

Ueber
Leuchtende Bacterien.

—
Vortrag,

gehalten im Kantonsrathssaale zu Solothurn,

von

Dr. J. Nüesch

in Schaffhausen.

~~~~~  
Separatabdruck aus der Zeitschrift „Helvetia“.  
~~~~~

Basel.

Druck der Vereinsbuchdruckerei.

1885.

Neber

Leuchtende Bacterien.

Vortrag,

gehalten im Kantonsrathssaale zu Solothurn,

von

Dr. J. Nüesch

in Schaffhausen.

Separatabdruck aus der Zeitschrift „Helvetia“.

EIGENTUM

SVGVM 5811:1992

der Schweizer Vereinigung für

Geschichte d. Veterinärmedizin

Geschenk von:

Neujahrs-gabe SVGVM

Basel.

Druck der Vereinsbuchdruckerei.

1885.

Ueber leuchtende Bacterien.

Von

Dr. J. Miesch, Schaffhausen.

Seit uralter Zeit geht die Sage, daß von Zeit zu Zeit auf Speisen, besonders auf Brot, plötzlich Blutstropfen sich bilden können; ist erst einer erschienen, so vermehrt sich das Blut, es tropft und überzieht weite Flächen; wurde dies in alter Zeit beobachtet, so galt es als ein unheilbrohendes Zeichen, das den Zorn der Gottheit anzeigt, verborgene Verbrechen offenbart und blutige Sühne erheischt. Die Geschichte berichtet bis in die neue Zeit von zahllosen Opfern, welche einem finstern Aberglauben zum Opfer fielen, so oft das Wunder des Blutes auf Speisen, besonders aber, wenn es auf der geheiligten Oblate einer Hostie sichtbar wurde. Mit dem Jahrhundert der Aufklärung hörte allmählig das Blutswunder auf; aber erst seit den letzten Jahrzehnten erkannte man, daß den Wunderberichten eine naturwissenschaftliche Thatsache zu Grunde liege.

Ehrenberg war es, der zuerst die Bluterscheinung auf das Sorgfältigste erforschte; sie bildet sich in feuchter Luft, nur auf gekochten, nie auf rohen Speisen; auf Kartoffeln, Mais, Reis, Mehkleister, Polenta, selbst auf Fleisch, Milch, Hühnereiß, von selbst ohne daß man sie jedoch willkürlich hervorrufen könnte. Zuerst erscheinen meist kleine, rosenrothe, purpurne Schleimtröpfchen, die zur Größe eines starken Stecknadelknospes anwachsen und wie Fischrogen aussehen, dann sich verflachen, zusammenfließen und einen zähen, blutigen Schleim bilden. Breitet man mit der Nadel einen Tropfen der rothen Gallerte auf einer frischen Kartoffel aus, so vermehrt sich, nach der Angabe von Professor Cohn, rasch die rothe Substanz; es ist leicht, so große Mengen zu erzeugen, daß man sie zum Färben benutzen könnte; leider ist der prächtige Farbstoff nicht haltbar, er wird am Licht zerstört. Ehrenberg fand in dem rothen Schleim unzählige ovale Körperchen, denen er den Namen Wundermonaden gibt; wir bezeichnen sie besser mit dem Namen rothe Kugelbacterien; sie ernähren sich von den eiweiß- und stärkemehlhaltigen Speisen, auf deren Oberfläche sie sich entwickeln, zersetzen dieselben und erzeugen durch eine eigenthümliche Pigmentgährung den rothen Farbstoff, der eine auffallende Verwandtschaft mit jenen glänzenden Anilinfarben besitzt, welche in der neuesten Zeit eine so große Bedeutung für die Färbindustrie gewonnen haben. An historischem Interesse und dem mächtigen Eindruck, welchen es auf die mythenbildende Phantasie der Völker ausübte, steht das „Wunderblut“ einzig da; als naturwissenschaftliche Erscheinung dagegen schließt es sich an eine ganze Reihe von Färbungen, welche in feuchter Luft fast regelmäßig auf Kartoffeln, auf Käse, gekochten Eiern und andern Speisen erscheinen, in Gestalt schneeweiß, schwefelgelber, orangerother, spangrüner, violetter, blauer oder brauner Flecken, Tröpfchen und Schleimmassen, alle diese Farben, zum Theil ebenfalls Anilinpigmenten verwandt, werden von Kugelbacterien erzeugt. Wenn sich die Milch von selbst blau oder gelb färbt, oder der Eiter aus Wunden eine spangrüne Färbung annimmt, so sind Stäbchenbacterien als Erzeuger der Farbstoffe in diesen Flüssigkeiten nachgewiesen worden.

Noch ist es nicht gelungen, für diese allerkleinsten organischen Gebilde ganz bestimmte Merkmale aufzufinden, durch welche es unter allen Umständen immer möglich wäre, dieselben von einander zu unterscheiden, indem sie ihre Form, Größe und Beweglichkeit je nach der Nahrung und der Temperatur wechseln; daher rechnen denn auch einzelne Forscher wie Perty, Rindfleisch, Schmarada dieselben zu den Thieren; andere dagegen, wie Cohn, Klebs, Billroth, Pasteur, Koch u. A. reihen sie zu den Pilzen und Algen; wieder Andere dagegen, wie Karsten, Harz, Lindig, Müller, Nüesch¹⁾, Wiegand sprechen ihnen ihre selbstständige Stellung als Spezies im Thier- und Pflanzenreich ab, halten sie vielmehr, gestützt auf ihre Entwicklungsgeschichte für krankhaft entwickelte, selbstständig gewordene nekrobiotische Gebilde der Thier- und Pflanzenzellen.

Erinnert man sich an die Wichtigkeit, welche diese kleinsten Wesen im Haushalt der Natur haben, so ist es leicht begreiflich, daß die Verfechter obiger Anschauungen hart auf einander stoßen und ihre Positionen mit allen Hülfsmitteln der Wissenschaft zu halten versuchen. Nicht nur als die Ursache einer Menge von Krankheiten, welche bei den Thieren und Menschen vorkommen, werden diese Zellenvegetationen betrachtet, sondern sie sind bekanntlich auch die Erreger der Fäulniß, der Verwesung, der Vermoerung und der Gährung; sie haben überhaupt die Aufgabe, die verschiedenartig organisirten Gebilde der organischen Welt wieder in die organischen, einfachen Verbindungen aufzulösen. Die Erdoberfläche ist natürlich besät mit Pflanzen- und Thierleichen; die weniger umfangreichen vertrocknen an der Luft und werden durch den Sauerstoff zu Kohlensäure und Ammoniak oxydirt. In den größeren oder aufgehäuften Thier- und Pflanzenleichen beginnt jedoch sofort nach dem Tode unter Mitwirkung höherer Sonnenwärme, genügender Feuchtigkeit und hinreichenden Sauerstoffs eine solche Zellenvegetation, deren Assimilationsprodukte stickstoffhaltige, tropfbare oder gasförmige Verbindungen sind. Ohne die Arbeitsleistungen der Bacterien müßte alles Leben auf der ganzen Erde in kurzer Zeit aufhören. Alle Geschöpfe würden auch nach ihrem Tode, wenn die Bacterien nicht vorhanden wären, die Form und auch die Mischung beibehalten, so gut wie die ägyptischen Mumien oder wie die Mammuth- und Rhinocerosleichen, die seit Jahrtausenden im sibirischen Eise eingefroren, sich mit Haut und Haaren bis jetzt unverfehrt erhalten haben. Das Resultat der Arbeitsleistung der Bacterien ist aber nicht immer so einfach; bald sind es Gase, welche bei der Verwesung, Fäulniß und Gährung entstehen, bald sind es auch eigenthümliche flüssige Verbindungen, die sich durch ihre Farben erkennen lassen. Das Hoftienblut, der blaue Farbstoff des Lakmus, die blaue, gelbe und sogar rothe Milch der grüne und gelbe Eiter, die braunen Flecken des Obstes, die wunderbar schönen, herblichen Nuancen der Blätter u. s. w., verdanken ihre Färbung der Thätigkeit der sogenannten Farb- oder Pigmentbacterien; daß es aber auch Leuchtbacterien d. h. Bacterien gebe, welche in der Dunkelheit einen phosphorescirenden Schimmer verbreiten, war bisher nicht bekannt.

Die Phosphoreszenz der Lebenden Organismen ist von Pflüger in seinem Archiv in Verbindung mit den Vorgängen bei der Respiration in vorzüglicher Weise behandelt

¹⁾ Nüesch, Nekrobiotie in morphologischer Beziehung betrachtet. Friedländer, Berlin 1875.

— Offener Brief an Dr. Zunt in Karlsruhe, Flora 1880.

worden; er kommt zu dem Resultat, daß das Leuchten von dem Willen des Thieres abhängig sei und daß es durch den Athmungsprozeß bedingt werde, indem alle Zellen des Körpers durch Aufnahme von Sauerstoff fortwährend in Brand stehen, wenn wir auch das Licht nicht immer mit unsern leiblichen Augen sehen. Auch das Leuchten der todtten Organismen werde durch lebendige bedingt, welche auf denselben schmarozten. So soll bei den Fischen ein über die leuchtenden Theile verbreiteter Schleim aus lebenden Körperchen das Leuchten erzeugen; auch für das Meerwasser hat Tilesius mit Bestimmtheit nachgewiesen, daß alles Leuchten des Meeres von lebendigen Geschöpfen herrühre.

Es waren bis im Jahr 1877 nur wenige Fälle verzeichnet, daß auch das Fleisch anderer gestorbener Thiere, außer dem der Fische, leuchte. Pflüger sagt darüber in seinem Archiv, Bd. X: „Zur Osterzeit 1592 bemerkte man zu Nacht, daß Stücke eines aus der Fleischbank zu Padua gekauften Lammes leuchteten. Der damals zu Padua als Anatom berühmte Hieronimus Fabricius ab Aquapendente untersuchte diese Erscheinung etwas genauer und gab hiervon in seinem Werke de Oculo visus organo cap. IV folgende Auskunft: „Das Licht muß sich ungefähr anberthalb Tage nach dem Schlachten eingestellt und wenigstens vier Tage gedauert haben; ein damit in Berührung stehendes Stück Bockfleisch leuchtete gleichfalls; das Licht zeigte sich auf dem muskulösen Fleische und auf dem Fette.“

Das Leuchten des Fleisches geschlachteter Thiere, welches seit drei Jahrhunderten nicht mehr genau beobachtet und beschrieben wurde, hatte ich Gelegenheit, im Laufe des Frühjahres 1877 und im Herbst des Jahres 1883 genauer zu beobachten und zu untersuchen. Als ich eines Abends, es war Anfangs April 1877¹⁾, in meinem Zimmer ruhig arbeitete, hörte ich plötzlich ein schreckliches Geschrei: „ein Gespenst, ein Gespenst“ von der Küche her. Voll Entsetzen sprang das Dienstmädchen aus der Vorrathskammer heraus, wohin es sich ohne Licht begeben hatte, um etwas zu holen und wo auf dem Tisch ungefähr ein Duzend Schweinskoteletten in einer Schüssel lagen. Sogleich wurde der fragliche, vollständig dunkle Raum untersucht, und als ich beim mitgebrachten Lampenlicht absolut nichts Auffallendes entdeckte, wurde das Licht ausgelöscht und siehe da, der Inhalt des Beckens leuchtete mit grünem Lichte so hell in der Dunkelheit, daß die Personen, welche um den Tisch herum standen, sich beim Scheine der Koteletten erkennen konnten. Die einzelnen Stücke schienen ganz im Brande zu stehen und verbreiteten eine solche Helligkeit, daß an der Taschenuhr nicht nur die Zeit am Minutenzeiger, sondern sogar am Sekundenzeiger ganz deutlich abgelesen werden konnte. Wenn die leuchtenden Stellen mit den Fingern berührt wurden, so leuchteten auch diese, ja wenn man die Koteletten in die Hände nahm und letztere dann an einander rieb, so phosphorirte die ganze Hand stundenlang; durch starkes Reiben verschwand dagegen das Leuchten ziemlich bald.

Die Untersuchung der leuchtenden Masse unter dem Mikroskop zeigte beim Lampenschein und bei Tageslicht eine Menge kleiner kugliger, meist länglicher Bacterien nebst heseartig vergrößerten, sowie die prächtvollsten Oktaeder und regulären Säulen. Wurde die leuchtende Masse bei Nacht unter das Mikroskop gebracht, so erblickte man eine Unzahl leuchtender

1) Vergleiche Miesch, Ueber leuchtendes Fleisch geschlachteter Thiere. Gaea 1877, No. 9.

Punkte und Striche, von denen einzelne sich hin und her bewegten. Am Tage konnte an dem bei Nacht leuchtenden Fleisch mit bloßem Auge durchaus keine Veränderung entdeckt werden; das Fleisch war ganz frisch, gesund und ohne irgend welchen Fäulnißgeruch; es konnte nicht die mindeste Verwesung oder Fäulniß festgestellt werden. Nichtsdestoweniger wurden diese Koteletten bei Seite gelegt und eine Kaze damit gefüttert, ohne daß ein nachtheiliger Einfluß auf die Körperwärme und das Befinden derselben konstatiert werden konnte; ein Stück dagegen wurde dem Schlächter mit dem Bemerkten zurückgeschickt, das Fleisch könne nicht gebraucht werden, indem man nicht wissen konnte, ob der Genuß solchen Fleisches dem Menschen schädlich sei oder nicht. Auch war es mir sehr daran gelegen, zu erfahren, ob diese Erscheinung nur an dem Fleisch aufträte, welches in der feuchten Vorrathskammer aufbewahrt wurde oder ob der Infektionsherd mit Leuchtbacterien an einem andern Orte sei. Der Schlächter wies die betreffende Person kurz ab, fand es aber doch für rathsam, im Laufe des nämlichen Tages vorzusprechen und theilte nun offen mit, daß in seinem Verkaufslokal alles Fleisch, welches sich darin befinde, in kurzer Zeit leuchtend werde, daß die Erscheinung schon mehrere Wochen, ohne von den Abnehmern bemerkt zu werden, bei ihm andauere, und daß ich ihm doch Mittel und Wege angeben möge, damit er davon befreit werde. Zum ersten Mal habe er leuchtende Punkte etwa acht Tage vor Charfreitag in einer Kufe gesehen, in welcher er die zum Würsten bestimmten Abfälle aufbewahrt habe. Ganz verwundert habe er das vermeintliche Leuchtwürmchen aus dem Gefäß herausnehmen wollen, allein es war kein solches Thierchen vorhanden, vielmehr wurde seine eigene Hand leuchtend, ohne daß er am Licht etwas bemerken konnte. Die Abwesenheit jeglichen Geruches nach Phosphor und die Thatsache, daß die leuchtende Masse sich über mehrere Stücke Fleisch am folgenden Tag ausgebreitet hatte, belehrte ihn rasch, daß er es mit einem ganz unbekanntem leuchtenden Stoff zu thun habe. Am Charfreitag Abend will er sogar auf der innern Seite eines halben Ochsen eine kreuzartige Zeichnung gesehen haben; die Regelmäßigkeit der leuchtenden Stellen machte ihn mißtrauisch gegen seine Angestellten, indem er vermuthete, sie möchten das Fleisch mit einer ihm unbekanntem Masse bestreichen. Er entließ daher einen seiner Knechte sofort aus dem Dienst, den andern schickte er auf Besuch für vierzehn Tage zu Verwandten und schlachtete nun ganz allein, so daß Niemand außer ihm in Berührung mit der Waare kam; aber am zweiten Abend leuchtete auch dieses, mit der größten Sorgfalt von fremder Hand abgeschlossene Fleisch in seinem Laden gleichfalls. Um ganz sicher zu sein, daß die Ansteckung keine böswillige sei, ließ er sich in einem zwei Stunden entfernten Städtchen mehrere Thiere schlachten und das Fleisch zusenden; doch auch diese Vorsichtsmaßregel half nichts; wenn die Waare am Vormittag von auswärts in's Lokal gebracht, ein Stück dagegen anderwärts aufgehoben wurde, so zeigten sich schon Abends in der Dunkelheit an dem Fleisch im Laden leuchtende Punkte, welche sich rasch nach allen Seiten hin ausbreiteten, während an dem anderswo aufbewahrten Stück die Erscheinung nicht wahrzunehmen war.

Um die Frage beantworten zu können, befindet sich der Ansteckungsstoff einzig und allein in diesem Verkaufslokal, das übrigens sehr reinlich gehalten wird, oder im städtischen Schlachthaus, wurden zu wiederholten Malen von sämmtlichen Fleischbanken an

einem und demselben Tage gleich große Quantitäten Fleisch gekauft und die Stücke, jedes auf einem besondern Teller, in einem kühlen, aber luftigen Raum neben einander hingestellt; es wurde von allen Stücken nur dasjenige leuchtend, welches aus dem mit leuchtenden Bacterien infizirten Lokale kam. Ein Besuch im städtischen Schlachthaus, um 11 Uhr Nachts, überzeugte mich überdies, daß nirgends eine leuchtende Stelle bemerkbar war; es mußte also der Infektionsherd einzig und allein das Verkaufslokal sein, in welchem das Leuchten zuerst beobachtet wurde.

Als ich zum ersten Male des Abends spät in dieses Lokal ohne Licht geführt wurde, war der Anblick ein ganz magischer und es ist nicht zu verwundern, daß es dem Fleischer nicht ganz geheuer bei der Sache zu Muthe war. In zwei Reihen hingen da die Hälften der geschlachteten Ochsen, Kühe und Schweine neben einander und überall sah das Auge leuchtende Punkte, kleine und größere leuchtende Flecken, einzelne Stücke leuchteten vollständig, so daß keine dunkeln Stellen vorhanden waren, das magere und das fette Fleisch leuchteten gleichmäßig, am intensivsten war das grünlich-weiße Licht an den Uebergangsstellen des fetten zum magern Fleisch. Die leuchtende Masse breitete sich in konzentrischen Kreisen an der Oberfläche immer weiter über die Stücke Fleisch aus, in's Innere drang sie niemals ein. Wohl aber konnten die Leuchtbacterien leicht mit dem unreinen Messer über die Schnittfläche verbreitet werden, ja selbst von Knochen, welche mit einem Instrument, an welchem solche Bacterien haften, entzwei geschlagen wurden, leuchtete sowohl die Knochensubstanz als auch das Knochenmark. Eine ungekochte Wurst dagegen, welche drei Tage aufbewahrt und dann der Länge nach entzwei geschnitten wurde, leuchtete durch und durch, weil die Leuchtbacterien sämmtliche kleinen Stücke überzogen. Die Anwesenheit von eigentlichen fadenförmigen Pilzmyzelien konnte mit dem Mikroskop nie nachgewiesen werden. Die leuchtende Masse konnte auf anderes, rohes Fleisch — nie auf gekochtes — und auf die verschiedensten Theile des frisch geschlachteten Thierkörpers, so auf die Leber, die Lunge, das Herz, die Nieren, die Gedärme, das Gehirn, Rückenmark u. s. w. übertragen werden, wo sich die Bacterien bei genügender Feuchtigkeit rasch vermehrten und in alle Windungen der Organe einbrangen, so daß die gesammte Oberfläche leuchtend wurde. Niemals gelang es, frisches oder altes Blut zum Leuchten zu bringen; ebenso vermehrten sich die Leuchtbacterien, die ich *Bacterium lucens* nannte (siehe Karsten, „Deutsche Flora 1880“) nur auf frischem Fleisch; sobald Fäulniß eintrat und die eigentlichen Fäulnißbacterien zum Vorschein kamen, verschwand das Leuchten vollständig, indem höchst wahrscheinlich für die Vegetation der Leuchtbacterien die nöthige Zusammensetzung der Nahrung sich geändert hatte.

Mit Leichtigkeit konnte durch Infizirung das Fleisch der verschiedensten Thiere, der Kaninchen, Katzen, Hunde, Vögel und Frösche leuchtend gemacht werden; gewöhnlich übertrug ich nur ganz wenig von der Leuchtmasse und bezeichnete die Stelle mit einer Nadel; am folgenden Tag war schon ein ganzer leuchtender Kreis um die Nadel herum und am dritten und vierten Tag leuchtete das ganze Stück. Nach dieser Zeit nahm das Leuchten ab und verschwand mit dem 6.—7. Tag. In dem Lokal des Schlächters leuchtete das Fleisch schon nach 6—8 Stunden; dann allerdings waren nur vereinzelte, helle Punkte sichtbar, von wo aus sich die leuchtende Substanz peripherisch ausbreitete und häufig eine

solche Helligkeit erzeugte, daß Leute, welche Nachts an dem Haus des Metzgers vorbei gingen und den Schimmer durch die Oeffnungen oben in den Fenstern zufällig bemerkten, still standen, indem sie glaubten, es brenne in dem Lokal.

Es gelang ferner, die Leuchtbakterien auf gekochtes Eiweiß und gekochte Kartoffeln überzutragen, doch vermehrten sich die leuchtenden Bakterien auf diesen Substanzen äußerst langsam und nur so lange, als genügende Feuchtigkeit vorhanden war. Auf gekochtem Stärkemehl entstand an der Stelle, wo die leuchtende Masse aufgetragen war, eine orangegelbe Farbe, ohne zu leuchten. — Das Leuchten verschwand in den Präparaten unter dem Mikroskop fast augenblicklich, wenn Karbolsäure, Salicylsäure, Schwefelsäure oder Weingeist dem Objekt zugesetzt wurde; ebenso konnte mit Wasser die leuchtende Substanz leicht mit einem Schwamm vom Fleisch gewaschen werden, was im Fleischlokal jeden Morgen vom Verkäufer gethan wurde. Das Leuchten dauerte ungefähr von Ostern bis Pfingsten, während welcher Zeit die mittlere Temperatur 10° nicht überstieg.

Die Frage zu beantworten, wie kamen diese Leuchtbakterien in das betreffende Lokal hinein, war nicht so leicht zu entscheiden, da der ganze Laden schon mit den Keimen derselben versehen war, als ich davon Kenntniß erhielt.

Um den Infektionsherd, d. h. die Stelle zu entdecken, von wo aus die Verbreitung der leuchtenden Organismen erfolgte, begab ich mich mehrere Male des Nachts spät in das betreffende Haus und untersuchte es vom Keller bis hinauf zum Estrich. Bekanntlich bilden sich in feuchter Luft sehr rasch eine Menge Pilze, welche alle möglichen Gegenstände mit einer weißen, gelben, röthlichen Masse überziehen. Da der große, geräumige Keller gerade den Sommer vorher in Folge des außergewöhnlich hohen Wasserstandes mehrere Wochen, ja Monate lang mit einer mehrere Fuß tiefen Wasserschichte bedeckt war, so lag die Vermuthung nahe, es möchte sich im Keller, wo man natürlich weniger oft ohne Licht des Abends hineinkömmt, eine eigenthümliche, leuchtende Pilzvegetation gebildet haben; allein eine genaue Untersuchung ergab absolut keine Anhaltspunkte. Trotzdem wurde der Keller gehörig mit Karbolsäure- und Chlordämpfen desinfiziert. Ebenso wurden die übrigen Räumlichkeiten einer vorsichtigen Untersuchung und Desinfektion unterworfen. Da an der Diele des Verkaufslokales eine Menge mit Schimmel überzogene Schinken hingen, wurden dieselben entfernt; das ganze Lokal vollständig ausgeräumt, die sämtlichen Wände und der Boden mit Karbolsäure herausgewaschen, die Diele frisch geweißelt und hernach das Lokal noch mit Dämpfen von Chlor und schwefliger Säure mehrere Tage erfüllt. — Doch vergebens. — Kaum war frisch geschlachtetes Fleisch wieder hinein gebracht und einige Stunden darin aufgehängt, so leuchtete es in der Dunkelheit abermals, und zwar am ersten Abend nach dieser Operation war alles Fleisch überall mit tausenden und tausenden von funkelnden Flecken besät; es schien als ob der ganze Sternenhimmel im Kleinen in dieses Lokal hineingegaubert worden wäre; einen wirklich magischeren Anblick habe ich nie gesehen! —

Nun natürlich große Bestürzung des Schlächters, es konnte nach seiner Ansicht nicht mehr mit rechten Dingen her- und zugehen. Und als dann in der gleichen Nacht die Feuerwache gegen Morgen ankütete und fragte, was in dem Verkaufslokal nur auch glimme, wurde von Seite des Schlächters zum letzten Mittel gegriffen, nämlich zur Kon-

sultation einer alten Frau in einem benachbarten Dorfe, welche im Geruche steht, mehr als andere Leute zu verstehen, — allein diese geheime Unterhaltung in später Abendstunde vermehrte nur noch die Unruhe, das Mißtrauen und den Aberglauben und war natürlich von gar keinem Erfolg. — Auf meine Anordnung hin, es solle in dem Laden immer starker Durchzug gemacht werden, stellte es sich heraus, daß, je mehr Luftzug verursacht wurde, desto mehr und desto rascher sich die leuchtende Substanz über alles Fleisch ausbreitete; es mußten also die leuchtenden Keime in der Luft schwimmen und von einem trockenen Gegenstand sich ablösen. Eine nochmalige gründliche Untersuchung des ganzen Lokales ergab dann auch, daß im hintern Raum, der bis vor kurzer Zeit durch eine Wand von dem vordern Theil getrennt war, oben an der Diele keine Gypsdecke war, wohl aber verliefen quer durch mehrere ganz morsche Balken, von welchen herunter bei der geringsten Berührung oder etwas kräftigem Luftdurchzug eine Menge Staub- und Holzpartikeln fielen. Sofort wurde ein Stück dieses Balkens heruntergehauen, um Kontrollversuche anstellen zu können; an der Diele aber wurde eine Gypsdecke angebracht und seit der Zeit und nach Anbringung von Ventilationsvorrichtungen hat das Leuchten des Fleisches in dem Lokale zur größten Freude des Besitzers — dagegen zu meinem größten Leidwesen — aufgehört. Alle Versuche meinerseits, das Leuchten des Fleisches durch die von mir aufbewahrten Präparate wieder hervorzurufen, blieben erfolglos, indem in dem betreffenden Lokal eben ganz eigene Umstände in Bezug auf Temperatur, Feuchtigkeit, Licht u. s. w. mitgewirkt haben mögen.

Das Leuchten des Holzes beruht bekanntlich auch auf einer Vegetation von Schizomyceten, sogenannten Spaltpilzen, und so war aller Wahrscheinlichkeit nach jener Balken früher leuchtendes Holz gewesen, in welchem sich die Sporen der leuchtenden Bacterien unverfehrt erhalten hatten und nur eines günstigen Nährbodens warteten, um sich ebenfalls wieder zu leuchtender Substanz zu entwickeln, welche denn auch in jener Kufe unmittelbar unter dem morschen Balken zuerst entdeckt wurde. —

Diese Ansicht wurde durch eine Begebenheit, welche mir von einer mir bekannten ganz glaubwürdigen Dame, Frau Dr. B. in Th. mitgetheilt und verbürgt worden ist, bis zur Evidenz bestätigt. Sie schreibt nämlich: „In unserm kleinen Schiffer- und Fischerdorfe, in welchem ich meine früheste Jugend erlebte, und auch zugleich mit den Bewohnern Freud und Leid theilte, war ich Augenzeugin auch einer Spuckgeschichte, welche ich mir jetzt, nach Durchlesung Ihres Artikels über leuchtendes Fleisch ganz leicht erklären kann. Bei einer unserer Fabrikarbeiterfamilien war ich tägliche Besucherin, um das ganz kleine Kindchen hie und da der arg geplagten Mutter, welche noch fünf weitere Kinder hatte, jeweilig zu warten. Dies Kindchen war wund in Folge seiner Wohlbeleibtheit und wohl auch öfterem Raßliegen; die alte Ortshebamme rieth, das Kind mit sogenanntem Wurmmehl einzustreuen, einzupudern. Die Hausfrau erbot sich sogleich, der Arbeiterfrau mit solchem Wurmmehl auszuhelfen, da sie oben auf dem Holzboden einen alten Weidenbaumstamm habe, wo ganz so Mehl herausfalle. Gut, das Kind wurde einige Tage damit eingestreut, bis, o Jammer! eines Abends spät im Dunkeln wieder eingestreut wurde und alle damit bestreuten Theile des Kindes hell in's Zimmerdunkel leuchteten, zum Entsetzen der armen Mutter. — Sofort flog natürlich das Gaze-Säckchen mit dem

Wurmmehl in's Feuer, denn Kird und Mehl waren beheizt; das lag auf der Hand, auch der alte Weidenbaumstamm mußte ohne Gnade in den Backofen, und Alles wurde sauber gekehrt, damit das beheizte oder verheizte Element aus dem Hause kam. Schiffer, Fischer und Fabrikarbeiter streckten noch lange über dieser Teufelsgeschichte ihre Köpfe zusammen, ohne daß einer von ihnen Leuchtbacterien konstairte, auch wurde das Mädchen noch lange nachher oft deshalb geneckt.

Mein Vater und mein Hauslehrer trieben mir die Furcht vor Hexen und Teufel damit aus, daß sie mir erklärten, es seien gewiß Phosphorhierchen in dem Wurmmehl gewesen. Und so blieb mir bis heute jene kleine Begebenheit zwar klar und lebendig im Gedächtniß, doch unerklärbar, bis ich Ihren Artikel über leuchtendes Fleisch las. Benützen Sie nun das Gesagte, wie es Ihnen gut dünkt; die betreffende Person lebt zwar noch, allein ich habe Ihnen gerade deshalb den Namen nicht genannt.“ —

In jüngster Zeit wurde an mehreren andern Orten ebenfalls das Leuchten des Fleisches beobachtet, so in St. Gallen, Winterthur, Weesen. Ueber das Leuchten des Fleisches am letztgenannten Ort schreibt die „St. Galler Zeitung“ vom 11. Februar 1881: „Ende letzter Woche kaufte ein hiesiger Bürger circa 1/2 Zentner bestes Rindfleisch zu 55 Rp. per Pfund von einem Glarner Metzger. Dasselbe wurde eingesalzen und ohne Salpeterzuthat ins Kamin zum Räuchern gehängt. Sonntag Nachts veranlaßte heftiger Zahnschmerz ein Familienmitglied, im Finstern in die Küche zu gehen, wobei es dann das Fleisch im Kamin ganz gespensterhaft leuchten sah. Das Gleiche ist bis jetzt jede Nacht der Fall nur um so weniger, je mehr das Fleisch eintrocknet. Streicht man mit einem Finger über das leuchtende Fleisch, so leuchtet auch der Finger wie Phosphor an der Luft, oder wie faulendes Holz oder wie Leuchtwürmchen. Was die Ursache der Phosphorescenz dieses Fleisches ist, ob faulichte Zersetzung etc., ist hier unbekannt und kundige Auskunft wäre erwünscht.“

Vor Kurzem ist ein ganz ähnlicher Fall auch in St. Gallen beobachtet worden. Fäulniß des Fleisches lag bei demselben unseres Wissens absolut nicht vor.

Auf direkte Anfrage in Weesen erhielt ich folgende Antwort: „Weil fragliches Fleisch im Kamin zum Räuchern aufgehängt und begreiflicher Weise von daher eingetrocknet, also keine Feuchtigkeit mehr hat, so kommt das Leuchten bereits nicht mehr vor; — anfänglich, je mehr man das Fleisch von einander gefaltet oder getrennt hat, desto größere gefeuchtete Flächen kamen zum Vorschein, daher auch größere Beleuchtung. Dieses Fleisch wurde von einem Metzger von Näfels her bezogen, — wird aber wahrscheinlich kein solches mehr haben.“

Nicht nur das in dem betreffenden oben angegebenen Lokal aufbewahrte Fleisch leuchtete so auffallend stark, sondern auch das durch Uebertragung der leuchtenden Substanz angefleckte Fleisch leuchtete eben so stark nach kurzer Zeit; eines Abends tranken einige Freunde beim Schein von leuchtenden, auf leere Flaschen gesteckten Koteletten, ein Glas Wein in meinem Arbeitszimmer; über die seltene Begebenheit wurde ein Protokoll aufgenommen. —

Da die leuchtenden Bacterien sich auf verschiedenes anderes Fleisch, auch auf Fett übertragen ließen, wo sie bei genügender Feuchtigkeit rasch weiter sich ausbreiteten, wurde

einer Käse der Kopf mit Fett bestrichen und mit frischem leuchtendem Fleisch eingerieben und siehe da, der Kopf der Käse leuchtete hell in der Dunkelheit nicht nur an dem betreffenden Abend, sondern noch in zwei darauf folgenden Nächten, ja sogar die Poten, mit denen sie sich reinigte, verbreiteten den magischen Schein zum Schrecken der Nachbarn. Es mag wohl mit dieser Thatsache die bis anhin unaufgeklärte Angabe über den Heiligenschein erklärt werden; denn bekanntlich sollen die Heiligen im Orient und die Mönche im Mittelalter auf etwas gespanntem Fuß mit der Reinlichkeit gelebt haben. Unter dem Heiligenschein verstand man in der bildenden Kunst einen Lichtkreis oder Strahlenkranz um die Gestalt oder das Haupt heiliger Personen als charakterisirendes Zeichen. Bei Aegyptern, Persern, Indern, Griechen und Römern war der Heiligenschein als Attribut ihrer Götter, Heroen und Könige auf Statuen, Münzen zc. im Gebrauch; seit dem vierten Jahrhundert aber eignete sich die christliche Kunst denselben an, indem sie ihn erst den göttlichen Personen der Dreieinigkeit, dann auch der Maria und den Engeln, Aposteln und Heiligen und endlich auch den christlichen Symbolen, später auch allegorischen Figuren, ja selbst dem Satan zutheilte. Einen nur das Haupt umgebenden Heiligenschein pflegte man als Nimbus, den die ganze Gestalt umfließenden aber als Aureole zu bezeichnen. Doch wurde dieser Unterschied nicht genau festgehalten. Der Nimbus als Attribut des göttlichen Auges oder der göttlichen Hand, wodurch Gottes Gegenwart oder Wirksamkeit bezeichnet werden sollte, hat gewöhnlich die Form eines Dreiecks, während der Christus umfließende rund ist mit eingezeichnetem Kreuz. Auf älteren Gemälden findet sich der Heiligenschein häufig als ein nach außen ohne scharfen Umriß sich verlierenden Strahlenschein dargestellt. Die spätere Kunst brachte den Heiligenschein gewöhnlich als durchsichtige, horizontale oder schräge Scheibe oder auch nur als helle Kreislinie über dem Haupte der Heiligen an.

Eine ganz ähnliche Beobachtung, wie die oben mitgetheilte über das Leuchten von Bacterien, hat Professor Pauceri in Neapel an einer Leuchtschnecke gemacht; wenn er nämlich die fragliche Leuchtschnecke im Dunkeln mit Ammoniak übergießt, dann erglänzte der ganze Körper des Thieres, der rings mit Leuchtzellen bedeckt ist, im herrlichsten bläulichen Lichte, während elektrische Reize bei diesem Thiere ganz wirkungslos waren.

Diese eben beschriebenen Leuchtprozesse schließen sich einer Reihe längst bekannter ähnlicher Thatsachen und Erscheinungen im Pflanzen- und Thierreich an, denn viel häufiger als das Leuchten des Fleisches kann diese Erscheinung an dem morschen Holze abgestorbener Bäume beobachtet werden; der hohe, entrindete Strunk eines Weidenstocks mag gar häufig furchtsamen Personen als leuchtendes Gespenst erschienen sein. Die genauen Untersuchungen von Ludwig haben gezeigt, daß es sich hier ebenfalls nicht um das verwesende Holz, sondern vielmehr um die Fäden eines Pilzes handelt, welcher gleich dem in der Unterlage der Pilze schmarogenden Nährgewebe schimmelartig das morsche und feuchte Zellgewebe des Holzes durchwuchert und ihm seinen Nährstoff entzieht. Die Pilze neigen überhaupt in sehr verschiedenen Formen dazu, phosphorisches Licht zu verbreiten; in dumpfigen Brunnen, feuchten Bergwerken sieht man das alte morsche Holz der Zimmerung nicht selten von einem Netz ziemlich dicker und fester Pilzstränge bedeckt, die frei von den Stollen herabhängen und über und über an den jüngsten Trieben leuchtende,

phantastische Vorhänge weben, die diesen unterirdischen Räumen das Ansehen verzauberter Gnomenpaläste geben. In einigen feuchtwarmen Gruben bei Pilsen soll der Lichtschimmer zuweilen so stark geworden sein, daß man die Grubenlichter auslöschen und dabei arbeiten, ja sogar grobe Druckschrift lesen konnte.

Aber nicht bloß in der Unterwelt gibt es derartige dem bloßen Auge sichtbare Glühpilze, sondern auch auf der Oberwelt; im südlichen Frankreich findet man im Frühjahr und Spätherbst einen auf den Wurzeln der Oliven und andern Bäumen schwarzen, rothgelben Hutpilz, dessen blattrreiche Unterseite des Nachts lebhaft phosphorescirt und auch die Finger beim Anfassen leuchtend macht; in den meisten warmen Ländern kommen solche in der Dunkelheit Licht spendende Hutpilze vor; der Orientreisende Seetzen berichtet von einer des Nachts gleichsam „im Feuer stehenden Pflanze“, die im Frühjahr bei den alten Libanoncedern wachse und nur eine kurze Dauer haben solle, da sie sehr gern von Ameisen und Ziegen, deren Zähne sie mit einem goldglänzenden Firniß überziehe, gefressen werde; die Bewohner der Umgebung trachten eifrig nach dem Besitze dieser Wunderpflanze, die in dem Ruße steht, auch unächte Metalle, wie die Zähne der Ziegen, in Gold zu verwandeln; allein diese leuchtenden Hutpilze zerfallen stets rasch und zwar noch bevor sie ihre vermeintliche Wirkung auf die unedlen Metalle auszuüben im Stande sind. —

Unter den Brandpilzen und Algen gibt es ebenfalls phosphorescierende Arten: sowohl unter den im Wasser, als unter den auf feuchtem Lande vorkommenden Gallertarten. Der deutsche Naturforscher und Reisende Richard Schomburg, als er auf seinen Reisen in Britisch Guyana in der Nacht erwachte, sah — im ersten Moment allerdings zu seinem Entsetzen — sein ganzes, aus welken Blättern bereitetes Lager in einem schönen, bläulichgrünen Lichte strahlen, das von einer kleinen Algenart herrührte. —

Unter den grünen und beblätterten Pflanzen gibt es nur wenige, bei denen ein nächtliches Leuchten wirklich festgestellt worden ist, obwohl nicht wenige von ihnen im Ruße „Leuchtpflanzen zu sein“ gestanden haben.

Während nun die Zahl der leuchtenden Pflanzen, sagt Carus Sterne, eine leicht überschaubare bleibt, ist diejenige der Leuchtthiere geradezu Legion und sämtliche Thierklassen sind unter ihnen vertreten. Namentlich gilt dies von den im Meere lebenden Thieren, unter denen Infusorien, Meeresfedern, Quallen, Würmer, Seeesterne, Krebse, Muscheln, Schnecken und Fische, jegliches in seiner Art, zu jenem prachtvollsten aller Feuerwerke beitragen, welches man das Meeresleuchten nennt:

Welch leuchtendes Wunder verkläret die Wellen,
Die gegen einander sich funkelnd zerschellen?
So leuchtet und schwantet und hellet hinan:
Die Körper, sie glühen auf nächtlicher Bahn,
Und rings ist Alles vom Feuer umronnen —
So herrschet Gros, der Alles begonnen! —

Ueberall, von den Polen bis zum Aequator, leuchtet das Meer in günstigen Nächten, wenn auch in den warmen Zonen am stärksten. Eine gewisse Erregung, wie sie der Wellenschlag hervorbringt, befördert das Ausleuchten und da, wo der Kiel des Schiffes

die Meeresfläche durchfurcht, oder eine Schaar Delfine sie im lustigen Getümmel aufwühlt, dort erscheint das Wasser zum sprühenden Feuerregen geworden und der fliegende Fisch zieht, wie eine Rakete, einen Funkenregen glühender Tropfen nach sich.

Ueber die eigentliche Ursache des Leuchtens der niedrigen Gewächse und der Thiere sind eine große Anzahl von Untersuchungen angestellt worden, die den verschiedensten Forschern ziemlich übereinstimmende Resultate ergeben haben. Das Leuchten aller dieser Lebewesen wird von Feuchtigkeit und Wärme außerordentlich begünstigt und erfordert vor Allem den Zutritt von atmosphärischer Luft, insbesondere von Sauerstoff. In stark luftverbünnten Räumen leuchten die Bacterien ebensowohl, als die erwähnten Pflanzen, nur ganz schwach, dagegen stärker in verdichteter Luft und am stärksten im reinen Sauerstoff. In Wasserstoff, Stickstoff und Kohlensäure hört das Leuchten auf. Besonders interessant sind die Versuche, die Bischof mit den Rhizomorphen und Fabre mit dem südeuropäischen leuchtenden Hutpilz angestellt haben. Sie schlossen leuchtende, lebende und mit genügender Feuchtigkeit versehene Exemplare luftdicht in Glasgefäßen ein und beobachteten ihr Verhalten und ihre Ausscheidungen. Bischof sah hierbei die weißen Triebsprossen der Rhizomorphen neun Tage lang weiter leuchten und als er nach dem Aufhören des Leuchtens die Luft des Gefäßes untersuchte, fand er den gesammten Sauerstoff derselben verzehrt und in Kohlensäure verwandelt. Fabre beobachtete überdies, daß der leuchtende Hutpilz der Delbäume während des Leuchtens bei weitem mehr Kohlensäure erzeugt, als wenn er zu leuchten aufgehört hat. Da nun leuchtende Bacterien, leuchtendes Holz und Fleisch, leuchtende Pflanzen und Thiere sich ganz ähnlich verhalten, so kommt man zu dem sehr einfachen Schlusse, daß allen diesen verschiedenartigen Leuchterscheinungen ein dem Leuchten des Phosphors entsprechender Vorgang zu Grunde liegen muß, nämlich die langsame Verbindung eines bestimmten organischen Körpers mit dem Sauerstoff der Luft. — Daß diese Substanz aber nicht mit dem Phosphor einerlei ist, ergeben in beiden Fällen die verschiedenartigen Oxydationsprodukte, die beim Phosphor aus phosphoriger Säure, bei den leuchtenden Pflanzen und Thieren aus Kohlensäure bestehen. Es ist also klar, daß durch den Lebensprozeß der Pflanzen und der Thiere unter gewissen, noch nicht genauer bekannten Umständen eine kohlenstoffhaltige Substanz gebildet wird, die sich unter Lichtentwicklung langsam mit Sauerstoff verbindet und einen leuchtenden Schimmer verbreitet. —

In der That haben denn in jüngster Zeit auch die Versuche des Lemberger Professors Radziszewsky diese Ansicht glänzend bestätigt, so daß das Leuchten der Thiere und Pflanzen auf ganz natürliche Ursachen, auf die Verbindung des Sauerstoffes mit gewissen Kohlenstoffhydraten, also auf eine ganz langsame Verbrennung ohne merkbare Wärmeentwicklung zurückgeführt werden kann.

Die gesammte Naturordnung ist darauf begründet, daß die Körper, in denen das Leben erloschen, der Auflösung anheimfallen, damit ihre Stoffe wieder neuem Leben dienftbar gemacht werden können; denn die Masse des Stoffes, welche sich zu lebenden Wesen gestalten kann, ist auf der Erde beschränkt; immer die nämlichen Stofftheile müssen in ewigem Kreislauf von einem abgestorbenen in einen lebendigen Körper übergehen; ist auch die Seelenwanderung eine Mythe, so ist doch die Stoffwanderung eine naturwissen-

schaftliche Thatfache. Gäbe es aber keine Bacterien — sowohl Fäulniß und Gährung erregende, als auch krankmachende und ansteckende, Farben bildende und Licht spendende, — so würden die in einer Generation der Thiere und Pflanzen verkörperten Stoffe, auch nach deren Ableben gebunden bleiben, wie es die chemischen Verbindungen in den Felsgesteinen sind; neues Leben könnte sich nicht entwickeln, weil es ihm an dem nöthigen Körperstoff fehlen müßte. Den Bacterien ist nun im Haushalte der Natur die große Aufgabe zugewiesen, in rascher Fäulniß und Verwesung jeden abgestorbenen Thier- und Pflanzenleib wieder zu Erde werden zu lassen, aus der er entstanden ist; sie sind es insbesondere, welche die Eiweißverbindungen des lebenden Protoplasma in Kohlensäure, Ammoniak und Salpetersäure zerspalten, und dadurch neuen Pflanzengenerationen das Rohmaterial zur Erzeugung von neuen Lebensstoffen bieten; sie greifen überall vermöge ihrer urkräftigen Vitalität, ihrer enormen Verbreitung und ihrer an's Unglaubliche grenzenden Vermehrungsfähigkeit mächtig und bestimmend ein in die Fortdauer der lebendigen Schöpfung, in das Leben nicht nur der Thiere, der Pflanzen und des einzelnen Menschen, sondern auch in das Wohl und Wehe ganzer Nationen bei etwaigen Epidemien; sie sind es, welche das Hervorsprießen neuen Lebens und damit die Fortdauer der lebendigen Schöpfung ermöglichen.

Und so sehen wir auch hier, daß Alles um uns her, im Großen wie im Kleinen, mit staunenswerther Weisheit geordnet, daß selbst die allerkleinsten und dem bloßen Auge unsichtbaren Organismen in das Räuberwerk der unendlichen Schöpfung wunderbar eingreifen und das ihnen gesetzte Ziel mit den geringsten Mitteln erreichen. Ist ja doch

die Natur, die ewige Weberin,
Der Allmacht Meisterstück,
Wo ein Tritt tausend Fäden regt,
Die Schifflein herüber, hinüber schießen,
Die Fäden un g e s e h e n fließen,
Ein Schlag tausend Verbindungen schlägt.



Faksimile
nach Original
Sammlung
G.Lott
Uerikon

