**Erwiderung auf R. Pfeiffer's Kritik meines Vortrages
„Pasteur's Lebenswerk im Zusammenhang mit der ge-
samten Entwicklung der Mikrobiologie“.**

Von Prof. Max Gruber, Wien.

Die kritischen Bemerkungen R. Pfeiffer's zu meinem Vortrage „Pasteur's Lebenswerk“ in No. 1 des diesjährigen Jahrganges der Deutschen medicinischen Wochenschrift zwingen mich zu einer Erwiderung, da es sich dabei um die völlige Klarstellung eines sehr wichtigen

Momentes in der Geschichte der Bacteriologie handelt. Ueber den hof-färtigen Ton, den Pfeiffer angeschlagen hat, will ich mich dabei hinwegsetzen. Daran ist man ja von ihm gewöhnt. Pfeiffer beanstandet vor allem, dass ich von den Untersuchungen Pasteur's über den Milzbrand aus dem Jahre 1877 sage: „Ein methodisches Problem von grösster Tragweite, die Reincultur eines pathogenen Mikrobiums ausserhalb des Thierkörpers war zum ersten male gelöst.“ Sein Vorwurf ist insofern nicht ganz ungerechtfertigt, als mein Satz nicht genau genug ausdrückt, was ich sagen wollte und dadurch im Leser ein unbegründeter Verdacht gegen die Verlässlichkeit der Koch'schen Angaben über die Aetiologie des Milzbrandes aus dem Jahre 1876 erweckt werden könnte. Gegen den Vorwurf der absichtlichen Verkleinerung von Koch's Verdienst sollte ich wohl durch meinen Vortrag selbst geschützt sein, in dem ich wiederholt mit den Ausdrücken höchster Bewunderung von Koch's Meisterleistungen gesprochen habe.

Mein von Pfeiffer angefochtener Satz ist völlig richtig, wenn man in ihm statt des Wortes „Reincultur“ das Wort „Makroreincultur“ einsetzt: Reincultur in grösserem Maassstabe. Es ist richtig, dass es Koch¹⁾ schon 1876 gelungen war, wenn er etwas Milzbrandblut oder Organtheilchen milzbrandiger Mäuse in ein Tröpfchen „möglichst frisches“ Humor aqueus von Rindsaugen oder „möglichst frisches“ Blutserum verbrachte, „mindestens in der Hälfte, öfter in allen“ mikroskopischen Präparaten („im hängenden Tropfen“, wie wir heute sagen) Reinculturen von Milzbrandbacillen zu erzielen. Dieser Erfolg war sehr wichtig, weil Koch in diesen Präparaten, ungestört durch andere Mikroben, die Entwicklung der Milzbrandbakterien unter dem Mikroskop verfolgen konnte.

Darin liegt aber der Kern der Koch'schen Forschung vom Jahre 1876, dass er unmittelbar unter dem Mikroskop die Entwicklung der Milzbrandstäbchen zu Fäden und zu Sporen, dann das Auskeimen der Sporen zu Stäbchen u. s. w. beobachtete, so den Formenkreis des Milzbrandbacillus in einer jeden Zweifel ausschliessenden Weise feststellte und das letzte Dunkel, das in Beziehung auf die Milzbrandätiologie nach den Davaine'schen Forschungen noch übrig geblieben war, beseitigte. Diesen Kern der Koch'schen Arbeit hatte ich in meinem Vortrage gebührend hervorgehoben. Nur dadurch, dass Koch bestimmte Milzbrandstäbchen bei ihrer Entwicklung nicht mehr aus den Augen liess, vermochte er seinen Resultaten Gewissheit zu ertheilen. Auf seine Reinculturen hätte er sich nicht verlassen können, dazu war seine Technik (mit Carbolsäure desinficirte, dann „durch mehrfaches Abspülen von der Carbolsäure vollständig gereinigte Deckgläschen; „möglichst frischer“ Humor aqueus oder Blutserum) noch zu unvollkommen. Aber selbst, wenn Koch's damalige Technik der mikroskopischen Reincultur schon so sicher gewesen wäre, wie es unsere heutige ist, wäre damit doch den Bedürfnissen der bacteriologischen Forschung, die Physiologie der Mikroben an Reinculturen zu studiren, nicht genügend entsprochen gewesen. Im hängenden Tropfen spielt sich die ganze Mikrobenentwicklung in der Regel in wenigen Stunden ab. Der geringe Vorrath von Sauerstoff und Nährstoffen, die Anhäufung von gelösten und gasförmigen Stoffwechselproducten machen dem Wachsthum der Bacterien bald ein Ende, gewisse Entwicklungen überhaupt unmöglich. Das Auskeimen der Milzbrandsporen z. B. konnte Koch im hängenden Tropfen in der hermetisch geschlossenen Zelle nicht in zufriedenstellender Weise erreichen. Er musste ein Tröpfchen Humor aqueus mit eingesäeten Sporen einfach zwischen Objectträger und Deckglas ausbreiten und so der Luft vom Rande her Zutritt gestatten, um das Auswachsen der Sporen zu Stäbchen, Fäden u. s. w. beobachten zu können. Dass bei dieser Versuchsanordnung von verlässlicher Erhaltung einer Reincultur schon gar keine Rede sein konnte, dürfte Jedermann klar sein.

Dafür, dass mit der damaligen Reinculturtechnik Koch's nicht viel gewonnen war, kann ich einen unbestreitbaren Kronzeugen beibringen: Koch selbst, der in seiner berühmten Abhandlung im ersten Bande der „Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte“ Seite 20 schreibt: „Leider lässt dieses Verfahren im Stich, wenn sehr kleine und wenig charakteristisch geformte Mikroorganismen rein cultivirt werden sollen.“²⁾ Weitere Mängel sind der geringe Vorrath von Luft und die Anhäufung von gasförmigen Zersetzungsproducten. Die Methode ist daher nur in ganz vereinzelter Fällen anwendbar.“³⁾

„Ein methodisches Problem von grösster Tragweite“: die Reincultur pathogener Mikroben in grösseren Verhältnissen, für länger dauernde Beobachtungen; überhaupt die Reincultur durch eine unbeschränkte Reihe von Generationen war also auch nach der Koch'schen Milzbrandarbeit noch ungelöst geblieben. Dieses Problem zuerst gelöst zu haben, bleibt Pasteur's Verdienst. Ihm erst ist es klar zum Bewusstsein gekommen, dass im Blute, in den Organen des inficirten Thieres bereits eine strenge Reincultur des Infectionserregers vorliege und dass es nur darauf ankomme, diese Reincultur in sicher sterilisirten Substanzen weiter zu züchten. Ihm stand auch schon vom Jahre 1863 her eine vollkommene Methode zur Verfügung, um dieses Ziel zu erreichen.

Freilich hatte Koch damals für die Pasteur'sche Methodik nur Hohn und Spott. Dies hinderte Pasteur aber nicht, seine grossartigen Entdeckungen mit Hilfe eben dieser Methoden zu machen. Man überlege doch einmal, wie es denn möglich wurde, dass Pasteur, ein Anfänger auf pathologischem Gebiete, einem Arzte wie Koch den Rang als Führer ablaufen konnte. Man kann sagen, dass Pasteur der phantasiereichere der beiden genialen Männer sei. Daran hängt ohne Zweifel viel. Aber

¹⁾ Cohn's Beiträge, 2. Bd.

²⁾ Weil eben von vornherein das Verfahren keine genügende Sicherheit vor Verunreinigungen bot. Anmerkung des Referenten.

³⁾ Wenn charakteristisch geformte Mikroben ohne Eigenbewegung ununterbrochen mit Hilfe des Mikroskops beobachtet werden konnten. Anmerkung des Referenten.

was hätte Pasteur alle Phantasie genützt, wenn er nicht eben seine verlässliche Reinculturmethode und dadurch einen Vorsprung von mehreren Jahren vor Koch voraus gehabt hätte?

Was die übrigen Vorwürfe anbelangt, so kann ich mich kürzer fassen.

Dass Buchner mit seiner Behauptung der Umzüchtung der Milzbrandbacillen in Heubacillen ein Opfer von Versuchsfehlern gewesen ist, bezweifelt heute wohl niemand. Ich habe aber auch nicht seine Arbeit aus dem Jahre 1880, wo sich diese Behauptung findet, citirt, sondern seine Mittheilung an die Münchener morphologisch-physiologische Gesellschaft aus dem Jahre 1878,¹⁾ wo er einfach über den Virulenzverlust der Milzbrandbacillen berichtete. Nun wäre man allerdings berechtigt, auch gegen die Verlässlichkeit dieser Beobachtung misstrauisch zu sein. Wenn ich sie für richtig halte, so geschieht es deshalb, weil Prazmowski²⁾ im Jahre 1884 bei Wiederholung der Buchner'schen Versuche den Eintritt der Abschwächung ebenfalls constatirte, worauf umsomehr Gewicht zu legen sein dürfte, als er zugleich der Buchner'schen Behauptung von der Umwandlung der Milzbrandbacillen in Heubacillen auf's entschiedenste widersprach. Ein zweiter Grund, warum mir Buchner's Angabe, dass mit seinem Verfahren Abschwächung der Milzbrandbacillen zu erreichen sei, glaubwürdig erscheint, ist der Umstand, dass G. Frank, der treffliche verstorbene Direktor der königlichen Centralthierarzneischule in München, mit den von Buchner hergestellten abgeschwächten Culturen im Jahre 1882 Rinder und Schafe gegen Milzbrand zu immunisiren vermochte.³⁾ Diese Thatsache hat auch einem Manne imponirt, dem Pfeiffer Voreingenommenheit für Buchner nicht vorwerfen kann: Flügge, der in der zweiten Auflage seines Werkes, „Die Mikroorganismen“, 1886 die Beweiskraft der Frank'schen Schutzimpfungen anerkennt (l. c. S. 535).

Auf den Vorwurf Pfeiffer's, der sich auf die bactericide Wirkung des Blutes bezieht, erwidere ich einfach, dass ich mit keiner Andeutung behauptet habe, Buchner habe diese Wirkung entdeckt. Auf die Frage der Entdeckung derselben bin ich gar nicht eingegangen. Ich habe nur gesagt, dass diese Wirkung „besonders von Buchner studirt worden sei“. Hätte ich von der Entdeckung sprechen wollen, so hätte ich zuerst Fodor⁴⁾ nennen müssen. Dass Pfeiffer als Entdecker nicht diesen, sondern Nuttall — der allerdings eine vorzügliche Arbeit geliefert hat — und Flügge nennt, dass er bestreitet, dass Buchner irgend etwas in dieser Frage geleistet habe, charakterisirt seine Unparteilichkeit so gut, dass ich nichts hinzuzufügen brauche.

Darüber mit Pfeiffer zu streiten, ob Koch von Anfang an das Wesen der Infectionsprocesse und das Wechselverhältniss von Parasit und Wirth bei denselben richtig erkannt habe oder nicht, fällt mir nicht bei. Dies sind ja geschichtlich feststehende Dinge, und alle Anstrengungen der Koch'schen Schule, frühere Irrthümer abzuleugnen, werden nichts fruchten.