärungsprozeß. Der Botulismus mit etwa 40% Mortalität ist eine anaerobe Infektion, die aber nicht auf Fleisch allein beschränkt ist, in Nordamerika wurde sie oft nach Genuß von z. B. konserviertem Spinat beobachtet.

Vortr. erörtert dann die Milzbrandinfektionen, die durch den Zwang, alle Tiere der Fleischschau zuzuführen, sehr eingeschränkt wurde. Der lokale Milzbrand, der durch Verfüttern von mit Milzbrandsporen behaftetem ausländischen Mehl entsteht, ist erst durch die Fleischschau aufgedeckt worden, und mit der Drosselung der Einfuhr dieses Mehls hörten die Erkrankungen auf. Der Hautmilzbrand trat insbesondere bei Fleischern, Schäfern, Abdeckern auf. Von großer Bedeutung ist die Fleischschau für die Bekämpfung des Rotz. Heute sind Pferderotz und Menschenrotz fast ganz beseitigt. Dagegen ist im Berliner Schlachthaus fast die Hälfte aller Kühe tuberkulose erkrankt, und es werden also mit der Milch ständig Tuberkelbazillen ausgeschieden. Durch die Fleischschau wird jedenfalls tuberkuloses Fleisch dem Verkehr entzogen. Bezüglich der bei Schweinepest beobachteten Bazillen ist zu sagen, daß eine Schädigung nach Genuß auch nicht gekochter Teile nicht beobachtet wurde, diese Bazillen haben also keine menschenpathogenen Eigenschaften. Auch die Spaltpilzkrankheit ist kaum auf den Menschen übertragbar. Vortr. bespricht dann die Übertragung der Trichinose, besonders durch den Genuß von rohem Fleisch, dem leider noch immer sehr beliebten Beefsteak tatar. Es ist bedauerlich, daß die Trichinenschau noch nicht in ganz Deutschland einheitlich eingeführt ist, so ist sie in Württemberg erst 1927 und mit Einschränkung eingeführt worden, in Bayern ist sie noch nicht obligatorisch. Über die Zahl der auf dem Berliner Schlachthof jährlich geschlachteten trichinösen Schweine gab eine Kurve Aufschluß, aus der man deutlich ersah, daß im Jahre 1918 die größte Zahl der trichinösen Schweine auftrat, als viel serbische Schweine geschlachtet wurden. Dies zeigt die Gefahr der Trichinoseeinschleppungen aus dem Ausland. Durch das Fleischbeschaugesetz haben die Schweinefinnen stark abgenommen. Vom Jahre 1904 bis 1913 ist der Prozentsatz von mit Schweinefinnen behafteten Tieren von 0,026 auf 0,008% zurückgegangen, er stieg dann infolge der Einfuhr ausländischer Schweine auf 0,06%. Die früher öfter auftretenden Augen- und Gehirnfinnen beim Menschen haben seit der Einführung der Fleischschau abgenommen. Die Häufigkeit der Schweinefinnen auf dem Berliner Schlachthof hat in den letzten Jahren nach einer von Dr. Kirsch zusammengestellten Statistik seit 1883 stark abgenommen und ist fast auf den Nullpunkt gekommen, nur im Jahre 1918 sehen wir einen Anstieg, es fällt dies wieder zusammen mit der starken Einfuhr der serbischen Schweine. Im Jahre 1924 wurden in Deutschland aber nur 0,0045% mit Schweinefinnen behaftete Schweine ermittelt. Schwieriger als die Schweinefinne ist die Rinderfinne zu bekämpfen. Eine Zeitlang wußte man überhaupt nicht, woher der Rinderbandwurm kommt. Erst 1888 gelang es der Berliner Fleischschau, den Sitz der Finnen in den Kaumuskeln zu ermitteln. Die Rinderfinnen haben nicht in dem Maße abgenommen wie die Schweinefinnen, infolge der Schwierigkeit des Nachweises; es ist aber sehr notwendig, die Rinderfinnen energisch zu bekämpfen. An Hand von Kurven zeigt Vortr.,

wie die Zahl der finnigen Rinder am städtischen Schlachthof in Berlin stark zugenommen hat. Wegen der Übertragung von Bandwürmern durch Hunde empfiehlt Vortr. besondere Vorsicht beim Verkehr von Kindern mit Hunden.

## Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik, gemeinsam mit dem Ausschuß für technische Mechanik im Berliner Bezirksverein des Vereins Deutscher Ingenieure.

Berlin, 27. Januar 1928.

Prof. Dr. v. Mises, Berlin: „*Mechanik der plastischen Formänderung von Kristallen.*“

Wenn man von einer Elastizitätstheorie spricht, muß man sich vor Augen halten, daß es in der Natur ebenso wenig vollkommen plastische wie vollkommen elastische Körper gibt; diese sind nur durch Idealisierung entstanden. Als elastisch bezeichnet man einen festen Körper, dessen Grundeigenschaft ist, daß Spannungs- und Deformationszustand einander gegenseitig bestimmen, zu einer bestimmten Deformation gehört ein bestimmter Spannungszustand. Energetisch läßt sich dies auch ausdrücken: Die ganze Arbeit, die zur Formänderung verwendet ist, ist im Körper als potentielle Energie enthalten. Die Vollkommenheit der Elastizität wird beeinträchtigt durch die Erscheinungen der bleibenden Formänderung, die zurückbleibt, auch wenn die Spannung aufgehört hat, und durch die Hysteresis. Der plastische Körper ist dadurch gekennzeichnet, daß kein Zusammenhang zwischen Deformation und Spannung besteht, die Spannungen sind nur verknüpft mit den Deformationsänderungen und der Deformationsgeschwindigkeit. Diese Eigenschaft, die für den festen Körper gilt, gleichgültig, ob es sich um Kristalle handelt oder nicht, teilt der plastische feste Körper mit den flüssigen Körpern, typisch für den festen plastischen Körper ist, daß die Größe der Spannung, die zur Deformation aufgewendet wird, nicht willkürlich ist. Für den Fließvorgang an Metallen entsteht das Bild, das zunächst Spannung und Dehnung proportional sind, solange man sich im elastischen Gebiet befindet; dann hört dieser Zustand auf, die Deformation wird sehr viel größer, als dem elastischen Zustand entspricht. Die Abweichungen, die den unvollkommenen elastischen Körper gegenüber dem theoretischen charakterisieren, sind die Eigenschaften der Verfestigung. Wenn man die Fließvorgänge theoretisch untersuchen will, ist es erforderlich, daß der Vorgang der Verfestigung vollkommen ausgeschaltet wird. Die Plastizitätstheorie ist die Zusammenfassung der Erscheinungen, die nach der Subtraktion der Verfestigung vorhanden sind. Energetisch kann man das in der Weise ausdrücken: Der fließende Körper ist dadurch charakterisiert, daß der Arbeitsaufwand für eine bestimmte Veränderung seiner Gestalt abhängig von der Geschwindigkeit ist. Dieser Satz betrifft eine Grundeigenschaft der technologischen Vorgänge. Die Aufgabe der mechanischen Theorie der Plastizität ist es, zu untersuchen, wie die Fließgrenze beschaffen ist, festzustellen, was es heißt, daß nur bei einem bestimmten Spannungszustand die plastische Formänderung vor sich geht. Im allgemeinen ist die Spannung an einem bestimmten Punkt eines Körpers durch sechs Teilspannungen dargestellt. Die Bestimmung der Fließgrenze ist zunächst eine Sache der Beobachtung, man kann aber von vornherein die Möglichkeiten suchen, unter denen die Fließgrenze auftritt. Man weiß, daß die Deformation im Fließzustand volumbeständig ist, und zwar gilt dies sowohl für isotrope als auch kristallinische Körper. Weiter darf bei der Fließgrenze die Funktion, durch die man die Fließgrenze darstellen kann, ihren Wert nicht ändern, wenn man das Koordinatensystem ändert. Hier tritt schon ein Unterschied zwischen isotropen Körpern und Kristallen auf. Bei isotropen Systemen bleibt die Funktion bei jeder Änderung des Koordinatensystems unverändert. Dieser Forderung genügen bei den isotropen Körpern zwei Annahmen, zwischen denen praktisch nur ein sehr geringer Unterschied besteht. Vortr. zeigt, daß man auch die Möglichkeit hat, die Fließbedingungen für kristallinische Körper anzugeben, und erörtert, wie die bisherigen Versuchsergebnisse sich zu den möglichen Hypothesen stellen. Man kann heute noch nicht entscheiden, welche Hypothese die brauchbarere ist. Aus der Kenntnis der Fließgrenze kann man auf die Deformationserscheinungen schließen. Die bisherigen Beobachtungen an