

## XXVI.

## Untersuchungen über Bakterien.

Von Prof. C. J. Eberth in Zürich.

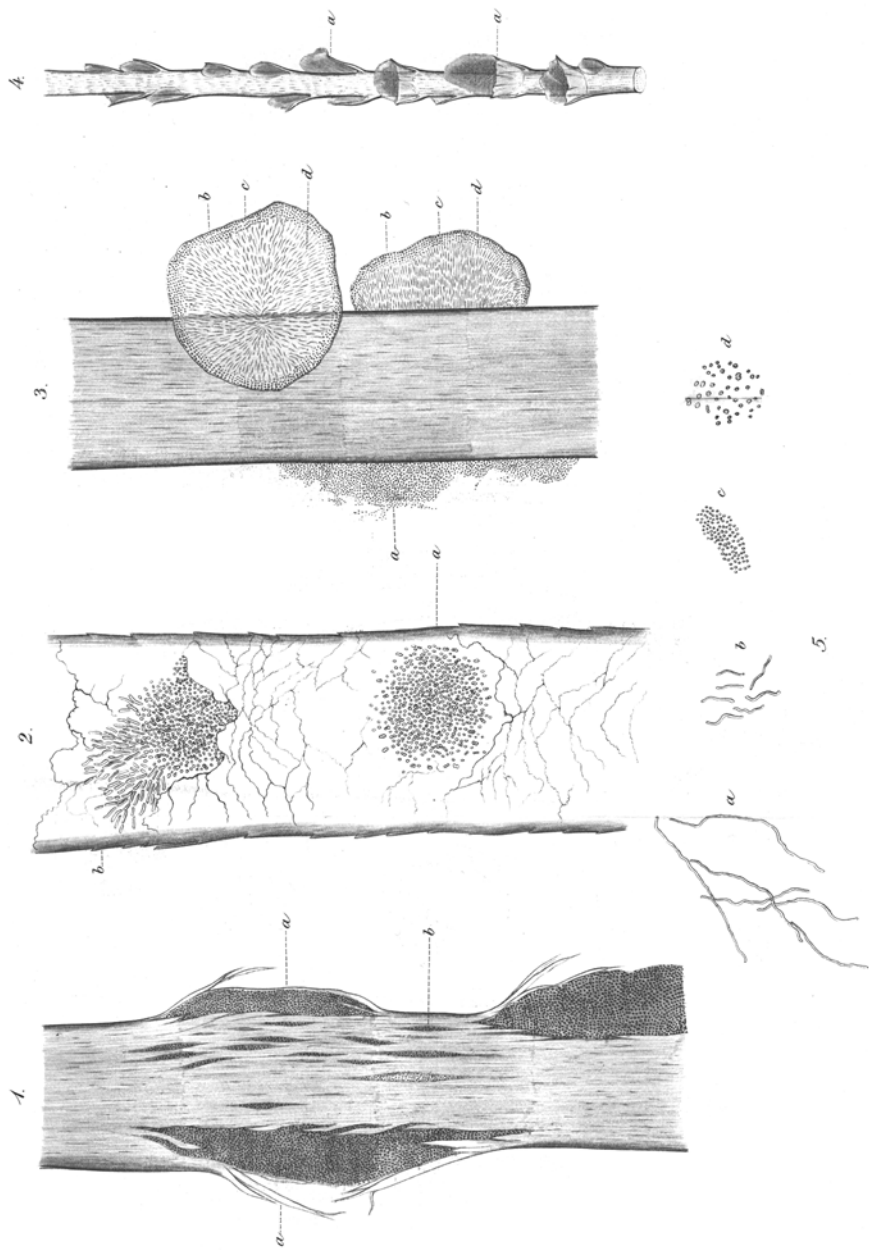
(Hierzu Taf. X.)

## I. Die Bakterien im Schweiss.

Betrachtet man unter dem Mikroskop einen Tropfen Schweiss von der Stirne oder Wange, so erkennt man darin ausser kleinen Talgtröpfchen noch vereinzelt kleine punktförmige Körperchen, die sich zunächst nur durch ihr geringeres Lichtbrechungsvermögen von jenen unterscheiden. Diese Kügelchen zeigen eine leichtzitternde Bewegung, von der ich es unentschieden lassen will, ob sie als eine moleculare oder vitale zu betrachten ist. Jedenfalls findet nur bei den wenigsten eine bemerkenswerthe Ortsveränderung statt.

Obgleich diese Gebilde in viel zu geringer Zahl vorkommen, als dass sich mit denselben chemische Versuche leicht anstellen liessen, gelingt es doch mitunter sich zu überzeugen, dass sie durch concentrirte organische Säuren und Alkalien nicht zerstört werden, sondern nur etwas erblassen.

Wenn es nach diesen Reactionen wahrscheinlich ist, dass jene Körperchen pflanzlicher Natur sind, so wird dies zur Gewissheit, wenn man solche Localitäten wählt, wo diese Organismen gewissermaassen gezüchtet werden. Von dergleichen Stellen habe ich bei verschiedenen Individuen die Achselhöhle, die Brust und Innenfläche der Schenkel während der Transpiration untersucht und mich überzeugt, dass der Schweiss dieser Gegenden enorme Mengen von Bakterien führt. Ich habe sie dort, selbst bei rascher Schweissbildung und bei grösstmöglicher Reinlichkeit bei verschiedenen Personen angetroffen. Dieser Befund findet wohl seine Erklärung in der Anwesenheit von Micrococcen auf den Epidermiszellen. Bei trockner Haut trocknen die auf der Epidermis liegenden Micrococcen ein und beginnen erst bei günstiger Gelegenheit d. h. bei Schweissbildung sich rasch zu vermehren, abgesehen davon, dass noch auf



andere Weise Bakterien in den Schweiss gelangen können. Davon überzeugt man sich, wenn man Haare der Brust, der Extremitäten oder am besten der Achselhöhle untersucht. Nimmt man dieselben von einer trocknen (nicht transpirirenden) Haut, so erkennt man oft schon mit freiem Auge graue und mitunter ziegelrothe Auflagerungen, welche knotige Auftreibungen der Haare bilden. Bei trockner Haut sind diese Auflagerungen etwas fest und bröcklich und zeigen sich unter dem Mikroskop als scharf contourirte klumpige Massen, die oft auf grössere Strecken das Haar ringförmig umgeben. Während der Transpiration sind besonders die mit solchen Auflagerungen versehenen Haare mit einer wolkigen, trüben, schleimigen Masse umhüllt, die um jene Auflagerungen am dichtesten ist, gegen die Umgebung sich allmählich in einzelne kleine Körperchen auflöst. Allerdings findet sich diese Masse auch auf solchen Haaren, welche der früher erwähnten Auflagerungen entbehren, aber sie ist doch am mächtigsten, wo jene sich finden. Diese schleimige Umhüllung ist bedingt durch eine rasche Vermehrung von Micrococcen der Haare, mit welcher zugleich auch eine beträchtliche Zunahme derselben in der Schweissflüssigkeit correspondirt. Selbst bei einer sehr acuten Transpiration ist der Schweiss der Achselhöhle mitunter ganz getrübt durch kleine runde Micrococcen. Neben diesen finden sich auch noch leichte ovale Körperchen und kurze, weniggliedrige Ketten solcher und jener punktförmigen Organismen. Die ovalen Körperchen sind ohne Zweifel in Theilung begriffene Formen.

Was die Grösse dieser Organismen betrifft, so gehören sie offenbar zu den kleinsten Bakterien. Ihr Durchmesser ist etwas geringer als der der Diphtherieorganismen. Gegen chemische Agentien sind diese Körper sehr indifferent. Concentrirte Säuren und Alkalien, selbst erhitzt, machen sie nur etwas erblassen; Jod färbt sie gelb; Alkohol, Aether und Chloroform haben keinen sichtbaren Effect.

Die Untersuchung der auf den Haaren angesiedelten, eingetrockneten Bakterien ist durch die Gegenwart von Fett etwas erschwert, weshalb ich es vorziehe, die Haare einige Zeit in Alkohol zu conserviren und dann mit Alkalien zu behandeln.

Durchmustert man eine grössere Zahl von Haaren, besonders solche, an denen makroskopisch wenigstens keine Auflagerungen zu erkennen sind, so sieht man, dass die ersten Anfänge der Bakterienvegetation in der Regel an schon veränderten Haaren erscheinen.

Das Oberhäutchen der Haare überzieht nicht überall als eine gleichmässige Membran die Corticalis, sondern wird oft durch kleine, oberflächliche Substanzverluste unterbrochen, indem da und dort einige Schüppchen fehlen, oder die Verbindung derselben durch zackig verlaufende Risse und Spalten aufgehoben ist. Stellt man auf die Contouren des Haars ein, so sieht man jene Furchen als kleine Einschnitte zwischen den dachziegelartig sich deckenden Plättchen der Haarepidermis. In diesen Spalten nun findet meist zuerst die Ansiedlung von Bakterien statt. Dass nicht das Umgekehrte der Fall, dass nicht die Bakterien erst diese Zerklüftung verursachen, dafür dürfte wohl das Vorkommen solcher Haare mit zerklüfteter oder defecter Epidermis ohne Bakterienvegetation sprechen.

Behandelt man dergleichen Haare mit Kali- oder Natronlauge, oder färbt man dieselben durch Hämatoxylin, welches bei vorsichtiger Anwendung nur die aufliegenden Organismen schön blau tingirt, ohne das Haar selbst zu färben, so erkennt man als die ersten Spuren der Micrococccenvegetation zu kleinen Häufchen vereinte runde, ovale und bisquitförmige Bakterien. Eine bemerkenswerthe Menge von gallertiger Zwischensubstanz lässt sich noch nicht nachweisen. In der Peripherie der kleinen Bakteriencolonien finden sich ausserdem radiär angeordnete, leicht gebogene, kurze blasse Fäden von der gleichen Dicke und demselben Aussehen wie die Micrococcen selbst. Mitunter scheinen sie undeutlich gegliedert und verästelt; ich habe mich übrigens nie mit voller Sicherheit von einer Ramification und Sprossenbildung einfacher Fäden überzeugen können, sondern es schien mir immer, als ob nur durch die Art der Lagerung dieser Fäden der Eindruck einer penicilliumähnlichen Vegetation entstände. Ebenso wenig konnte ich eine terminale Sporenbildung an diesen Fäden mit Bestimmtheit nachweisen.

Die Micrococccenvegetation beschränkt sich nicht allein auf die Oberfläche der Haare, welche sie in Form knolliger Massen umgiebt, sondern sie dringt auch ziemlich tief in das Innere der Haare ein. Das Oberhäutchen wird dann oft auf grosse Strecken unterminirt, blasenförmig abgehoben und schliesslich von den wuchernden Sporenmassen gesprengt. In der Haarrinde schreitet die Pilzvegetation in der Richtung des längsten Durchmessers fort. So entstehen längliche, spindelförmige, mit Sporen gefüllte Räume, die mitunter zu langen, communicirenden Spalten sich entwickeln.

Kocht man Haare mit oberflächlicher Bakterienvegetation in Alkohol, um den anhaftenden Talg zu entfernen, und erwärmt sie darauf wiederholt in Kali- oder Natronlauge, so wird dadurch die glänzende Zwischensubstanz, welche die dichtgelagerten Organismen trägt, zerstört und letztere werden mehr oder weniger frei. Bei vorsichtiger Behandlung erhält man die Bakterien noch in situ, ihre Zwischensubstanz ist gequollen und die einzelnen Körperchen sind darum besser zu unterscheiden. Man erkennt jetzt in den grösseren Micrococccencolonien zweierlei Substanzen: eine centrale mit senkrecht zur Axe des Haares gerichteten Stäbchen und eine oberflächliche aus Micrococcen bestehende Schicht. Erst bei wiederholter Behandlung mit heissem Kali oder Natron zerfällt die Pilzcolonie vollständig in ihre Elemente. Die centrale Substanz der Pilzvegetation ist jetzt in zarte, leicht gebogene und geknickte blasse Fäden aufgelöst, die bei leichter Berührung oder bei etwas zu starkem Kochen in kleine verschieden lange Stücke zerfallen. Eine deutliche Gliederung der Fäden konnte ich selbst bei Immersion 11 von Hartnack und günstiger Beleuchtung nicht erkennen.

Die Lagerung der Micrococcen auf den Fäden dürfte es wahrscheinlich machen, dass jene die Früchte dieser sind und dass beide Formen nicht etwa besonderen Arten angehören. Den strikten Beweis hierfür muss ich jedoch schuldig bleiben. Denn, um die Micrococcen und Fäden zu isoliren, muss erst die feste gallertige Zwischensubstanz, welche sie trägt, zerstört werden, bei welchem Verfahren aber die etwa an den Fäden sitzenden Sporen sich ablösen können.

Die bisher besprochenen grauen Bakteriencolonien sind übrigens nicht die einzigen, welche an den Haaren vorkommen; denn neben ihnen finden sich auch noch goldgelbe und orangefarbene Massen, die aber keineswegs immer als gesonderte Ballen auftreten, sondern meist den grauen Bakterienhaufen eingebettet sind. Erstere sind oft so reichlich, dass sie die Hauptmasse bilden.

Diese gelbrothen Incrustationen scheinen nach Allem, was ich gesehen habe, nicht so häufig zu sein; wo sie dagegen vorkommen, erhalten sie sich mit grosser Hartnäckigkeit. Bis jetzt habe ich dieselben nie in dem ganz frischen, weichen Micrococcenüberzug, sondern nur in den festeren Auflagerungen angetroffen. Erwärmt man diese in Kali, wodurch sie quellen und endlich in viele Micro-

coccen zerfallen, so erkennt man, dass die gelben Stellen blaugelben Micrococcen und Colonien solcher entsprechen, die zerstreut zwischen den ungefärbten Micrococcen sich finden. Diese gelben Micrococcen sind kugelige Körperchen und etwas grösser als die farblosen Bakterien. Die Farbe jener erleidet in Aether, Chloroform und Alkohol keine Veränderung, in concentrirten organischen Säuren wird sie etwas heller, in Alkalien leicht violett.

In dem einen Fall von gelben <sup>1)</sup> Bakterien auf den Haaren, den ich untersucht habe, war der frische Schweiß ungefärbt. Es mag dies dem Umstande zuzuschreiben sein, dass die gelben Bakterien nicht der jüngsten Vegetation angehörten, und reichlich von farblosen kleinen Bakterien überwuchert waren; vielleicht kamen sie auch in zu geringer Zahl vor, um den Schweiß entschieden zu färben. Auch bei dem mennigrothen Schweiß zeigt sich die Farbe nicht an dem frischen Secret, sondern erst nach längerer Zeit (2 Wochen) auf der Wäsche, wahrscheinlich nur in Folge der mit dem Eintrocknen der Schweißbakterien erfolgten grösseren Concentration der Farbe. Es ist übrigens auch die gallertige Grundsubstanz, welche die gelben Micrococcen trägt, stellenweise recht lebhaft gelbroth gefärbt.

Mehr oder weniger genaue Beobachtungen über Bakterien auf Haaren liegen bereits einige vor.

Martin <sup>2)</sup> sah bei einem  $\frac{3}{4}$  Jahr alten Mädchen die früher flachsbonden Haare des Hinterhaupts im Verlauf von 6 Wochen in einer Ausdehnung von  $2\frac{1}{2}$  Zoll in die Breite und  $1\frac{1}{4}$  Zoll in die Höhe gelbroth werden. Soweit diese Veränderung sich erstreckte, erschienen die Haare rauh und mit einem gelben Ueberzug versehen, der in winzigen Klümpchen denselben anzukleben schien. In der Mitte der so veränderten Partie waren die Haare theils abgebrochen, theils ausgefallen; die noch vorhandenen Reste erschienen wie versengt, ihre Enden schmutzig gelbroth, und ebenso gefärbte Haartrümmer lagen pulverförmig umher. Die Haare in der Umgebung dieser haarlosen Stelle waren gelbroth und brachen bei

<sup>1)</sup> Die Farbe der die Haare überziehenden Massen wechselt je nach der Menge der darin vorhandenen Organismen von einem hellen Schwefelgelb bis zum Orange und Mennigroth.

<sup>2)</sup> Martin, Ein neuer Haarpilz beim Menschen. Zeitschrift für rationelle Medicin. 3te Reihe. Bd. XIV. 1862. S. 357.

Berührung oder Zerrung leicht über der Wurzel ab. Buhl, welcher die mikroskopische Untersuchung dieser Haare vornahm, constatirte eine gelblich und röthlich gefärbte Masse, welche von Strecke zu Strecke den Haarschaft umgab, ihren eigentlichen Sitz unter dem Oberhäutchen des Haares hatte und dasselbe schliesslich zerstörte. Die Auflagerung bestand aus einer gallertähnlichen Grundsubstanz mit eingelagerten kleinen, der Hefe ähnlichen Zellen.

Ueber die Aetiologie dieser Haarerkrankung bemerkt Martin, dass die Patientin während eines Typhus wochenlang in feuchte Tücher eingewickelt wurde, und dass sie sehr stark am behaarten Kopfe schwitzte. Er vermuthet deshalb, dass der Pilz bei den nassen Einhüllungen mit dem Brunnenwasser auf die Haare des Hinterhaupts gelangte, wo er sich weiter entwickelte.

Wahrscheinlich gehört auch hierher der Fall von Chromotrichiasis, über welchen Vogt <sup>1)</sup> in der physikalisch-med. Gesellschaft zu Würzburg berichtete.

Derselbe demonstrirte Achselhaare eines gesunden Mannes, welche die Wäsche ziegelroth färbten. Der Haarschaft zeigte grosse, kolbige, rosenkranzförmig aneinander gelagerte Auswüchse von drusigem Aeussern und dunkelrother Farbe.

Auch im Innern des Haarschafts kamen solche Pigmentablagerungen vor.

Aether und Alkohol zieht die Farbe aus, das Fett ist jedoch weiss (?). Nach den chemischen Reactionen bestehen die Auswüchse aus Eiweissstoff und Fett. Die Haarwurzel nimmt an der Veränderung des Haarschafts keinen Antheil.

Förster, der einige dieser Haare untersuchte, fand an denselben eine besondere Entartung der Haarrinde als das Primäre, und lässt es noch zweifelhaft, ob die daselbst vorgefundenen kleinen Körnchen als Pilze zu betrachten sind. In der hyperplastischen Ablagerung der Haarrinde werde dann secundär Pigment angehäuft.

Der früher von mir beschriebene Pilz hat wahrscheinlich schon Hallier <sup>2)</sup> an den Achselhaaren vorgelegen. Die durch ihre borstenartige Beschaffenheit ausgezeichneten Haare erscheinen durch und durch, besonders im Haarkanal, fein punctirt. Diese Punctirung

<sup>1)</sup> Verhandlungen der phys.-med. Gesellschaft 1863. XIII. Sitzungsbericht.

<sup>2)</sup> Die pflanzlichen Parasiten des menschl. Körpers. 1866. S. 95.

bestand aus sehr kleinen, rundlichen Körpern, welche fast farblos, im Innern des Haares in grossen Massen beisammen lagen. Die Körnchen hatten die Grösse der Leptothrixglieder und waren auch wohl nichts Anderes. Sie traten auch auf der Aussenseite der Haare auf, und hier fanden sich oft Leptothrixfäden, welche nicht einfache Ketten blieben, sondern beständig anastomosirten, so dass sie ein zierliches verworrenes Netz äusserst feiner Fäden darstellten. Auch ein gröberes Pilzgeflecht aus hellen, wenig oder gar nicht verzweigten, wenig oder gar nicht gegliederten, ziemlich grobkörnigen Fäden, deren Kerne in regelmässigen Abständen einzeln auftreten, fand sich auf jenen Haaren.

Hallier lässt es schliesslich unentschieden, ob die Haarkrankheit durch den Pilz hervorgerufen werde, oder ob dieser erst durch jene den geeigneten Boden finde.

In einem Nachtrag S. 104 l. c. erklärt Hallier den Pilz als Leptothrix. Von den Enden der anastomosirenden Zweige schnüren sich in Ketten kleine Sporen ab, welche die Zwischenräume der Haarfibrillen und die anhängenden Epidermisschuppen bedecken. Hallier betrachtet die Haaraffection als eine Wucherung von Leptothrixpilzen und hält es für wahrscheinlich, dass aus ihnen Favus und Herpes entstehen können.

Ob der von Hallier<sup>1)</sup> etwas später (1868) als Sclerotium Beigelianum beschriebene Pilz, welchen Beigel auf den von Coiffeuren benutzten Haaren fand, identisch ist mit dem an den Haaren des lebenden Menschen vorkommenden Micrococcen, will ich nicht entscheiden, da ich über den Chignonpilz keine eigenen Erfahrungen besitze. Die Abbildungen von Hallier lassen dies fast vermuthen, wenn auch dessen Beschreibung nicht ganz auf den Schweisspilz passt.

Nach Hallier, welcher Original Exemplare jener Parasiten von Beigel erhalten hatte, bildet dieser Schmarotzer kleinere und grössere aus Micrococcen bestehende Knötchen. In den grösseren Knoten sind die Zellen weit grösser und abgeplattet, so dass sie ein Scheinmycelium bilden. „Man sieht deutlich, schreibt Hallier, dass jede dieser Zellen einen grossen Kern besitzt, der in Zwei- und Viertheilung begriffen ist. Es erinnert also diese Bildung entfernt an die Viertheilung bei niederen Algen, aber es kann keinem

<sup>1)</sup> Parasitologische Untersuchungen S. 74.



Zweifel unterliegen, dass hier eine Pilzbildung vorliegt. Die Zellen der compacten Knoten gehören zur Colonienhefe (Sarcine Form). Durch das dichte Zusammendrängen einer ungeheuren Zahl von Pilzzellen, die noch in fortwährender Theilung begriffen sind, bildet sich ein Scheinmycelium, wie beim Mutterkorn, d. h. es entsteht ein Sclerotium.

Rabenhorst <sup>1)</sup> beschreibt die an Chignonhaaren gefundenen Pilze als *Pleurococcus Beigelii* und *Gloeotheca trichophila*. Die einzelnen Zellen des ersteren sind rund und abgeplattet, von grünlicher Farbe  $\frac{1}{80}$ — $\frac{1}{50}$  Linie im Durchmesser, die des letzteren länglich, violett und  $\frac{1}{20}$  Linie gross.

In 2 Fällen von mennigrothem Schweiss der Achselhöhle, welche Hoffmann <sup>2)</sup> betrachtete, schien das frische Secret ungefärbt, denn auf einem Leinwandstückchen, welches in die Achselhöhlen des einen Individuums eingebunden wurde, trat die Rothfärbung erst nach 14 Tagen auf, während die Leibwäsche des Patienten unter den Achseln seit Monaten roth gefärbt war.

Die Haare der Achselhöhle zeigten eine ocher- oder mennigrothe Incrustation, welche sie röhrenförmig umgab. Die Masse war unter dem Mikroskop durchscheinend, so dass man stellenweise den Haarschaft durch sie erkennen konnte. Wasser, kalter und kochender Alkohol, Aether und Chloroform nahmen nichts von dem Farbstoff auf. Verdünnte Schwefelsäure und Salzsäure änderte kaum die Farbe, verdünnte Salpetersäure entfärbte sehr wenig, concentrirte machte sie blassgelb. Oxalsäure änderte die Farbe nicht. In verdünnter Kali- oder Natronlauge wurde die Auflagerung der Haare schmutzig carminroth und zugleich wie durch Schwefel- und Essigsäure die Structur deutlicher. Man erkannte jetzt eine keineswegs amorphe Masse, sondern mit schmälern Stielen dem Haare aufsitzende, kolbig erweiterte blumenkohlartige Gebilde, die im Inneren mit runden Zellen gefüllt schienen. Kochende concentrirte Kalilauge löst den Farbstoff auf, die Lösung war farblos.

Der zweite Fall ist dem ersten analog. Die Achselhaare sind von ochergelben Massen incrustirt. Das Linnen ist gelbroth gefärbt, der Schweiss reagirt neutral. Die Reactionen stimmen ganz mit

<sup>1)</sup> Botanische Zeitung 1867. S. 133.

<sup>2)</sup> Wiener medic. Wochenschrift. No. 13. 1873. Ueber Chromhidrose von Dr. K. Hoffmann.

denen des ersten Falls überein, nur bewirkte Aetznatronlauge keine so schöne Farbumwandlung.

Die Incrustation sitzt fest auf dem Haare. Mit Schwefelsäure und Aetzkalkalien lässt sie eine gewisse Regelmässigkeit erkennen, fast wie ein organisches Gebilde mit eigener Rinden- und Marksubstanz.

Diese Beobachtungen, welche sich wohl noch vermehren liessen, betreffen das Vorkommen von Bakterien an Haaren. Beziehungen dieser Organismen zu dem gefärbten Schweiss sind doch erst durch den von mir gelieferten Nachweis<sup>1)</sup> von Bakterien im Schweiss wahrscheinlich geworden, nachdem schon früher Kühne in seinem Lehrbuch die Vermuthung ausgesprochen, der blaue Schweiss und Eiter möchten ihre Farbe Vibrionen verdanken.

In einem Fall von blauem Schweiss, den ich durch die Güte meines Collegen Rose untersuchen konnte, ergab sich ein ganz übereinstimmender Befund wie bei dem blauen Eiter. Wie hier war nicht das frische Secret gefärbt. Die Farbe erschien vielmehr erst nach einigen Stunden in der vom Schweiss durchtränkten Wäsche und war ein ziemlich lebhaftes Blau mit einem leichten Stich in's Grüne.

Dieser Fall betrifft ein Individuum mit Wundtétanus, bei dem in weniger als 24 Stunden die mit dem Schweiss durchtränkte Wäsche eine blaugrüne Farbe angenommen hatte. An dem Linnen, welches als Kopfunterlage diente, wurde besonders gegen die Ränder die Farbe sehr lebhaft. Dieser blaue Schweiss wiederholt sich mehrere Tage, so lange die starke Schweisssecretion dauerte.

Da das mir übergebene Linnen vollständig von Schweiss durchnässt war, brauchte ich für die mikroskopische Untersuchung nur den Objectträger mit dem nassen Tuch zu befeuchten, um ohne irgend welchen Zusatz den Schweiss zu untersuchen. Unter dem Mikroskop sah ich dann in einer anscheinend farblosen Flüssigkeit eine Menge kleiner, runder Micrococcen und Zwillinge solcher, welche in lebhafter zitternder Bewegung waren, auch wohl auf eine kleine Strecke ziemlich schnell hin und her schossen. Neben diesen Organismen lagen sehr viel unbewegliche, die sich übrigens äusserlich nicht von jenen unterschieden. Zusatz von sehr verdünnter Essigsäure mindert die Bewegung sofort.

<sup>1)</sup> Med. Centralblatt 1873. No. 20. 3. Mai.

Welche Theile gefärbt sind, ob die Körperchen oder die Flüssigkeit, liess sich an dem frischen Präparate nicht mit Sicherheit entscheiden. Bei mittleren Vergrösserungen schien es allerdings, als ob die Micrococcen einen äusserst zarten blauen Schimmer zeigten, worauf ich indessen kein zu grosses Gewicht legen will.

Ueber das chemische Verhalten des Farbstoffs konnte ich leider aus Mangel an genügendem Material keine grössere Untersuchung anstellen. Ich begnügte mich darum mit einigen chemischen Reactionen, aus denen hervorgeht, dass der Farbstoff sich gegen Säuren und Alkalien ähnlich wie Lacmus und der Farbstoff des blauen Eiters verhält. Bringt man einen Tropfen concentrirter Essigsäure auf das blau gefärbte Tuch, so schwindet die Farbe in der Ausdehnung des Tropfens, er scheint ein schmutzig rosa gefärbter oder gelbrother Fleck. Betupft man diese Stelle mit einem in Ammoniak getauchten Glasstab, so kehrt alsbald die frühere blaugrüne Farbe wieder. Chloroform zieht den Farbstoff aus; lässt man die Lösung verdampfen, so bleibt ein schmutzig blaugrüner Rückstand, der sich an der Luft allmählich entfärbt. Eine Ausscheidung von gefärbten Krystallen findet nicht statt.

In verdünntem Hühnereiweiss lassen sich bei Körpertemperatur im Brutkasten die Bakterien des blauen Schweisses leicht cultiviren. Bringt man ein kleines Stückchen der mit eingetrockneten Schweissbakterien schwach blau gefärbten Wäsche so in die Nährflüssigkeit, dass nur ein kleines Stück des Stoffes in diese taucht und der übrige mit der Luft in Berührung bleibt, so erhält man schon nach 48 Stunden eine sehr lebhafte blaugrüne Farbe des nicht untergetauchten Stoffes. Die Eiweisslösung hat um diese Zeit nur eine blasse gelbgrüne Farbe angenommen. Die blaugefärbte Wäsche giebt denselben Befund wie das mit Schweiss getränkte Linnen, nur sind dort die Organismen noch zahlreicher. Taucht man dagegen das Verbandzeug in die Nährflüssigkeit unter, so findet keine oder nur eine sehr beschränkte Vermehrung der Organismen und Production des Farbstoffs statt. Das Verhalten ist also ein analoges wie Cohn<sup>1)</sup> auch von anderen Pigmentbakterien gefunden hat, dass nemlich das Pigment nur in Berührung mit der Luft entsteht und zuerst an der Oberfläche erscheint. Von den übrigen Pigmentbakterien, welche nach Cohn nur in Zooglöaform vegetiren, unter-

<sup>1)</sup> Beiträge zur Biologie der Pflanzen, II. Heft, S. 151, 1872.

scheiden sich die des blauen Eiters und Schweisses dadurch, dass sie keine Gallerte produciren. Bergmann<sup>1)</sup> beobachtete intermittirenden blauen Schweiss des Scrotums. Die Haut erschien dunkelblau gefärbt, das Suspensorium hellblau. Weder mit Wasser noch mit Oel liess sich die blaue Farbe entfernen.

Auf den feinbestäubten Zellen der indigoblauen Epidermisschüppchen des Scrotums zeigten sich zahlreiche oblonge Körperchen, von denen nur einige geringe Molecularbewegung zeigten. Manche dieser Körperchen sind in der Mitte eingeschnürt, wie in Zweitheilung begriffen. Starke alkalische Lösungen zerstörten jene Stäbchen nicht. Auf anderen Epidermisschollen fanden sich lange, vielfach verästelte, vollkommene Netze vorstellende Gliederpilze. Es sind Ketten, die aus aneinander gereihten, wenig länglichen, fast runden Zellen bestehen. Die Zellen sind durchschnittlich von gleicher Grösse und mit einem deutlichen central gelegenen dunklen Kern versehen. Die kleinen cylindrischen Körperchen, welche mehr als dreimal so klein als eine der Gliederzellen des Pilzes sind, betrachtet Bergmann als die Sporen jenes Gliederpilzes.

Die Kerne der zu Ketten vereinten Zellen und die Sporen sind blau gefärbt, wie man besonders da leicht erkennt, wo diese Gebilde dichter liegen.

Hallier, welcher die Bergmann'schen Präparate controlirte, erklärt den Gliederpilz als eine Oidiumform und die oblongen Körperchen als unvollkommen ausgebildete Arthrosporen, das bestäubte Aussehen der Epidermiszellen war bedingt durch Micrococcus. Mehrere Versuche (10), auf das Verbandzeug eiternder Wunden die blauen Pilze zu übertragen, schlugen fehl.

Ueber das chemische Verhalten des blauen Farbstoffes bemerkt Bergmann, dass keines der gewöhnlichen Lösungsmittel denselben auszog.

Hoffmann<sup>2)</sup> fand im blauen Schweiss des Scrotums keine Pilze. Der Farbstoff erwies sich als Indigo oder als ein dem Indigo nahe verwandter Körper. Das gleiche Resultat haben auch Bizzio und Méhu erhalten, während Scherer<sup>3)</sup> einmal phosphorsaures

<sup>1)</sup> Bergmann, Ein Beitrag zur Kenntniss der blauen Schweisse. Petersburger med. Zeitschrift. Bd. XIV. 1868.

<sup>2)</sup> Hoffmann, Wiener med. Wochenschrift. No. 13. 1873.

<sup>3)</sup> Würzburger med. Zeitschrift. Bd. VII. S. 251. 1868.

Eisenoxyduloxyd, Schwarzenbach<sup>1)</sup> einen dem Pyocyamin ähnlichen Körper gefunden hat. Nach Anderen ist der blaue Farbstoff des Schweisses gegen chemische Agentien auffallend resistent, indem Aether, Chloroform, Alkohol, Alkalien und Salzsäure denselben nicht veränderten und nur Kochen mit Schwefelsäure ihn zerstörte.

So verschieden auch die Angaben über das chemische Verhalten des Farbstoffs im blauen Schweiss lauten, so ist doch durch meine Beobachtungen der Nachweis geliefert, dass sowohl in dem ungefärbten, wie in dem blauen und rothen Schweiss Bakterien in sehr grosser Zahl vorkommen, dass jene des blauen Schweisses, ebenso wie dies Lücke von denen des blauen Eiters dargethan hat, bei Körpertemperatur gezüchtet werden können und dass dabei eine Production des Farbstoffes stattfindet.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel X.

- Fig. 1. Haar durch Micrococcen a unter dem Oberhäutchen aufgetrieben. b Micrococcenhaufen in der Haarrinde. System 8, Ocular 3 Hartnack.
- Fig. 2. Haar mit kleinen oberflächlichen Bakterien- und Micrococcenhaufen von defecten Stellen des Oberhäutchens. a Haufen aus einzelnen in Theilung begriffenen Micrococcen, b Fadenbakterien neben Micrococcen. Nach dem Bilde von System 11 Ocular 3 Hartnack vergrössert.
- Fig. 3. Haar mit einer frischen Auflagerung von Micrococcen a bedeckt, b ältere trockne Bakteriencolonien, aus einer Rindenschicht von Kugelbakterien c und einer centralen Masse fadenförmiger Bakterien d bestehend. Das Detail der älteren Bakteriencolonien nach einem mit warmer Kalilauge behandelten Präparat bei System 9 Ocular 2 Hartnack gezeichnet.
- Fig. 4. Haar mit Bakterienwucherung a unter den etwas abgelösten Zellen des Oberhäutchens. System 4 und Ocular 2 Hartnack.
- Fig. 5. a Fadenbakterien aus der centralen Masse älterer Bakteriencolonien. b Bruchstücke der Fadenbakterien a. c Gewöhnlicher Micrococcus der Haare. d Gelbe Bakterien aus mennigrothen Bakteriencolonien der Haare. Sämmtliche Abbildungen mit Immersion 11 und Ocular 3 Hartnack nach Präparaten, welche durch wiederholtes Kochen der Bakteriencolonien in Kali gewonnen wurden.

<sup>1)</sup> Schweizerische Zeitschrift für Heilkunde. Bd. II. S. 395.