

VIII. Ueber die Bildung von Schwefelwasserstoff durch die krankheitserregenden Bacterien unter besonderer Berücksichtigung des Schweinerothlaufs.¹⁾

Von Dr. R. J. Petri, Regierungsrath und Dr. Albert Maassen, Hilfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Unter dieser Ueberschrift wird seiner Zeit in den „Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt“ eine ausführlichere Abhandlung veröffentlicht werden, deren Hauptergebnisse voraussichtlich für die gesammte Lehre von den Bacterienkrankheiten von Interesse sind und schon jetzt bekannt gegeben werden, weil die Drucklegung der seit dem vorigen Herbst im wesentlichen abgeschlossenen Arbeit durch die Folgen des Setzerzustandes eine Verzögerung erleidet.

Das eingehende Studium der Lebenserscheinungen der Bacterien des Schweinerothlaufs, welches zunächst in der Erwägung praktischer Gesichtspunkte auf der bacteriologischen Abtheilung des Kaiserlichen Gesundheitsamts wieder aufgenommen wurde, führte zur Entdeckung der Thatsache, dass die Rothlaufstäbchen in gewissen Nährmedien sowohl mit als auch ohne Zutritt des Luftsauerstoffes reichlich Schwefelwasserstoff erzeugen. Die Entwicklung dieses Gases findet zwar auch in den allgemein üblichen Culturen statt, sie ist jedoch nicht auffällig und wurde deshalb bisher übersehen. Durch zweckmässige Einfügung eines Bleipapierstreifens in den zum Verschluss der Culturegefässe gebräuchlichen Wappropfen lässt sich der Schwefelwasserstoff auch in den gewöhnlichen Culturen unschwer nachweisen. Er bildet sich, sobald das Wachstum der eingebrachten Rothlaufstäbchen beginnt, und ist deshalb in kräftig wachsenden Culturen gleich zu Anfang in reichlicher Menge nachweisbar und nicht etwa erst in späteren Stadien auftretendes Zersetzungsproduct. Trotzdem ist sein Auftreten nicht als eine einfache Abspaltung aufzufassen, sondern es stellte sich bei zweckentsprechender Abänderung der Versuchsbedingungen heraus, dass seine Entstehung allem Anscheine nach auf eine Bildung von Wasserstoff durch den Lebensprocess der Rothlaufbacterien zurückzuführen ist. Der Schwefelwasserstoff tritt daher erst an zweiter Stelle im Verlaufe des Bacterienlebens hervor, und zwar stets in solchen Nährmedien, welche schwefelhaltige Verbindungen enthalten, deren Schwefel zum Theil oder ganz durch Wasserstoff aus neutraler Quelle im Entstehungszustand herausgenommen werden kann. Die bekannten, als Reductionsprocesses aufgefassten Aeusserungen des Bacterienlebens wurden bisher vornehmlich unter Anwendung von Farbstoffen oder von Nitraten studirt, wobei die Bildung von nascirendem Wasserstoff nicht sicher erkannt werden konnte, obgleich schon Nencki u. a. die Vermuthung geäussert haben, dass die Reductionswirkung gewisser Bacterien auf den nascirenden Wasserstoff zurückzuführen sei. Zwar wurde schon früher nachgewiesen, dass bestimmte, als Reductionerscheinung zu bezeichnende Folgen des Bacterienlebens nicht auf den nascirenden Wasserstoff, sondern auf eine andere Ursache zu beziehen sind. Die hier beobachtete Bildung von Wasserstoff lässt sich nun in ungezwungener Weise entweder als eine Folge der Spaltung hoch zusammengesetzter, organischer Verbindungen oder als die Folge eines Oxydationsprocesses gewisser Körper auffassen, unter denen die stickstofffreien Kohlenstoffverbindungen an erster Stelle zu nennen sind, welche dabei für das Wachstum der Bacterien verwerthbare Stoffe liefern. Die Fähigkeit, Schwefelwasserstoff zu bilden, hat man bekanntlich bei einer Anzahl von Bacterienarten längst erkannt und näher studirt. Auch bei einigen pathogenen Arten wurde gelegentlich ein solcher Befund festgestellt, besonders bei den streng anaëroben Bacterien des malignen Oedems, des Rauschbrandes und des Tetanus, sowie bei den Gelegenheitsanaëroben Proteus und Cholera (Buchner). Es wurden alle dem Kaiserlichen Gesundheitsamt gerade zur Verfügung stehenden pathogenen Bacterienarten unter geeigneten aëroben und anaëroben Versuchsbedingungen auf Schwefelwasserstoffbildung untersucht, und es stellte sich die unerwartete Thatsache heraus, dass sie alle, allerdings in nicht unerheblich verschiedenem Maasse, dieses Gas zu erzeugen imstande waren. Eine reichliche Schwefelwasserstoffbildung fand sich z. B. vor in Culturen der Stäbchen der Mäusesepicämie, der von Löffler gefundenen Menschendiphtheriebacillen, sowie der Stäbchen der Taubendiphtherie, der Rotzstäbchen, des Milzbrandbacillus, des von Pfeiffer gefundenen Kapselbacillus, der Bacterien der Hühnercholera und der Frettchenseuche, der Kommabacillen der asiatischen Cholera verschiedener Herkunft, des von Metschnikoff gefundenen Vibrio, der von Finkler und von Miller gefundenen Spirillen, des Typhusbacillus, des Bacillus enteritidis von Gärtner; eine etwas geringere Schwefelwasserstoffbildung bekundeten die pa-

¹⁾ Mit Genehmigung des Autors nach den „Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes“ 1892 No. 7.

thogenen Coccen, z. B. die verschiedenen Staphylococcen aus Eiter, die Streptococcen des Erysipels, der Druse, der von Kurth gezüchtete Streptococcus conglomeratus und der von Friedrich bei Influenzafällen gefundene Streptococcus. Auch die Tuberkelbacillen fehlen nicht in dieser Reihe, und zwar sowohl die der Menschentuberculose, als auch ganz besonders die Bacillen der Vogeltuberculose. Da die einer anaëroben Züchtung zugänglichen Bacterien unter solchen Verhältnissen ganz besonders reichlich Schwefelwasserstoff erzeugten, und zwar zum Theil auch aus frisch dem Thierleibe entnommenem Nährmaterial, war die Vermuthung gerechtfertigt, dass dieses giftige Gas bei Bacterienkrankheiten eine bis dahin fast gänzlich verkannte, wichtige Rolle spielt. Daraufhin abzielende, spektroskopische Blutuntersuchungen waren denn auch in mehreren Fällen von Erfolg gekrönt. Ein negativer Befund, sowie die Unmöglichkeit, den Schwefelwasserstoff im Körper nachzuweisen, schliessen jedoch, wie aus der Toxikologie des Schwefelwasserstoffs bekannt ist und durch besondere Versuche auf's neue bestätigt wurde, den vermutheten Zusammenhang nicht aus. Auffallenderweise haben des öfteren die Beobachtungen von Schwefelwasserstoffvergiftungen auf die grosse Aehnlichkeit gewisser, dabei auftretender Erscheinungen mit septicämischen Bacterienkrankheiten hingewiesen, und der umgekehrte Vergleich liegt insbesondere beim Schweinerothlauf, bei der Mäusesepicämie und bei vielen anderen Bacterienkrankheiten ausserordentlich nahe. Die Reihe der Bacteriengifte erscheint demnach durch ein sehr beachtenswerthes und weit verbreitetes Glied bereichert zu sein, dessen Auffindung wohl berufen sein dürfte, nicht nur manche Lücke in unserer Kenntniss über die bei gewissen Bacterienkrankheiten im Körper sich abspielenden Vorgänge auszufüllen, sondern auch eine Aussicht auf etwaige praktische Maassnahmen im Hinblick auf die Heilung oder Verhütung solcher Krankheiten zu eröffnen.