

also wesentlich günstiger als Metalltauchgefäße. Bedeutend größer waren die Schwierigkeiten, wirklich leistungsfähige Transportgefäß aus Porzellan herzustellen. Es gelang zwar rasch, einigermaßen befriedigende Resultate zu erzielen, an die Leistungen der Glas- und auch Metallgefäß kamen die Porzellantransportgefäß zunächst noch nicht heran. Den weiteren Bemühungen gelang es dann, wesentliche Verbesserungen zu erzielen. Zurzeit beträgt bei den Transportgefäßen der Staatl. Porzellan-Manufaktur von 5—10 Litern Inhalt die durchschnittliche stündliche Verdampfung rund 1%. Die kleineren

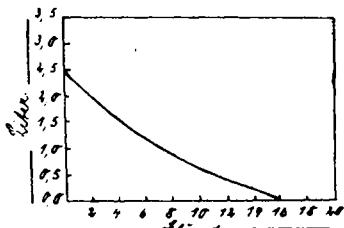


Fig. 1.

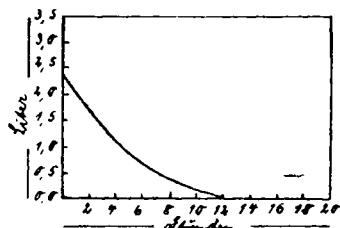


Fig. 2.

von 5 Litern Inhalt kommen manchmal auf etwas über 1%, die größeren von 10 Litern noch unter 1% (0,7%). Bei den größeren Gefäß von 15 bis 25 Liter Inhalt kann man mit einer durchschnittlichen Verdampfung von 1,0—0,8% oder 0,8—0,6% in der Stunde rechnen. Die Porzellantransportgefäß sind also, wie man sieht, den Leistungen der entsprechenden Metall- und Glastransportgefäß recht nahe gekommen und erreichen sie zum Teil.

Vorstehende Zeilen sind im Mai 1918 in einem vertraulichen Sonderabdruck der Ztschr. für Angew. Chemie I, 100, abgesehen von einigen Änderungen und Zusätzen, veröffentlicht worden. Wenn ich mich jetzt entschlossen habe, sie durch eine allgemeine Veröffentlichung noch einem größeren Kreise zugänglich zu machen, so geschah es aus folgenden Gründen. Nach Schluß des Krieges hat das Sprengverfahren mit flüssiger Luft unzweifelhaft an Bedeutung verloren. Deshalb sind aber noch keineswegs die Akten darüber geschlossen, und es ist wohl möglich, daß in bestimmten Gegenden und für bestimmte Zwecke das Sprengen mit flüssiger Luft noch weiterhin beibehalten wird. In diesem Falle wird das Porzellan tauchgefäß wohl immer seine Bedeutung behalten, solange man wenigstens Wort auf gut isolierende Tauchgefäß legt. Das Porzellan transportgefäß wird wohl einen ungleich schwereren Stand haben. Es ist aber bei seinen vielen guten Eigenschaften zu wünschen, daß es nie ganz verschwinden wird.

Außerdem aber öffnet sich jetzt, wo mit dem Eintritt des Friedenszustandes auch die wissenschaftliche Arbeit wieder einen größeren Umfang annehmen wird, dem Porzellantauchgefäß ein neues großes Betätigungsgebiet. Namentlich das Porzellantauchgefäß dürfte sich für den Laboratoriumsbetrieb besonders überall dort gut eignen, wo es nicht nur als Behälter für flüssige Luft, sondern auch ganz allgemein zur Erzielung und Erhaltung konst. tiefer Temperaturen gebraucht werden wird. Auch die Transportgefäß aus Porzellan, die kleineren zum Transport, die größeren als Standgefäß, dürfen für den Laboratoriumsbetrieb gut zum Holen und Aufbewahren der flüssigen Luft geeignet sein. Besonders angenehm dürfte es gerade für diesen Zweck sein, daß man die flüssige Luft aus den Porzellangefäß ohne jede Vorsichtsmaßregel ein- und aussießen kann.

[A. 33.]

Anmerkung: Die angeführten Verdampfungszahlen von Metall- und Glasgefäßen stammen aus Prospekt der diese Gefäß liefernden Firmen sowie aus hier vorliegenden Gutachten.

## Die Fortschritte der Immunitätsforschung während des Krieges und der jetzige Stand der Immuno- und Serumtherapie.

Von Dr. WILHELM EICHOLZ-Darmstadt.

(Vortrag gehalten auf der Hauptversammlung zu Würzburg.)

(Eingeg. 2./9. 1918.)

Wenn wir uns heute über den augenblicklichen Stand der Serumtherapie unterhalten wollen, müssen wir notwendigerweise die Erfahrungen des letzten Krieges einbeziehen. Denn Krieg und Infektionskrankheiten sind seit den ältesten Zeiten untrennbar

Begriffe, und die durch den Weltkrieg uns gewordenen Bereicherungen unserer Erfahrungen über die Vermeidung und Bekämpfung der ansteckenden Krankheiten sind beträchtlich.

Aber das Bild, das ich Ihnen geben würde, wäre unvollständig, wenn ich mich auf die Serumtherapie im eigentlichen Sinne beschränken würde. Sie erwarten mehr. Die Serumtherapie ist nur ein Zweig an dem großen Baum der Immunitätsforschung, und an diese mit all ihren Verzweigungen (Vaccinotherapie, Schutzimpfung, serologische Diagnostik) denkt jeder, der nicht Fachmann im engeren Sinne ist, wenn er das Wort Serumtherapie hört. Ich habe daher geglaubt, das mir vorgeschlagene Thema erweitern und die Ergebnisse der Immunitätsforschung in den Kreis meiner Betrachtung einbezogen zu müssen.

Aus der Geschichte der früheren Kriege war es hinreichend bekannt, welch' große Gefahr Kriegsseuchen für die kämpfenden Heere und die Zivilbevölkerung bedeuten. In allen Kriegen bis zum Jahre 1870 wurden mehr Soldaten durch Krankheiten als durch die Waffen dahingerafft. Erstmals im deutsch-französischen Krieg 1870/71 wurde diese Regel, die bis dahin mit der Sicherheit eines Naturgesetzes gewaltet hatte, durchbrochen dank den verbesserten hygienischen Verhältnissen, der in der deutschen Armee durchgeführten Blatternschutzimpfung und dem allerdings zufälligen Fernbleiben der Cholera vom Kriegsschauplatz. Im Weltkrieg 1914/18 belieben sich die blutigen Verluste an Toten auf 1 518 595, die Verluste durch Krankheiten auf 147 686. (Diese Zahlen verdanke ich der Lichenswürdigkeit des Herrn Stabsarzt Prof. Dr. Konrich im preußischen Kriegsministerium.)

Kriegsseuchen gibt es ja streng genommen nicht. Alle Krankheiten, die man so nennt, sind auch aus Friedenszeiten her bekannt. Der Krieg schafft durch die Anhäufung großer Menschenmassen unter unhygienischen Verhältnissen auf kleinem Raum nur den Nährboden für das massenhafte und oft katastrophale Auftreten dieser Krankheiten als Seuchen.

Viele Feldzüge kamen durch das Wüten von ansteckenden Krankheiten zur Entscheidung. So brach die ägyptische Expedition Bonapartes 1799 infolge der Pest zusammen. 1812 wurde Napoleon durch den Flecktyphus zum Rückzug aus Russland gezwungen. Jeder Leser von Bismarcks Gedanken und Erinnerungen kennt den Einfluß, den das Wüten der Cholera im preußischen Heere 1866 auf den raschen Abschluß des Friedens von Nikolsburg ausübte; und noch in aller Gedächtnis ist es, daß der Siegeslauf der Bulgaren 1912 nur durch die Cholera zum Stillstand kam.

In einem modernen Krieg, in der Konstellation und in den Ausmaßen, wie er uns sei einer Reihe von Jahren bedrohte, mußte man mit einer gegen frühere Kriege noch erhöhten Seuchengefahr rechnen. Ohne die Errungenschaften der modernen Hygiene, insbesondere ohne die angewandte Immunitätswissenschaft wäre der Weltkrieg unfehlbar nach wenigen Monaten in Seuchen erstickt. Wäre der Krieg anders ausgegangen, so hätte die Immunitätsforschung mit Recht einen erheblichen Teil am Verdienst des Sieges für sich in Anspruch nehmen dürfen. Wie die Dinge sich nun aber gewendet haben, muß sie sich mit dem zweifelhaften Ruhme, erheblich zur Kriegsverlängerung beigetragen zu haben, zufrieden geben.

Standen wir nun im Juli 1914 den mit Sicherheit vorauszusehenden gesundheitlichen Gefahren des bevorstehenden Weltkrieges gerüstet gegenüber? Ja und nein. Ja, was unser wissenschaftliches Rüstzeug betraf; nein, in bezug auf die materielle Rüstung. Und wenn es noch eines Gegenbeweises für die Behauptung bedurfte hätte, daß Deutschland diesen Krieg gewollt und von langer Hand vorbereitet hat, so könnte er darin geboten werden, daß die wichtigsten hygienischen Bedarfssachen, sowohl Starrkrampfserum wie Typhus- und Choleraimpfstoff, nicht vorhanden waren. Sie wurden aber beschafft und zwar verhältnismäßig rasch. Hier zeigte sich die deutsche Organisationskunst in glänzendem Lichte. Die energische Initiative der Schutzimpfstoffabteilung des preußischen Kriegsministeriums, vereint mit dem rüstigen Zufassen der deutschen Industrie, wurde der enormen Schwierigkeiten, die die Blockade der Nährböden, Tier- und Futterbeschaffung schuf, Herr.

Die Aufgaben der angewandten Immunitätsforschung sind dreierlei: 1. Diagnose, 2. Prophylaxe, 3. Therapie ansteckender Krankheiten.

Die Bedeutung der Diagnose wird von Laien gewöhnlich unterschätzt. Gar häufig hört man die Äußerung: „Wenn ich krank bin, ist es mir gleichgültig, wie der Arzt die Krankheit nennt. Die Hauptsache ist, daß ich gesund werde.“ Der einzelne Kranke hat

von seinem Standpunkt recht. Ebenso recht hat aber von dem seinigen der Hygieniker, dem es unwesentlich scheint, ob der erste Fall stirbt, dem es aber darauf ankommt, die Seuche rasch und sicher zu erkennen. Koch bezeichnet die sichere Erkennung der ersten Cholerafälle als das Fundament jeder Cholerabekämpfung, und das gilt nicht nur von der Cholerabekämpfung, sondern von jeder Seuchenbekämpfung schlechthin.

Die serologischen Untersuchungsmethoden haben in den letzten Jahren eine immer größere Bedeutung erlangt und haben sich auch im Kriege glänzend bewährt. Die Agglutination ist zwar schon seit langem bekannt, ihr voller Wert wurde aber wohl erst während des Krieges offenbar, wo es sich darum handelte, Massenuntersuchungen zu bewältigen. Die Agglutination gestattet die rasche Identifizierung gewisser Krankheitserreger, namentlich Typhus, Cholera, Ruhr mit Hilfe von spezifischem Serum. Ohne sie wäre das Herausfinden weniger Bacillenträger aus einer großen Masse von Menschen kaum möglich gewesen, ebensowenig die Durchführung der höchst segensreichen Maßnahme, daß kein Typhusrekonvaleszent während des Krieges aus dem Lazarett entlassen werden durfte, die nicht durch dreimalige Stuhluntersuchung der Beweis erbracht war, daß er nicht mehr Bacillenausscheider war.

Der Krieg brachte uns u. a. auch mit einer der gefürchtetsten Kriegsseuchen, dem Fleckfieber (Flecktyphus) in nähere Berührung. Die Furchtbarkeit dieser Krankheit ist uns allen aus der Geschichte bekannt. Die Pest, die nach Thukydides im 4. Jahrhundert v. Chr. in Athen während des peloponnesischen Krieges wütete, war Flecktyphus. Seitdem trat der Flecktyphus in Europa im Gefolge von Kriegs- und Hungersnot häufig auf; seine Synonyma, Kriegstypus, Hungertypus, sind charakteristisch genug. In den napoleonischen Kriegen und im Krimkrieg forderte er viele Opfer. In Rußland sind im Jahre 1911 über 120 000 Todesfälle von Flecktyphus amtlich gemeldet worden, und das häufige Auftreten der Krankheit unter den russischen Kriegsgefangenen beweist, wie verbreitet die Krankheit auch heute noch in Rußland ist. Die Gefahr der Einschleppung der Seuche ins deutsche Heer und Volk war also sehr groß. Wenn es trotzdem gelungen ist, die Ausbreitung in Deutschland zu verhindern, so verdanken wir das der vorbildlich straffen Durchführung der Erfordernisse der modernen Hygiene. Wir kennen den Erreger der Seuche zwar noch nicht, wissen aber, daß er nur durch die Kleiderlaus übertragen wird. Reinlichkeit und systematisch durchgeführte Entlausung sind die wirksamen Waffen im Kampf gegen das Fleckfieber. Daneben leistet die Weil-Felixsche Reaktion, mit der uns der Krieg beschenkte, wertvolle diagnostische Dienste. Mit dieser Reaktion hat es eine eigene Bandwurms: Das Blutserum Fleckfieberkranker agglutiniert einen Proteustamm, der aus dem Harn Fleckfieberkranker gezüchtet wurde. Dieser Proteustamm hat keine ätiologische Bedeutung für Fleckfieber, sondern kommt nur als Begleiter vor. Es handelt sich bei der Weil-Felixschen Reaktion also nicht um eine spezifische Reaktion. Trotzdem leistet sie sehr Wertvolles in der Aufklärung der Seuchenherde.

Ahnlich liegen die Verhältnisse bei der Wassermannschen Reaktion, bekanntlich ebenfalls eine unspezifische Reaktion, deren Wert aber für die Syphilisdiagnose allgemein anerkannt ist. Mit der ungeheuren Verbreitung, die die Syphilis während des Krieges genommen hat, ist die Bedeutung der Wassermannschen Reaktion noch gewachsen. Freilich war die Anstellung der Reaktion an vielen Orten mit Schwierigkeiten verbunden, da man Meerschweinchen dazu braucht, und diese wichtigen Versuchstiere infolge der Futterknappheit außerordentlich selten und entsprechend teuer wurden. Zeitweise kostete ein Meerschweinchen 12 Mark. Man hatte geplant, bei der Demobilmachung alle Soldaten der Wassermannschen Reaktion zu unterwerfen, ehe man sie in die Heimat entließ. Es ist auch eine der segensreichen Errungenschaften der Revolution, daß diese groß angelegte hygienische Maßnahme bei der überstürzten, planlosen Demobilnachung unterblieb, und die Seuche nun in ungezählte deutsche Familien geschleppt wurde.

Die Wassermannsche Reaktion beruht bekanntlich auf dem Prinzip der Komplementbildung. Dieses Prinzip ist auch auf andere Krankheiten anwendbar, hat aber praktische Bedeutung nur bei der Rotzdiagnose gefunden, hier allerdings eine sehr große. Die deutsche Armee war 1914 rotzfrei ins Feld gezogen, aber schon in den ersten Kriegsmonaten drang der Rotz von Ost und West in die deutschen Pferdebestände ein, so daß sich die Heeresleitung

veranlaßt sah, zahlreiche Tierblutuntersuchungsstellen zu errichten, die die gesamten Pferdebestände einer systematischen und regelmäßigen zu wiederholenden Blutuntersuchung auf Rotz zu unterwerfen hatten. Der Befund der Komplementbindungsreaktion nach Schütz wurde ergänzt durch die Agglutination, Konglutation und die Mallein-Augenprobe. Jedes auf Grund dieser Untersuchung als rotzig befundene Pferd wurde getötet und seziert, und dadurch ein wertvolles statistisches Material über den diagnostischen Wert der Blutuntersuchung gewonnen. Leider wurde die Wirkung dieser segensreichen Rotztilgungsmethode durch die Haltung der österreich-ungarischen Heeresleitung beeinträchtigt, die sich weigerte, das deutsche Vorbild bei sich einzuführen, und die Rotztilgung ohne die Mitwirkung der Blutuntersuchung betrieb. Es war geplant, die Rotztilgung mit Hilfe der militärischen Blutuntersuchungsstellen noch ein Jahr nach Friedensschluß fortzusetzen. Das ist auch geschehen. Jedoch wurden während der Revolution sehr viele Pferde gestohlen oder verschleudert und dadurch der veterinärpolizeilichen Überwachung entzogen. Zur wirksamen Durchführung aller hygienischen Maßnahmen bedarf es natürlich in erster Linie geordneter, straff disziplinierter Staatsverhältnisse.

Die bei weitem wertvollsten Dienste aber leistete die Immunitätswissenschaft der Kriegsführung auf dem Gebiete der Seuchenprophylaxe durch die Lieferung von Schutzimpfstoffen. Die Schutzimpfung beruht bekanntlich auf dem Prinzip der Immunisierung. Die Erfahrung, daß das Überstechen gewisser Infektionserkrankungen Menschen und Tiere gegen eine zweite Ansteckung mit dem gleichen Erreger häufig unempfindlich (immun) macht, führte schon früh zu Versuchen, diese Immunität durch Impfung künstlich zu erzeugen. Das Geheimnis jeder Schutzimpfung besteht darin, daß man die denkbar höchste Immunität mit möglichst ungefährlichen Impfstoffen erreicht. Starke immunisatorische Wirkung und Unschädlichkeit (Reizlosigkeit) sind Gegensätze, die zu vereinigen der Kunst des Immunisators obliegt. Bei den Pocken, dem Typhus, der Cholera, vielleicht auch bei der Ruhr ist die Lösung des Problems bereits gelungen.

Der Wert der Jennerischen Blattenschutzimpfung ist zu bekannt, als daß ich darüber viele Worte zu machen brauchte. Indessen zwang uns der Krieg 1914/18 zum Unlernen über die Dauer des Impfschutzes: Während wir bisher annehmen durften, daß eine zweimalige Impfung fürs Leben vorhält, wissen wir jetzt, daß der sichere Impfschutz recht begrenzt, etwa drei Jahre ist.

(Schluß folgt.)

## Die Warenkunde als Unterrichtsgegenstand in den Volkshochschulen.

Von Dr. phil. A. PRAGER, Leipzig.

(Eingeg. 24./10. 1919.)

Zu dem Aufsatze in dieser Zeitschrift 32, 336 [1919], welcher als zeitgemäß anzusehen ist, möchte ich mir erlauben, einen krassen Fall aus meinem Privatleben zu erwähnen, welcher ein Licht auf die Unkenntnis der meisten Menschen in Dingen des alltäglichen Lebens werfen dürfte.

Gelegentlich eines Sommerrausfluges noch vor dem Kriege kehrten wir in einen Landgasthof ein, in welchem sich eine der mit anwesenden Damen ein Glas Milch bestellte. Die Milch wurde in einem Kelchglase gebracht und stand eine Weile, bevor sie getrunken werden sollte still. Hierbei beobachtete ich, daß sich in dem spitzen Boden des Milchglasses eine dunkle Masse angesammelt hatte. Als ich darauf mein Bedenken dagegen aussprach, eine derartig verschmutzte Milch zu genießen, wurde mir von der sonst erfahrenen älteren Hausfrau erwidert:

„Aber ich bitte Sie, alle Milch setzt doch derartig ab.“

Sie hatte also keine Ahnung davon, daß die Milch absolut rein, ja sogar keinfrei von der Kuh kommt und erst durch Unsauberkeit beim Melken verschmutzt wird.

[A. 176.]