

Ueber

die Veränderungen des menschlichen Körpers

nach dem Tode.

Von

PROF. EDUARD RITTER VON HOFMANN.

Vortrag, gehalten den 4. Februar 1885.

Die Veränderungen, welche mit dem menschlichen Körper unmittelbar nach dem Tode und weiterhin geschehen, sind nicht blos von gerichtsärztlichem, sondern auch von sanitärem und allgemeinem Interesse, und ich habe deshalb dieselben zum Gegenstande meines heutigen Vortrages gewählt, umso mehr, als ich glaube, dass in dieser Beziehung nicht immer die richtigen Vorstellungen verbreitet sind.

Schon die Ansicht, die man über den Tod als solchen gewöhnlich hegt, ist eine irrige. Gewöhnlich meint man nämlich, dass, wenn der Mensch gestorben ist, d. h. Athmung und Herzschlag für immer aufgehört haben, nun auch sofort sämtliche Lebenserscheinungen sistiren und der Körper nun mit einem Schlage eine Masse darstellt, an welcher nichts mehr lebt und nichts mehr sich regt, und welche sofort dem Verwesungsprocesse verfällt. Dem ist nun nicht so, vielmehr gibt es keine einzige Todesart, bei welcher der ganze Mensch mit einem Schlage todt ist, und selbst jene, bei welchen, wie z. B. bei Explosionen, beim Gerathen in Maschinen der Körper in Stücke gerissen wird, machen hievon keine Ausnahme.

Schon das definitive Aufhören der zwei wichtigsten Lebensfunctionen, nämlich des Athmens und des Herzschlages, von welchem an man den Tod im gewöhnlichen Sinne datirt, geschieht keineswegs immer gleichzeitig. In der Regel sistiren die Respirationsbewegungen früher als die Herzbewegung, und letztere kann sogar mitunter ungewöhnlich lange erstere überdauern, was nicht überraschen kann, wenn man bedenkt, dass das Herz in seinen Bewegungen nichtausschliesslich vom centralen Nervensysteme abhängig ist, sondern auch in sich selbst, nämlich in seinen muskulösen Wänden Nervenapparate besitzt, welche die automatischen Herzbewegungen durch einige Zeit unterhalten können, und wenn man die bekannte, namentlich an niederen Thieren leicht zu machende Beobachtung erwägt, dass auch das aus dem Körper herausgenommene Herz noch einige Zeit, z. B. bei Fröschen noch stundenlang, weiter zu schlagen vermag.

Diese Thatsache, welche ältere Autoren veranlasste, das Herz als das zuletzt sterbende Organ, das „ultimum moriens“ zu bezeichnen, was aber, wie wir hören werden, nicht ganz richtig ist, wird namentlich bei Beurtheilung des Vorganges bei Hinrichtungen von den Zeitungsberichterstatlern und vom Publicum übersehen, was insoferne zu falschen Deutungen führt, als man die Begriffe Herzschlag und Leben, insbesondere mit Bewusstsein und Empfindung verbundenes Leben, identificirt und sich dann der Meinung hingibt, dass der Delinquent desto mehr zu leiden hatte, je länger der

Herzschlag noch nachzuweisen war. Dies ist aber eine ganz irrige Vorstellung, da einestheils die Zeit der Fortdauer des Herzschlages nach dem Tode von individuellen Verhältnissen abhängt, namentlich bei jungen und kräftigen Individuen, wie Justificirte es gewöhnlich sind, länger sich gestaltet als bei alten und schwächlichen, und weil andererseits diese Erscheinung, und zwar in gleicher Verschiedenheit auch bei Hinrichtungsmethoden sich kundgibt, bei welchen, wie z. B. beim Köpfen, an dem augenblicklichen Eintreten des Todes im engeren Sinne nicht gezweifelt werden kann. Darüber liegen zahlreiche Beobachtungen und Mittheilungen vor, und man konnte in einzelnen dieser Fälle noch nach 10 Minuten den Herzschlag constatiren und sogar noch bei der allerdings sehr bald vorgenommenen Section der Leiche, in einem von Onimus mitgetheilten Falle noch nach zwei Stunden, durch mechanische und elektrische Reize das Herz wieder zu Contractionen veranlassen.

Es kann aber auch das Gegentheil vorkommen, nämlich die Athmung den Herzschlag überdauern. Dies geschieht bei allen Todesarten, bei welchen primärer Herzstillstand die Todesursache bildet, so z. B. bei dem so häufigen plötzlichen Tode durch Herzlähmung in Folge von Herzverfettung, oder nach Verletzungen des Herzens die sofort dessen Thätigkeit aufheben. In diesen Fällen kann sogar der Betreffende, nachdem bereits das Herz zum definitiven Stillstand gelangt ist, noch einige Worte sprechen, da zwischen dem Herzstillstand und der völligen Sistirung des Blutkreislaufes im Gehirn, respective

der dadurch bewirkten Bewusstlosigkeit mindestens ein oder einige Augenblicke vergehen. So obducirte ich einen Mann, der durch einen Stich mit einem Tranchirmesser ins Herz getödtet worden war, und bei dem sich beide Herzkammern und die Herzscheidewand quer aufgeschlitzt fanden, bei dem also die Aufhebung der Herzfunction eine ganz plötzliche gewesen sein musste, der notorisch nach dem Stich einige Momente sich aufrecht erhalten hatte und noch die Worte: „Mit mir ist's aus!“ zu sprechen im Stande war.

Eine grausenerregende Erscheinung hieher gehöriger Art hat man wiederholt an den Köpfen durch das Schwert oder durch das Fallbeil Hingerichteter beobachtet, nämlich ein meist mehrmaliges Aufreissen und Zuspinnen des Mundes, welches wie ein Schnappen nach Luft aussieht. Diese und andere Bewegungserscheinungen, z. B. das Verdrehen der Augen, haben zu der bekanntlich vielfach besprochenen Frage veranlasst, ob nicht das Bewusstsein einige Zeit nach dem Köpfen noch in dem abgeschnittenen Kopfe erhalten sei. Ich möchte dieselbe im verneinenden Sinne beantworten, da beim Köpfen wegen Durchtrennung sämtlicher zu- und abführender Blutgefässe der Blutkreislauf im Gehirn augenblicklich aufhört, und weil zahlreiche anderweitige Erfahrungen beweisen, dass das Gehirn, auf Unterbrechungen der Blutcirculation ungemein empfindlich, namentlich durch sofortige Bewusstlosigkeit reagirt, welche z. B. schon eintritt, wenn nur die grossen Schlagadern am Halse plötzlich comprimirt werden.

Es gibt aber auch andere locale Lebenserscheinungen, die mitunter überraschend lange nach dem im gewöhnlichen Sinne erfolgten Tode noch persistiren.

Hierher gehört zunächst die sauerstoffverzehrende (reducirende) Kraft der organischen Gewebe. Diese Eigenschaft der Gewebe zeigt sich bekanntlich während des Lebens in sehr reger Weise, und dieser Vorgang bildet ja das Wesentliche des ganzen Respirationsprocesses, zu welchem sich die automatischen Athembewegungen nur wie das Mittel zum Zwecke verhalten.

Vierordt hat ein interessantes Experiment angegeben, wodurch man die rasche Sauerstoffzehrung durch die lebenden Gewebe demonstrieren kann. Hält man nämlich einen zarten Finger (Kinder- oder Damenfinger eignen sich besonders dazu) nahe an eine starke Lichtquelle und betrachtet nun den rosig durchscheinenden Saum des Fingers mit einem sogenannten Spectralapparat, das heisst mit einem Instrument, in welchem der durch einen Spalt einfallende Lichtstrahl durch ein Prisma in die bekannten sieben Regenbogenfarben aufgelöst wird, so erblickt man das charakteristische Spectrum des sauerstoffhältigen Blutes, respective Blutfarbstoffes, nämlich zwei dunkle verticale Streifen im grünen Theile des Spectrums, die sogenannten „Blutbänder“. Schnürt man nun den Finger mit einem an der Wurzel umgelegten Band zu, so bemerkt man, wie nach wenigen Augenblicken die zwei Blutbänder in ein einziges breites zusammenfliessen, das heisst das dem sauerstofffreien Blut entsprechende Spectrum auftaucht, welches wieder

in das erstere übergeht, wenn das umschnürende Band gelockert wird.

Diese sauerstoffzehrende Kraft behalten die organischen Gewebe auch noch einige Zeit nach dem Tode, wovon man sich z. B. dadurch überzeugen kann, dass man einem frisch getödteten Thiere entnommenes Blut mit einem Stückchen eines Organes dieses Thieres in ein Probirgläschen bringt, durch eine Oelschichte von der äusseren Luft abschliesst und spectroscopisch verfolgt. Man sieht, wie nach kurzer Zeit die mit dem Organstückchen in unmittelbarer Berührung stehende Blutschichte eine dunkle Farbe annimmt, die immer weiter sich erstreckt, und wie diese Partie des Blutes nun, statt wie früher zwei Blutbänder, nur eines, nämlich das des sauerstofffreien Blutes zeigt.

Aus diesem noch nach dem Tode fortdauernden Sauerstoffverbrauch der Gewebe erklärt sich, warum das Leichenblut unter normalen Verhältnissen stets eine dunkle Farbe zeigt und, unter Vermeidung von Luftzutritt, den Gefässen entnommen, niemals zwei, sondern stets nur ein Blutband im Spectrum erkennen lässt.

Eine weitere Lebenserscheinung ist die Fortdauer der Muskelreizbarkeit, das heisst der Fähigkeit der Muskeln, sich auf Reize, namentlich elektrische Reize, zusammenzuziehen, zu zucken. Bei niederen Thieren ist diese Erscheinung besonders auffallend, und es ist namentlich allgemein bekannt, wie das Fleisch der Fische, selbst nachdem dieselben in Stücke zerschnitten sind,

noch lange zuckt, wenn es berührt wird. Beim Menschen hat man in dieser Richtung systematische Versuche angestellt und hat gefunden, dass schon nach dem natürlichen Tode die elektrische Reizbarkeit der Muskulatur, besonders der Gesichtsmuskeln, sich je nach dem Kräftezustand des Verstorbenen durch 2—3 Stunden erhält, dass aber bei gesunden und kräftigen Individuen, die eines plötzlichen, gewaltsamen Todes gestorben, z. B. bei Hingerichteten, diese Erscheinung noch nach sechs und mehr Stunden wahrgenommen werden kann.

Auch die sogenannten glatten Muskelfasern, z. B. die in der Haut in grosser Zahl vorhandenen, behalten ihre Contractionsfähigkeit noch einige Zeit nach dem Tode, so dass es z. B. bei Hingerichteten gelang, in den ersten Stunden nach der Justification durch elektrische Reizung eine sogenannte Gänsehaut zu erzeugen.

Ebenso zeigen die Gedärme noch durch einige Minuten nach dem Tode die ihnen während des Lebens zukommenden eigenthümlichen, wurmförmigen Bewegungen, und diese können noch durch Reize hervorgerufen werden, nachdem sie bereits aufgehört hatten.

Interessant ist auch die Fortdauer der sogenannten Flimmerbewegungen. Es gibt nämlich gewisse Zellen, die an ihrer freien Fläche wimperartige Fortsätze haben, die während des Lebens in lebhafter Bewegung sind. So ist z. B. die Schleimhaut der Luftröhre und ihrer Aeste mit solchen Zellen ausgekleidet. An den gewöhnlichen Flimmerzellen erlischt die Bewegung der wimper-

artigen Fortsätze schon in wenigen Augenblicken nach dem Tode, es gibt jedoch gewisse Zellen, die frei in einer gewissen Körperflüssigkeit vorkommen und nur einen einzigen geisselförmigen Wimperfortsatz besitzen (die Spermatozoiden), welche eine besondere Lebensfähigkeit zeigen, so dass man bei plötzlich verstorbenen kräftigen Männern noch am zweiten, in seltenen Fällen auch noch am dritten Tage Bewegungen dieser Geissel beobachten kann, somit zu einer Zeit, wo alle übrigen Lebenserscheinungen bereits lange erloschen sind. Diese Lebensfähigkeit ist um so auffälliger, als es sich um mikroskopische Gebilde handelt, die nur bei sehr starken Vergrößerungen zu sehen sind. Es zeigt sich also, dass nicht, wie die Alten meinten, das Herz dasjenige Organ ist, welches am Menschen zuletzt stirbt, sondern merkwürdiger Weise diese winzigen, mit freiem Auge gar nicht sichtbaren Zellen, denen man eben wegen dieser ihrer Kleinheit eine so überraschende, den Tod im engeren Sinne tagelang überdauernde Lebensfähigkeit am allerwenigsten zugetraut hätte.

Ich übergehe nun zu den übrigen Veränderungen, welche mit dem menschlichen Körper nach dem Tode geschehen. Man kann diese in zwei Hauptgruppen einteilen, von denen die erste die Veränderungen umfasst, die gleich und in der ersten Zeit nach dem Tode geschehen, und die daher auch als Zeichen des wirklich eingetretenen Todes verwerthet werden können, während in die zweite die Veränderungen gehören, welchen die Leiche später verfällt.

Von den Veränderungen der ersten Gruppe will ich nur dreierwähnen: das Erkalten des Körpers, die Bildung der sogenannten Todtenflecke und die Todtenstarre.

Unter normalen Verhältnissen zeigt sich gewöhnlich schon während des Sterbens ein Sinken der Körpertemperatur, welches nach dem Tode immer rascher vorwärts schreitet, bis endlich der Körper vollkommen ausgekühlt ist, wobei die Temperatur wegen der an der Oberfläche der Haut stattfindenden Wasserverdunstung und consecutiven Wärmebindung in der Regel etwas unter die Temperatur der umgebenden Luft sinkt, woraus sich die auffallende Kälte der Leichen erklärt. Je freier der Körper der Luft ausgesetzt ist, desto schneller erfolgt das Erkalten, während z. B. in Kleidern oder in Betten u. dgl. liegen gebliebene Leichen verhältnissmässig länger die Körperwärme bewahren. Am raschesten erkalten aus begreiflichem Grunde die Leichen Erfrorener und Ertrunkener.

Auch individuelle Momente sind von Einfluss. So erkalten die Leichen von Kindern rascher als die von Erwachsenen, und die von mageren Personen rascher als die von gut genährten. Sehr fette Personen können unter gewöhnlichen Umständen noch am anderen Tage sich warm anfühlen, während in der Regel das äussere Auskühlen der Leiche in 8—17 Stunden erfolgt.

Die Grenze, bis zu welcher die Körpertemperatur gesunken sein muss, damit das Individuum schon daraus allein als todt erklärt werden kann, lässt sich nicht genau bestimmen.

Nasse, der das Verhalten der Sterbenden und Gestorbenen mit seinem Thanatometer, das heisst einem durch die Speiseröhre in den Magen eingeführten Thermometer verfolgte, wollte bei Erstickten, namentlich bei Ertrunkenen, 25° C., bei an chronischen Krankheiten Verstorbenen 16° als die äusserste Grenze betrachten. Dass dies nicht ganz richtig ist, zeigen die Erfrorenen, welche viel tiefer auskühlen und doch noch durch energische Behandlung gerettet werden können, wofür auch die Erfahrungen an Säugethieren sprechen. Walter konnte erwachsene Thiere bis auf 9° C., junge sogar bis auf 5° C. abkühlen und durch künstliche Athmung und Erwärmung wieder beleben.

Winterschläfer vertragen sogar noch niedrigere Temperaturen. Nach Valentin werden sie schlaftrunken, wenn ihre Temperatur auf 18° sinkt, bei 6° zeigen sie leisen, bei 1.6° tiefen Schlaf. Eine Abkühlung auf 0° vertragen sie nicht, sondern sie erwachen, bevor die Temperatur bis zu dieser Erniedrigung gesunken ist (Landois, Physiologie 1880, pag. 414).

Interessant ist die Thatsache, dass bei manchen Todesarten die Körpertemperatur kurz vor dem Tode steigt und auch noch nach dem Tode steigen kann. Solche prä- und postmortale Temperatursteigerungen kommen bei den sogenannten acuten Infectionskrankheiten, namentlich bei der Cholera vor, bei welcher bis 44° und darüber gehende Temperaturerhöhungen nach dem Tode beobachtet wurden, somit solche, welche sogar die höchsten Fiebertemperaturen übersteigen. Ueber die

Ursache dieser Erscheinung ist vorläufig nichts Positives bekannt, doch scheinen es rapide Zersetzungsprozesse zu sein, die dieselben herbeiführen.

Unter **Todtenflecken** versteht man röthliche oder violette, in Form mehr weniger ausgebreiteter Flecke auftretende, Verfärbungen der Haut, welche an den abhängigen, das heisst tiefer als die übrigen liegenden Körperstellen dadurch zu Stande kommen, dass sich das Blut, seiner Schwere folgend, nach abwärts senkt, dadurch anfangs die Hautgefässe jener Stellen stärker füllt und später, durch die Gefässwände durchsickernd, das Hautgewebe durchtränkt.

Da die Leiche gewöhnlich am Rücken liegt, so finden wir die Todtenflecken in der Regel an den hinteren und seitlichen Partien des Körpers. Gleich nach dem Tode, in seltenen Fällen schon während des Sterbens, bekommt hier die Haut, während die an den höher gelegenen Stellen immer mehr die bekannte Leichenblässe zeigt, eine leicht violette Färbung, welche eine immer dunklere Nuance annimmt, und schon nach wenigen (3 bis 10) Stunden ist die ganze Rückenfläche, mit Ausnahme derjenigen Stellen, mit denen, wie z. B. mit den Schulterblättern und dem Gesässe, der Körper aufliegt, die daher gedrückt werden und blass bleiben, schmutzig violett verfärbt, und die Verfärbung wird eine desto dunklere, je mehr Blut in der Leiche gewesen war, je flüssiger dasselbe geblieben und je längere Zeit seit dem Tode verstrichen ist. Nach aufwärts zu blasst die Färbung ab und geht allmählig in die gewöhnliche Leichenblässe über.

Blieb die Leiche nicht wie gewöhnlich am Rücken, sondern, wie dies namentlich nach gewaltsamen Todesarten vorkommen kann, am Gesichte liegen, so bilden sich die Todtenflecke nicht am Rücken, sondern an der Vorderfläche des Körpers, und die Leiche kann dadurch ein ganz entstelltes Aussehen erhalten, besonders wenn der Kopf am tiefsten zu liegen kam. Ebenso finden wir bei Erhängten, die nicht bald abgenommen wurden, den Oberkörper blass, den Unterkörper, besonders die Beine, desto dunkelvioletter, je länger der Körper am Strang geblieben war.

Aus dem Gesagten ergibt sich die ärztliche, insbesondere die gerichtsarztliche Bedeutung der Todtenflecke. Sie sind nicht bloß wichtig als Zeichen des wirklich eingetretenen Todes, sondern sie gestatten uns auch, zu erkennen, welche Zeit beiläufig seit dem Tode verflossen ist, und in welcher Lage die Leiche liegen geblieben war. Auch lassen sich aus der Beschaffenheit der Todtenflecke mitunter werthvolle Anhaltspunkte für die Bestimmung der Todesart entnehmen. So ist z. B. das gänzliche Fehlen oder die auffallend schwache Entwicklung der Todtenflecke für die Erkennung des Verblutungstodes wichtig, ebenso die ungewöhnliche Farbe der Todtenflecke für die Diagnose gewisser Vergiftungsarten. So finden wir bei der typischen Kohlenoxyd- (Kohlendunst- oder Leuchtgas-) Vergiftung auffallend rothe Todtenflecke und auch die sonstige Haut rosig gefärbt, mitunter wie roth geschminkt, weil durch die Einwirkung des Kohlenoxyds das Blut eine auffallend

rothe Farbe erhält, die auch nach dem Tode persistirt. Auch nach Blausäure-, namentlich nach Cyankaliumvergiftung finden sich hellrothe Todtenflecke, und auch die der Kälte ausgesetzt gewesenen Leichen zeigen solche, allerdings aus anderen Ursachen.

Eine eigenthümliche, bald nach dem Tode sich einstellende Erscheinung ist die *Todtenstarre*. Man versteht darunter ein eigenthümliches Starrwerden der Muskulatur und in Folge dessen des ganzen Körpers, welches durch die Gerinnung eines in der Muskelsubstanz enthaltenen Eiweisskörpers, des sogenannten Myosins, zu Stande kommt. Die Todtenstarre pflegt in den ersten 2—4 Stunden zu beginnen und in weiteren 4—6 Stunden den ganzen Körper zu ergreifen. Je mächtiger die Muskelmassen sind, desto länger dauert es, bis sie vollkommen erstarren; daraus erklärt es sich, warum bei Kindern und schwächlichen Personen die Starre früher eintritt als bei erwachsenen und kräftigen, und damit hängt wahrscheinlich, wenigstens zum grossen Theile, die schon den Alten bekannte Thatsache zusammen, dass nicht der ganze Körper gleichmässig erstarret, sondern dass zuerst das Gesicht, dann der Hals, dann die oberen Gliedmassen und die Brustmuskulatur und zuletzt die Muskulatur der Hüften und der unteren Extremitäten der Starre verfällt. In derselben Reihenfolge erschlaffen die Theile wieder, nachdem die Starre einige Zeit angehalten hat. Die Dauer der letzteren hängt theils von der Entwicklung der Muskulatur ab, steht nämlich mit dieser im geraden Verhältnisse, theils von dem Be-

ginne der Fäulniss, welche der Starre ein Ende macht, indem sie das geronnene Muskeleiweiss löst. Bleibt die Leiche unter Bedingungen, die den Eintritt der Fäulniss unmöglich machen oder wesentlich verzögern, so kann die Starre selbst wochen- und monatelang andauern, z. B. bei Erfrorenen oder bei am Eis aufbewahrten Leichen.

Zwischen dem Tode und dem Eintreten der Todtenstarre verstreicht immer eine merkliche Zeit, während welcher der Körper und seine Theile eine auffällige Schlaffheit zeigen. Man hat jedoch behauptet, dass die Todtenstarre auch ganz plötzlich unmittelbar nach dem Tode eintreten könne, wodurch im Momente des Todes bestandene krampfhaft oder noch durch den Willen veranlasste Stellungen des Körpers oder einzelne Theile desselben gewissermassen fixirt werden. Diese Form der Todtenstarre hat man als *kataleptische Todtenstarre* bezeichnet. Deren Vorkommen ist aber, wenigstens was den Menschen und die Todtenstarre im gewöhnlichen Sinne anbelangt, keineswegs erwiesen. Man hat auf einen solchen Verlauf der Todtenstarre die Fälle bezogen, wo, z. B. bei Selbstmördern, die sich erschossen hatten, die Waffe noch „krampfhaft“ in der Hand festgehalten gefunden wurde, namentlich aber gewisse, auf Schlachtfeldern gemachte Beobachtungen, wo gefallene Soldaten in Stellungen erstarrt, häufig mit den Waffen in der Hand, gefunden wurden, die, wie z. B. die Sprungstellung oder die Stellung beim Sturmlaufen, wie durch den Willen erzeugte Stellungen aussahen. Wenn die

Leiche nicht auf dem Boden lag, sondern, weil sie aus irgend einem Grunde nicht niederfallen konnte, in scheinbar stehender, sitzender oder knieender Stellung gefunden wurde, war die Sache noch imponirender. So wurde z. B. im deutsch-französischen Kriege eine Gruppe von französischen Soldaten gefunden, die durch eine Granate in dem Momente getödtet worden waren, als sie in einer Grube frühstückend beisammen sassen. Die meisten zeigten noch die entsprechende Stellung, insbesondere soll der eine, dem der halbe Kopf abgerissen war, eine Stellung dargeboten haben, die so aussah, wie wenn er eben eine Tasse zum Munde zu führen im Begriffe wäre. Solche Stellungen erklären sich aber ungezwungen daraus, dass einestheils der Körper in jener Position erstarrt, in welcher die Leiche nach dem Tode verbleibt, die natürlich, namentlich bei gewaltsam Verstorbenen, eine sehr verschiedene sein kann; anderseits daraus, dass die Hand, welche im Momente des plötzlichen Todes einen Gegenstand, z. B. eine Waffe, fest umklammert hält, dies noch einige Augenblicke nach dem Tode thun kann und später nur erschläft, keineswegs aber sich auch öffnet.

Es gibt jedoch wirklich eine Todesart, bei welcher die Todtenstarre schon wenige Augenblicke nach dem Tode sich entwickeln kann, nämlich die durch hohe Hitzegrade, insbesondere durch Flamme, wenn nämlich der Tod nicht erst nachträglich, sondern noch unter der unmittelbaren Einwirkung der letzteren erfolgte. Dies ist jedoch keine Todtenstarre im gewöhnlichen

Sinne, sondern eine Erstarrung durch Gerinnung aller eiweisshältigen Substanzen, durch die Einwirkung der hohen Hitze, somit ein gekochter und bei längerer Einwirkung der Flammen ein wie gebratener Zustand, in welchen die Körpertheile versetzt werden. Die Körper solcher Unglücklicher werden dann, selbst wenn der Tod nur kurze Zeit vor dem Auffinden eingetreten ist, bereits starr und steif angetroffen, und da dieselben schon durch die Todesart als solche in die verschiedensten Stellungen gerathen und überdies die ungleichmässige Einwirkung des Gerinnungsprocesses und die damit verbundene Schrumpfung der betroffenen Theile die Lage der Theile, namentlich der Gliedmassen, nachträglich verändert, so zeigen die Leichen mitunter ganz unnatürliche und verzernte Stellungen, die den grausigen Eindruck, denn eine solche gekochte oder gebratene, oder gar verkohlte Leiche an und für sich macht, zu einem noch grausigeren gestaltet. Der Anblick, den in beiden diesen Beziehungen die Opfer des unseligen Ringtheaterbrandes darboten, bleibt Allen, die ihn unmittelbar durchzumachen hatten, im grässlichen Andenken.

In die zweite Gruppe der mit der Leiche geschehenden Veränderungen, das heisst zu denjenigen, die erst eintreten, nachdem die eben besprochenen mehr weniger abgelaufen sind, gehört: die gewöhnliche Fäulniss, dann die sogenannte Fettwachs- und Adipocirebildung und die Mumification.

In der Regel ist es die gewöhnliche Fäulniss, welcher die Leiche verfällt, und nur ausnahmsweise und

unter besonderen Bedingungen treten die übrigen Umwandlungen ein.

Ich habe nicht die Absicht, die Veränderungen, welche der menschliche Körper durch die Fäulniss erleidet, im Detail zu schildern, es wäre dies eine allzu starke Zumuthung an die verehrte Versammlung, obgleich ich meine, dass es wohl kein besseres Mittel gäbe, um für die gewiss zweckmässigste und würdigste Form der Leichenbestattung, nämlich die Leichenverbrennung, Propaganda zu machen, als die detaillirte Vorführung aller jener widrigen und hässlichen, unsere Sinne und jedes ästhetische Gefühl so sehr beleidigenden Veränderungen, welche wir die irdischen Ueberreste unserer theuersten Angehörigen durchmachen lassen, Veränderungen, die deshalb nichts an ihrer Widrigkeit und Unwürdigkeit verlieren, weil sie unter der Erde sich abspielen und uns nur ausnahmsweise in ihrer vollen Entwicklung zu Gesichte kommen. Auch diejenigen, welche vielleicht aus religiösen Motiven der Leichenverbrennung gegenüber sich ablehnend verhalten, würden vielleicht bekehrt werden, denn es heisst in der Schrift: „Du sollst wieder Staub und Asche werden“, nicht aber — Jauche und stinkender Unrath!

Ich will also nur im Allgemeinen den Verlauf der fauligen Zersetzung besprechen und nur einige während dieses Vorganges stattfindende Erscheinungen näher berühren.

Die erste auffälligere Fäulnisserscheinung ist das Missfärbigwerden der Haut an einzelnen Stellen, namentlich an denjenigen, wo schon früher die gewöhnlichen

Todtenflecke bestanden. Die Haut wird daselbst theils schmutzigviolett, theils grünlich, welche Verfärbungen theils von Zersetzung herrühren, die der Blutfarbstoff erfährt, theils der faulenden organischen Substanz an sich zukommt. Diese Missfärbung, namentlich die schmutziggrüne, breitet sich immer mehr aus und begreift schliesslich die ganze Körperoberfläche. Gleichzeitig entwickeln sich Fäulnissgase im Zellgewebe, unter der Haut und zwischen den Muskeln, sowie innerhalb der Hautvenen, so dass der Körper nach einiger Zeit ein aufgetriebenes, gedunsenes Aussehen erhält und die schäumiges Blut enthaltenden Hautvenen als grünliche oderschmutzigviolette Stränge und Netze durchscheinen. Während dieser Vorgänge vollzieht sich eine Lockerung und theils blasige, theils fetzige Ablösung der Oberhaut von der missfärbigen Lederhaut, und ebenso werden die Haare und Nägel locker, und schliesslich genügt ein leiser Zug, um diese vollkommen abzulösen, so z. B. schon der Zug des strömenden Wassers. Durch den Abgang der schwielig verdickten Oberhaut kann die grobe Hand eines Arbeiters ein ganz zartes und feines Aussehen erhalten, und die Täuschung ist desto auffälliger, wenn, wie bei im Wasser gelegenen Leichen, die Lederhaut ausgebleicht ist und die groben Nägel abgegangen sind, da dann die Nagelbetten das Vorhandensein schöner und wohlgepflegter Nägel vorspiegeln. Dass durch Verken- nung dieser Thatsache fatale Irrthümer zu Stande kommen können, hat der bekannte Tisza-Eszlarer Fall gezeigt.

Aehnliche Missfärbungen und Zersetzungen geschehen unter Bildung reichlicher Fäulnissgase auch in den inneren Organen, wodurch die gedunsene, wie aufgeblasene Beschaffenheit des Körpers immer intensiver wird und schliesslich, wenn nicht schon früher durch Erweichung oder durch Maden u. dgl. den im Innern angesammelten Gasen ein Weg zum Entweichen verschafft wurde, ein Bersten der Körperhöhlen erfolgt. Dass dieser Vorgang mitunter wegen der explosionsartigen Gewalt, mit welcher er geschieht, gefährlich werden kann, beweist ein im März 1884 auf einer der Hebriden-Inseln, im Dörfchen Lochmaddy vorgekommener, auch wegen seiner Umstände merkwürdiger Fall. Eine alte Frau war vor vier Wochen gestorben, und die Art und Weise ihres Ablebens erweckte den Verdacht, dass sie vergiftet worden sei. Die Exhumirung wurde angeordnet, konnte jedoch nicht ausgeführt werden, da sich die Dorfbewohner, mit den drei Söhnen der Verstorbenen an der Spitze, dieser „Schändung“ widersetzen. Die Behörde verhaftete die Rädelsführer, und unter Assistenz der Polizei, welche die erregte Menge in Schranken hielt, wurde dann die Ausgrabung vorgenommen. Als der Sarg gehoben und am Grabesrand niedergestellt wurde, sprang plötzlich der Deckel mit einem starken Knalle auf, flog zur Seite, warf den Polizei-inspector nieder und tödtete den Gerichtsarzt. Dass die Aufrührer darin eine Strafe des Himmels erblickten, ist natürlich; es waren jedoch offenbar die Fäulnissgase, die in Folge plötzlicher Berstung der Körperhöhlen der

faulen Leiche explosionsartig zum Entweichen gekommen waren und das Aufspringen und Fortschleudern des Sargdeckels bewirkt hatten.

Die weiteren Veränderungen bestehen in einem Zerfall der Weichtheile in eine missfärbige, anfangs jauchige oder schmierige, später modrige Masse, welche letztere dann der Verwesung verfällt. Diese späteren Stadien der Fäulniss verlaufen ungleich weniger stürmisch als die bisher besprochenen, namentlich ist die Entwicklung stinkender Fäulnissgase eine ungleich mattere und hört schliesslich ganz auf. Von diesem Zeitpunkte angefangen bezeichnet man den weiteren Zersetzungs Vorgang nicht mehr als Fäulniss, sondern als Verwesung, und diese kann bis zu ihrem vollkommenen Ablauf, das heisst bis zur Auflösung alles Organischen in die elementaren Bestandtheile, viele Jahre beanspruchen.

Die Fäulniss ist ein Vorgang, der an einem todtten Organismus keineswegs von selbst eintritt, sondern zu seinem Zustandekommen gewisse äussere Bedingungen erfordert, von deren mehr weniger ausgiebigem Vorhandensein auch der mehr weniger rasche Verlauf des ganzen Processes abhängt.

Zu diesem gehört zunächst der Zutritt der Luft, denn einestheils liefert dieselbe den zur Unterhaltung der Fäulniss nöthigen Sauerstoff, andererseits aber das eigentliche Fäulnissferment, nämlich jene mikroskopischen, nur mit den stärksten Vergrösserungen sichtbaren, theils punkt-, theils stäbchenförmigen Wesen,

welche wir als die Fäulnissbacterien bezeichnen, die überall in der Luft vorhanden sind, sich ungemein rasch vermehren, und deren Bedeutung als die eigentlichen Fäulnisserreger erst in der neueren Zeit klargestellt worden ist.

Auf der Fernhaltung dieser überall in der Luft vorkommenden Organismen und zugleich auf der Tödtung der etwa bereits in der Substanz befindlichen, namentlich durch Hitze, beruht ja eine der grössten und praktisch wichtigsten Errungenschaften der Neuzeit — die Conservirung der Nahrungsmittel, insbesondere der animalischen, in hermetisch verschlossenen Büchsen.

Alles, was demnach die Luft fernhält oder deren Zutritt erschwert, verzögert, eventuell verhindert den Eintritt und den Verlauf des Fäulnissprocesses. Daher erklärt sich, warum dieser Process bei Körpern, die an der Luft liegen geblieben sind, rascher vor sich geht als im Wasser und in der Erde. Auch verschiedene Hüllen wirken deshalb verzögernd. So hat man auf den französischen Schlachtfeldern bei den nachträglich vorgenommenen Exhumationen die Erfahrung gemacht, dass die Leichen der in ihrer vollen Kleidung begrabenen Soldaten viel besser erhalten waren als die übrigen. Namentlich waren die Leichen der gefallenen Officiere auffallend conservirt, die man, in ihre Gummimäntel gehüllt, beerdigt hatte. Die fäulnisshemmende Wirkung des Sarges ist schon lange bekannt und war mit einer der Gründe, warum Kaiser Josef II. die allerdings bald aufgehobene Verordnung erliess, wonach

fortan alle Leichen ohne Sarg beerdigt werden sollten. Namentlich sind es die jetzt so gebräuchlichen Metall-särge, besonders wenn sie vielleicht noch verlöthet werden, welche den Verlauf der fauligen Zersetzung ganz auffallend verzögern können. Ich habe in einem solchen Falle bei der Exhumation die Leiche noch nach zehn Jahren in stinkender Fäulniss und in Jauche schwimmend gesehen, also zu einer Zeit, wo man unter gewöhnlichen Verhältnissen nur noch die trockenen Knochen zu finden pflegt.

Eine zweite nothwendige Bedingung ist der Zutritt von Feuchtigkeit. Ohne solche kann die Fäulniss weder eintreten, noch verlaufen. Für die ersten Stadien der Fäulniss genügt die in der Leiche vorhandene Feuchtigkeit, die eine verhältnissmässig bedeutende ist, da der Wassergehalt des menschlichen Körpers etwa 85 Procent beträgt. Diese Feuchtigkeit wird jedoch bald verbraucht, und wenn von aussen keine andere hinzukommt, wird die Fäulniss unterbrochen und es tritt statt derselben eine Vertrocknung ein. Es ist dies eben, wie ich erwähnen werde, eine Art der Mumification.

Andererseits verzögert allzu viele Feuchtigkeit den Gang der Fäulniss. Dies ist namentlich bei im Wasser liegenden Leichen der Fall, welche sich desto länger erhalten, je frischer das Wasser ist, daher im strömenden Wasser länger als im stehenden, in der kühlen Jahreszeit länger als in der warmen. Ausserdem tritt eine Modification des Fäulnissganges insoferne ein, als statt der Missfärbung und der raschen fauligen Erweichung,

mehr ein Auswässerungs- und Macerationsprocess platzgreift.

Weiter sind gewisse Wärmebedingungen nothwendig. Grosse Hitze und schon trockene, warme Luft bewirkt statt Fäulniss Eintrocknung, und in welcher Weise die Gefrierkälte die Fäulniss verhindert und die bereits eingetretene unterbricht, ist bekannt. Eingefrorene Leichen können deshalb unbegrenzt lange frisch sich erhalten, und es ist bekannt, dass man sogar vorsintfluthliche Thiere (Mammuthen) im sibirischen Eis eingefroren gefunden hat, deren Fleisch noch geniessbar war.

Eine mitunter sehr eingreifende Rolle bei der Zerstörung des menschlichen Körpers spielen kleine Thiere; dies ist namentlich bei in warmer Jahreszeit im Freien liegen gebliebenen Leichen der Fall, und es sind insbesondere Fliegenmaden, die in überraschend kurzer Zeit die ganze Leiche eines Erwachsenen bis auf die Knochen, Haut und Sehnen aufzehren können. Häufig kann man schon wenige Stunden nach dem Tode ganze Haufen von Fliegeneiern an der Leiche finden, und es ist eine für den Instinct dieser Thiere sehr bezeichnende Thatsache, dass sie in der Regel die Eier auf die Schleimhäute, nämlich in die Augenwinkel, Nasen- und Mundöffnungen, somit an Stellen legen, welche die auskriechenden Larven leicht angreifen und durchbohren können. Schon am zweiten bis dritten Tage sind die Maden ausgekrochen, wachsen ungemein rasch, bohren sich unter die Haut und in die Weichtheile ein, und nach wenigen Tagen kann man Millionen von Maden an der Leiche

arbeiten sehen, deren Zahl durch immer neu hinzukommende beständig vermehrt wird. Es ist unglaublich, wie rasch im Hochsommer diese Fliegenmaden mit einer Leiche fertig werden können. Es sind Fälle bekannt, wo von Erwachsenen in vier Wochen nur das nackte Skelet übrig war, und ich habe bei einem im Juli angestellten Versuche gefunden, dass die Maden die Leiche eines $1\frac{1}{2}$ Monate alten kräftigen Kindes in zehn Tagen bis auf das Skelet und die Haut aufgezehrt hatten.

Auch Aaskäfer finden sich frühzeitig ein, doch ist ihre Arbeit wegen ihrer geringen Zahl nur von untergeordneter Bedeutung.

Ameisen können sowohl die frische Leiche, als die von den Maden übrig gelassenen trockenen Ueberreste angreifen. Ersteres ist insoferne wichtig, als die durch die Benagungen dieser Thiere veranlassten Hautverletzungen für anderweitig bewirkte Verletzungen gehalten werden können, so z. B. für Würgespuren. Eingetrocknete, mumificirte Leichentheile greifen die Ameisen mit Vorliebe an und lassen schliesslich nur die blanken Knochen übrig.

Durch einfache Eintrocknung mumificirte Leichen verfallen auch frühzeitig den Motten, respective ihren Larven, sowie gewissen kleinen Käfern und ihren Larven, welche sich unzählige Gänge bohren und die Substanz zu Staub zerstören können. Da das Vorkommen dieser Thiere an gewisse Jahreszeiten, und das Auskriechen der Maden und Larven, ihr Wachsthum, ihre Verpuppung und das Auskriechen des Insectes aus den

Puppen an bestimmte Zeiträume geknüpft ist, so lassen sich diese Momente mitunter recht gut für die Bestimmung der Zeit verwerthen, wie lange die Leiche an einem gewissen Orte gelegen ist.

Im Wasser sind die Leichen vor der Einwirkung solcher Thiere geschützt, und dies ist mit ein Grund, warum sich erstere mitunter lange Zeit so gut erhalten. Dagegen etabliren sich an ihnen sehr bald fadenförmige farblose Algen, welche nach einigen Wochen den ganzen Körper dicht einhüllen können; der Grad der Entwicklung dieses Algenrasens, welcher bisher immer für blossen Schlamm gehalten wurde, lässt sich für Todeszeitbestimmungen gut verwerthen.

Bei begrabenen Leichen setzen zunächst die Fliegenmaden, wenn sie etwa als solche oder als Eier mit ins Grab kamen, ihre Arbeit fort, und dies waren wohl die „Würmer“, von welchen man schon seit ältesten Zeiten behauptete, dass durch sie der Mensch schliesslich aufgezehrt werde, und welche, wie sich ein Ver ehrer der Leichenverbrennung mit Emphase ausdrückt: „die Fackel bei dem kalten Brande der Verwesung halten“.

Sonstige durch ihre Grösse auffallende wurmartige Thiere findet man bei den Exhumationen, abgesehen vielleicht von Regenwürmern, nicht, dagegen zeigt die mikroskopische und schon die Lupenuntersuchung, dass, wenn der Körper mehrere Monate begraben war, die jauchig zerfallenden Weichtheile von einer Unmasse kleiner, ungemein lebhaft sich bewegender Würmchen

durchsetzt sind, welche in ihrer Grösse und in ihrem Aussehen etwa an die in trübem Essig vorkommenden sogenannten „Essigälchen“ erinnern. Es sind dies Würmchen, welche in die Classe der Nematoden (Rundwürmer) und die Unterabtheilung Pelodera gehören, welche nach Schneider in feuchter Erde leben und in diese gelangende faulende Substanzen aufsuchen und verzehren. Bei der ungeheuren Masse, in welcher diese Würmer vorkommen und dem lebhaften Nahrungsbedürfniss, welches sie offenbar haben, ist es nicht zu zweifeln, dass dieselben trotz ihrer Kleinheit eine wesentliche Rolle bei der Zerstörung beerdigter Leichen spielen können. In unzählbaren Mengen fand ich diese Würmchen unter Anderem in den Ueberresten eines Mannes, welcher ermordet, in einem Garten 1½ Meter tief verscharrt und nach zwei Jahren aufgefunden worden war. Ausserdem waren Asseln, Tausendfüsse und milbenartige Thiere in grossen Mengen vorhanden.

Ueberhaupt scheint nach Allem, was bisher bekannt ist, den thierischen Organismen auch bei beerdigten Leichen ein viel grösserer Einfluss auf die Zerstörung derselben zuzukommen, als bisher angenommen wurde, und es ist sogar die von Manchen vertretene Anschauung, dass die Zerstörung der Weichtheile überhaupt weniger durch chemische Vorgänge, als durch Aufzehrung durch niedere Thiere erfolgt, nicht ungerathen.

Die Resistenz der einzelnen Körpertheile gegen Fäulniss ist eine sehr verschiedene.

Am frühesten fault das Blut, daher sehen wir, dass unter sonst gleichen Umständen jene Theile am raschesten faulen, welche am meisten Blut enthalten. Bei den einzelnen Organen ist in dieser Richtung vorzugsweise die Structur von Einfluss. Je dichter und fester die Structur ist, desto grösser ist die Widerstandskraft, daher faulen die weichen Organe, z. B. Leber, Milz, so rasch, während die Haut, namentlich aber die sehnigen Gebilde, sich mitunter viele Jahre lang erhalten können.

Auffallend lange halten sich die Nägel, namentlich aber die Haare. Dass an egyptischen Mumien die Haare noch wohlerhalten sind, ist bekannt und bei der Art, wie die Leichen conservirt wurden, begreiflich. Aber auch bei in gewöhnlicher Erde beerdigten Leichen zeigt sich eine grosse Resistenzfähigkeit. So habe ich unter den auf einem vor achtzig Jahren aufgelassenen Friedhofe ausgegrabenen Dingen einen langen Zopf brauner Haare gefunden, an welchem noch ein Seidenband sich befand, mit welchem das Ende des Zopfes zusammengebunden war. Von einem andern, vor fünfzig Jahren angelegten und nur ein Jahr bestandenen Friedhofe erhielt ich eine ganze Masse perückenartig zusammenhaltender schwarzer Frauenhaare und eine ganze Reihe von Schädeln, an welchen die Haare noch vorhanden waren. An einem der letzteren ist sogar noch die Frisur, nämlich die sogenannte Scheitelung zu erkennen.

Interessant und für die Agnoscirung der betreffenden Leichen wichtig ist die Thatsache, dass durch das

lange Liegen im Grabe die Farbe der Haare sich ändert. Auffallend ist z. B., dass alle egyptischen Mumien fuchsrothe Haare haben, und H. Schaffhausen fand in den Grüften einer Kirche zu Bonn aus dem fünfzehnten Jahrhundert die Haare fast aller Leichen noch erhalten und fast in allen Fällen röthlich. Es handelt sich dabei offenbar um das sogenannte „Fuchsigwerden“ der Haare, welches wir ja auch bei anderen Gelegenheiten, z. B. an alten Perücken, beobachten können. Auch bei Leichen, die mehrere Jahre beerdigt waren, finden sich die Haare in der Regel röthlich, es scheint demnach derselbe Process stattzufinden. Doch entwickelt er sich keineswegs so constant und auch nicht so rasch wie an der Luft, was die eben mitgetheilten Beispiele beweisen. Es kann aber auch vorkommen, dass Haare, die ursprünglich weiss gewesen sind, bei der Exhumation braun oder röthlichbraun sich finden. In diesen Fällen hat offenbar eine Färbung durch die Fäulnissjauche und die Humussubstanzen stattgefunden, welchen das Haar so lange ausgesetzt gewesen war.

Am allerlängsten von den Theilen des menschlichen Körpers halten sich die Zähne und Knochen, da sie eben zum grössten Theile aus anorganischer Substanz (phosphorsaurer Kalk) bestehen und auch sonst eine sehr dichte und feste Structur besitzen. Unter günstigen Umständen können sich die Knochen nicht bloß Jahrhunderte, sondern, wie die antediluvianischen Knochen zeigen, Jahrtausende erhalten. Interessant und bei der eigenthümlichen Structur der Knochen be-

greiflich ist der Umstand, dass selbst uralte, scheinbar ganz ausgetrocknete Knochen noch reichlichen Knochenknorpel enthalten. So fand Orfila in sechshundert Jahre alten Menschenknochen noch 27 Procent Gallerte und 10 Procent Fett, und zu ähnlichen Resultaten sind andere Forscher gekommen. Daher kömmt es und davon habe ich mich durch eigenen Versuch mit mindestens achtzig Jahre alten Knochen überzeugt, dass, wenn man solche alte Knochen pulvert und befeuchtet einer entsprechenden Temperatur aussetzt, dieselben wieder zu faulen und zu stinken beginnen.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich bemerken, dass auch die Kleidungsstücke sich in gewöhnlichen Gräbern mitunter ungewöhnlich lange erhalten können. Am längsten halten sich ausser ledernen Gegenständen seidene Gewebe. An dem oben erwähnten, nach mindestens achtzig Jahren ausgegrabenen Zopfe fand sich noch das eingeflochtene Seidenband, und bei den Exhumationen auf dem vor fünfzig Jahren aufgelassenen Friedhofe wurden mehrere noch gut erhaltene seidene Stoffe, seidene Strümpfe und ein Kreuzchen gefunden, dessen Querbalken mit dem Längsbalken noch durch einen seidenen Faden zusammengebunden war. Leinen- und baumwollene Stoffe sind schon nach einigen Jahren zerstört, wollene Stoffe dagegen widerstehen mitunter Jahrzehnte lang, was mit den Erfahrungen mit menschlichen Haaren übereinstimmt.

Die zweite Art der Veränderung, welcher der menschliche Körper im Grabe oder Wasser verfallen

kann, ist die Umwandlung in sogenannte *Adipocire* (Leichenfett, Leichen- oder Fettwachs).

Auf das Vorkommen dieser Veränderung wurde man zuerst im Jahre 1786 bei der Umlegung eines der grossen Friedhöfe (des Innocents) in Paris aufmerksam, welcher mehrere hundert Jahre benützt und in der sinnlosesten Weise derart überfüllt worden war, dass man es vor Gestank nicht mehr aushalten konnte. Man fand nämlich bei den vorgenommenen Ausgrabungen, selbst in den tieferen Lagen des Friedhofes, besonders in den Schachtgräbern, in welchen man die Leichen in mehreren Schichten unmittelbar über und neben einander gelegt hatte, eine Reihe von Leichen, bei welchen die Weichtheile nicht verfault, sondern in eine käseartige Masse von theils schmieriger, theils fester Consistenz verwandelt waren, welche noch mehr weniger die Form des Körpers, respective einzelner Körpertheile erkennen liess.

Fo u r c r o y, welcher zuerst auf diese Erscheinung aufmerksam wurde und sie näher beschrieb, erklärte sich dieselbe aus einer postmortalen Umwandlung der Weichtheile, insbesondere der Muskulatur, in Fett, die dann zu Stande komme, wenn der zur flotten Unterhaltung und Beendigung der Fäulniss nöthige Sauerstoff fehle oder nicht in genügender Weise Zutritt habe, daher insbesondere bei im Wasser oder in allzufeuchtem Boden liegenden Leichen, oder wenn, wie dies namentlich in sogenannten Schacht- oder Massengräbern oder in sogenannten übersättigten Friedhöfen der Fall ist, eine unverhältnissmässige Anhäufung von fäulnissfähigem

Material stattgefunden hat. F o u r c r o y meint, dass das auf diese Weise entstehende Fett sich durch die Einwirkung des Ammoniaks in eine Seife umwandle, welche eine desto festere Consistenz erlange, je mehr Fett bereits die Verseifung eingegangen ist. Diese Anschauung war bis in die neueste Zeit die allgemein giltige. Ich habe mich jedoch durch Untersuchung mehrerer solcher Fälle überzeugt, dass, wie schon früher von Einzelnen behauptet und durch weitere, von meinem Collegen Prof. E. Ludwig und von meinem Assistenten Herrn Dozenten Dr. E. Zillner angestellte chemische, mikroskopische und anatomische Untersuchungen bestätigt wurde, dass es sich keineswegs oder wenigstens nicht hauptsächlich um eine postmortale Neubildung von Fett aus Muskeln und anderen Weichtheilen handelt, sondern dass die betreffende Masse nichts Anderes ist als das ursprüngliche Fett, welches zurückgeblieben ist, während die übrigen Weichtheile durch Fäulniss zerstört wurden, und welches durch einen, dem sogenannten „Ranzigwerden“ der Butter, des Talgs und anderer Fette analogen Process sich in Fettsäuren umgewandelt hat, und dann eine mehr weniger compacte stearinartige Masse darstellt, die im Laufe der Zeit immer consistenter wird und, weil sie weiteren Veränderungen widersteht, eine ungemessen lange Zeit sich erhalten kann.

Vorzugsweise ist es das Unterhautfett, welches diese Umwandlung eingeht, und daher findet man, dass in den meisten Fällen die Fettwachsmasse nur eine

kürass- oder futteralartige Schichte darstellt, welche nur äusserlich an die ursprüngliche Körperform erinnert, inwendig aber hohl ist und nur die Knochen und das sehnige Gerüste enthält, aus dessen Zwischenräumen die früher darin gewesenen Muskeln und andere Weichtheile durch Fäulniss verschwunden sind.

Der Grund, warum das Fett sich in der bezeichneten Weise erhalten kann, liegt darin, dass dasselbe als eiweissfreie Substanz nicht in gewöhnlicher Weise fault, sondern einem anderen Zersetzungsprocess, nämlich dem sogenannten Ranzigwerden verfällt, welcher aber compacte und sehr resistenzfähige Zersetzungsproducte, nämlich die Fettsäuren liefert, welche unter dem Mikroskope meist als feine, nadelförmige, in Büscheln, Garben oder kugeligen Gebilden angeordnete Krystalle sich präsentiren.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass die Adipocirebildung unter sonst gleichen Umständen desto leichter vorkommen kann, je fetter das betreffende Individuum gewesen ist, und in der That haben, wenn eine Umwandlung in Leichenwachs gefunden wurde, die Nachforschungen ergeben, dass die betreffende Person eine wohl genährte und meistens eine mehr als gewöhnlich fette gewesen ist.

Daraus erklärt es sich auch, warum die Fettwachsbildung nicht bloß im Wasser oder im überschwemmten Boden, sondern auch auf ganz zweckmässig beschaffenen Friedhöfen vorkommen kann. So wurde dieselbe auch auf unserem Centralfriedhofe be-

reits beobachtet. Auch anderwärts ist des Ausgraben einzelner, in Fettwachs verwandelter Theile nichts Seltenes und es wird sogar mit diesen verschiedener Unfug getrieben. So wurde das „Leichenfett“ gelegentlich von den Todtengräbern zu verschiedenen abergläubischen Zwecken verkauft oder, wie Ludwig erzählt, Apothekern als „Spermacet“ zum Kaufe angeboten, und in einem von Küchenmeister erwähnten Falle wurde sogar constatirt, dass der Todtengräber diese Masse seit Langem zur Speisung seiner Lampe und zur Anfertigung von Stiefelschmiere verwendet hatte, Vorkommnisse, deren Möglichkeit ebenfalls beweist, dass unsere gegenwärtige Art der Leichenbestattung manche recht unwürdige Seiten darbietet, denen man durch Einführung der Leichenverbrennung ein definitives Ende machen sollte.

Die dritte Art der Veränderung, welche mit der Leiche, und zwar nur an der Luft oder im Grabe geschehen kann, ist die Mumification.

Man kann zweierlei Kategorien dieses Vorganges unterscheiden, von denen ich die eine als die natürliche und die andere als die künstliche Mumification bezeichnen will.

Die natürliche Mumienbildung ist ein einfacher Eintrocknungsvorgang, der sowohl noch vor dem Eintritte der Fäulniss, als nachdem dieselbe einige Zeit im Gang gewesen ist, erfolgen kann. Wenn frische Leichen einer heissen trockenen Luft ausgesetzt werden, beginnt sofort ein Eintrocknungsprocess, wodurch

der Körper zwar im Allgemeinen seine Form behält, aber einschrumpft, seine Farbe ins Bräunliche verändert und schliesslich eine holzartige Härte und Steifigkeit erhält. In dieser Weise können z. B. die Leichen der im heissen Wüstensande umgekommenen Menschen und Thiere in natürliche Mumien verwandelt werden.

In der Regel aber ist der Vorgang bei der natürlichen Mumification der, dass die Fäulnis in gewöhnlicher Weise, wenn auch vielleicht nur langsam beginnt und so lange anhält, als das ursprünglich im Körper gewesene Wasser dieselbe zu unterhalten vermag, und dass dann, weil kein Wasser von aussen hinzukommt, der Körper eintrocknet und einschrumpft. Namentlich kann dies geschehen, wenn die Leiche an der Luft an trockenen, luftigen, vor Regen geschützten Orten, z. B. auf einem Dachboden, liegen oder gar frei hängen bleibt. *Aristarchus* erzählt von einem griechischen Krieger, der sich, wahrscheinlich verwundet, unter das Dach des Junotempels in Elis zurückgezogen hatte, und dessen Leiche dort nach vielen Jahren im mumificirten Zustande gefunden wurde, und *Orfila* und *Lesueur* bilden in ihrem höchst lehrreichen Buche „Ueber gerichtliche Ausgrabungen“ die Leiche eines Mannes ab, der sich, wie aus der sonderbaren Stellung geschlossen wird, erdrosselt hatte, und zwar unter dem Dache eines Mausoleums, welche daselbst erst nach zehn Jahren im mumificirten und in Vermoderung begriffenen Zustande aufgefunden wurde.

Solche Fälle sind natürlich bei Erwachsenen grosse Seltenheiten. Ich habe nur einen derartigen selbst untersucht, der einen Mann betraf, der sich im Spätherbst im offenen Keller eines im Bau begriffenen Hauses erhängt hatte, und der, als man ihn nach drei Wochen auffand, bereits am Kopfe, am Halse und an den Extremitäten ziemlich weit gediehene Mumification zeigte. Verhältnissmässig häufiger ergeben sich solche Beobachtungen bei Kindesleichen, besonders neugeborner Kinder, die an ähnlichen Orten versteckt und mitunter erst nach vielen Jahren aufgefunden werden. Mein Museum besitzt mehrere solche „Mumien“ und unter diesen auch die vollkommen plattgedrückte „Mumie“ einer Katze, welche wegen der vollkommenen Erhaltung der Form und weil sie, mit Ausnahme der Haare, die vollkommen fehlen, von Motten und ähnlichen Insecten nicht angegriffen ist, ein prächtiges Beispiel der natürlichen Mumification darstellt. Dieselbe wurde mir von einem Ziegeldecker gebracht, der sie unter einem Dachstuhl gefunden hatte, wo sie vielleicht schon Jahre lang gelegen ist.

Ein ähnlicher Vorgang kann aber auch bei bestatteten Leichen vorkommen, wenn die wichtigste Bedingung, nämlich die Trockenheit, gegeben ist. Dies ist verhältnissmässig häufig in Gräften der Fall, und es ist bekannt, dass es an manchen Orten, z. B. in Süditalien und Sicilien, katakombenartige Räume gibt, wo fast alle dort bestatteten Leichen vertrocknen und dann als Mumien aufgestellt werden. Auf dem St. Gotthard und anderen hochgelegenen Orten trifft man ebenfalls solche in

eigenen Capellen aufgestellte Mumien. Hier hat aber ausser der Trockenheit der Luft und den scharfen Luftströmungen offenbar auch das Fehlen sonstiger Fäulnisbedingungen in Folge der Kälte mitgewirkt.

In gewöhnlichen Gräbern ist die Mumification verhältnissmässig selten, weil die Erde doch in der Regel mehr weniger feucht ist und durch das Regenwasser feucht erhalten wird, welches meist unbehindert zur Leiche hinabsickern kann. Am leichtesten kann Mumification im sandigen und schotterigen Boden eintreten, besonders an Orten, wo die Meteorwässer des tiefen Standes des Grundwasserniveaus oder der abschüssigen Lage des Terrains wegen rasch ablaufen, und wo eben dieser Verhältnisse wegen auch die der Leiche selbst entstammenden Feuchtigkeiten vom Boden rasch aufgesaugt werden und versickern.

Unter künstlicher Mumification verstehen wir diejenige, welche durch absichtliche Behandlung der Leiche, nämlich durch sogenannte Einbalsamirung veranlasst wurde.

Diese Art der Leichenconservirung war, wie bekannt, namentlich bei den alten Egyptern üblich, und die alten Todtenstädte derselben bewahren unzählige auf diese Weise conservirte Leichen, die sogenannten Mumien. Ich habe nicht die Absicht, auf die Beschreibung der verschiedenen Arten des Vorganges bei diesen Einbalsamirungen einzugehen, will nur bemerken, dass die kostspieligeren darin bestanden, dass das Gehirn durch die Nase oder durch das Hinterhauptsloch die

Eingeweide aber durch einen seitlichen Schnitt am Unterleibe herausgenommen und sowohl die Körperhöhlen und das Aeussere des Körpers, als die Eingeweide, welche man dann wieder in den Körper zurückbrachte, anfangs mit Lösungen verschiedener conservirender Salze, dem sogenannten Nitrum oder Natron, und dann mit wohlriechenden Harzen und ätherischen Oelen behandelt oder mit Pisasphalt ausgegossen, beziehungsweise umgossen, und dann mit dichten, mitunter sehr künstlich angelegten Binden umhüllt wurden. Die einfachste und billigste Methode scheint im Einlegen der Körper in „Natron“ und Ausspritzen der Körperhöhlen mit diesem bestanden zu haben.

Die moderne Balsamirung besteht meist in Behandlung der Leiche mit Arsenik-, Chlorzink- oder Sublimatlösungen. Diese Substanzen verbinden sich nämlich mit den Eiweisssubstanzen der Gewebe zu festen, unlöslichen und gegen Fäulniss sehr widerstandsfähigen Verbindungen, sogenannten Albuminaten, welche zugleich von den Insecten nicht angegriffen werden. Früher verfuhr man in der Weise, dass die Körperhöhlen eröffnet, die Organe herausgenommen und diese und der Körper, jeder für sich, in die betreffenden Lösungen gelegt und nach längerer Einwirkung, nachdem man die Eingeweide wieder in die Körperhöhlen zurückgebracht hatte, mit verschiedenen wohlriechenden Oelen, Harzen und Kräutern behandelte, respective ausfüllte. Die Procedur dauerte Tage und selbst Wochen. Gegenwärtig verfährt man einfacher, indem man entweder mit oder

ohne vorhergegangener Eröffnung der Körperhöhlen die Blutgefässe mit den genannten Lösungen ausspritzt, wodurch letztere bis in die feinsten Maschen der Gewebe eingetrieben werden und dort ihre conservirende Wirkung entfalten können. Mit dieser Procedur ist dann, besonders wenn die Körperhöhlen eröffnet wurden, die Anwendung ätherischer Oele und anderer stark riechender Substanzen verbunden.

So einbalsamirte Leichen zeigen nicht blos die Körperformen, sondern auch die Gesichtszüge vollkommen erhalten, sind hart anzufühlen und von der Farbe des weissen Wachses, welche Farbe allerdings im Laufe der Jahre allmählig ins Braune übergeht. Auch schrumpfen später die Leichen etwas ein, bleiben aber sonst unverändert durch Jahrzehnte erhalten.

Ob ein ähnlicher Vorgang, wie er hier künstlich erzeugt wird, auch vielleicht mit den Leichen von durch die genannten Substanzen vergifteten Personen stattfinden kann, ist nicht genügend erwiesen. Unmöglich ist dies nicht, dann nämlich, wenn zur Zeit des Todes noch grössere Mengen von Gift im Körper sich befanden und dieses nicht blos in den Magen und in die Gedärme, sondern auch durch Vermittlung des Blutes und der Lymphgefässe in periphere Theile des Körpers gelangt war. Die Zahl der Leichen von an Arsenikvergiftung verstorbenen Personen, die bei der nach längerer Zeit vorgenommenen Exhumation im mumificirten Zustande gefunden wurden, lässt mit Rücksicht auf die verhältnissmässige Seltenheit der Mumification

bei in gewöhnlicher Weise beerdigten Leichen und bei der bekannten intensiv antiseptischen Eigenschaft des Arseniks andererseits kaum zweifeln, dass wenigstens nach dieser Vergiftung und durch dieselbe der erwähnte Mumificationsprocess eintreten kann.

An die künstliche Mumification im engeren Sinne, respective die sogenannte Einbalsamirung, schliessen sich noch diejenigen Methoden der Leichenconservirung an, welche nur in Abhaltung des Luftzutrittes bestehen. Diese kann theils durch feste Körper, theils durch Flüssigkeiten geschehen. Zu ersteren Methoden gehört schon das von den Alten geübte und mit anderen Balsamirungsvorgängen verbundene Einhüllen der Leichen in dichte Lagen von Tüchern und Binden, die Umgiessung derselben mit Harzen, Asphalt oder, wie dies namentlich bei den Assyriern und Persern üblich gewesen sein soll, mit Wachs. Auch würde hieher die Umgiessung, respective Einmauerung der Leichen in Gyps oder Cement gehören, die in neuerer Zeit vorgeschlagen wurde und eigentlich nur eine Modification der schon in alter Zeit üblichen Bestattung in sogenannten Mortuariis, das heisst in gemauerten oder in Felsen gehauenen horizontalen Schächten, deren Mündung nach Einschiebung der einzelnen Leichen vermauert wurde.

Die Conservirung von menschlichen Leichen in Flüssigkeiten, die bei Präparaten so häufig geübt wird, kann begreiflicher Weise nur unter ganz besonderen Umständen vorkommen. Ein interessanter Fall dieser

Art war die im Jahre 1809 in Falun in Schweden aus dem Schachte herausgeholt Leiche eines jungen Bergmannes, welcher vor fünfzig Jahren verunglückt und, da er durch die ganze Zeit in Eisenvitriolwaser gelegen hatte, von diesem ganz durchdrungen, aber sonst so wohl conservirt war, dass ihn seine damalige Braut, nun ein altes Mütterchen, noch zu erkennen vermochte, ein Fall, dessen rührende Tragik J. Peter Hebel zu dem schönen Gedichte „Unverhofftes Wiedersehen“ veranlasste.

Thatsächlich wurde aber auch von den Alten die Conservirung ganzer Leichen in gewissen Flüssigkeiten als Bestattungsart, allerdings nur ganz ausnahmsweise geübt. Hieher gehört die wiederholt erwähnte Aufbewahrung in Honig. Wie Jul. Magnus in seiner lehrreichen Monographie: „Das Einbalsamiren der Leichen in alter und neuer Zeit“, Braunschweig 1839, erwähnt, sollen nach Strabo die Assyrer die Leichen nach Bestreichen mit Wachs in Honig eingelegt haben. Auch Plinius erwähnt dieser Thatsache, indem er bemerkt: „Mellis quidem natura talis est ut putrescere corpora non sinat.“ Cornelius Nepos erzählt, dass die Leiche des Agesilaus, des spartanischen Königs, der 360 v. Chr. an der afrikanischen Küste starb, weil Mangel an Honig gewesen, in Wachs eingeschlossen nach Lakedämon gebracht worden sei. Auch die Leiche Alexanders des Grossen wurde in Honig aufbewahrt, worauf sich die Verse des Statius (Lib. III, Carm. 2, V. 117) beziehen:

„Duc et ad Aemathios manes, ubi belliger urbis
 „Conditor Hyblaeo perfusus nectare durat.“

Julius Cäsar und Augustus sollen bei ihrem Aufenthalte in Egypten den Körper noch gesehen haben und er soll sogar noch dem heil. Augustin gezeigt worden und wohl erhalten gewesen sein.

Ferner erwähnt Josephus (Antiqu. judaic., Lib. III, Cap. 7), dass der jüdische König Aristobulus in Honig begraben gelegen habe, und nach Nicephorus wurde auch der Körper des heil. Epiphanius in dieser Weise conservirt.

Flüssige Fette (Oele) dienen bekanntlich zur Conservirung verschiedener fäulnissfähiger Nahrungsmittel. Wahrscheinlich wurden dieselben im Alterthum hie und da zur Conservirung menschlicher Leichen verwendet. Ein interessantes Beispiel scheint die von Magnus und von H. Thode (Mittheilungen des Institutes für österr. Geschichtsforschung 1883, IV, S. 75) besprochene „römische Leiche vom Jahre 1485“ gewesen zu sein, nämlich die Leiche eines Mädchens, welche in der Via Appia in einem mit Blei verlötheten Marmor-sarkophage ausgegraben wurde, wohl erhalten war, biegsame Glieder hatte und von einer eingedickten wohlriechenden Flüssigkeit umgeben war und in der man Cicero's Tochter Julie († 170 v. Chr.) vermuthet. Die Leiche soll nach dreitägigem Liegen an der Luft in Fäulniss übergegangen sein. Ueber die Natur der Flüssigkeit, in welcher dieselbe lag, bestehen nur Vermu-

thungen. Vielleicht war dieselbe Olivenöl, wenn nicht etwa ebenfalls Honig.

Auch von der Anwendung des Terpentins als Conservierungsmittel findet man hie und da Erwähnung. Dasselbe scheint sich dazu in der That zu eignen, und es wäre möglich, dass, wenn dasselbe verharzt, allmählig ein ähnlicher Conservirungsvorgang erfolgt, wie er bekanntlich in so hübscher Weise am Bernsteinharz beobachtet wird, in welchem sich Insecten eingeschlossen finden, die aus prähistorischen Zeiten stammen.

Damit schliesse ich meine Erörterungen. Es war vielleicht gewagt, mit solchen, namentlich in der fröhlichen Faschingszeit, vor die geehrte Versammlung zu treten, aber ich erinnere daran, dass es bei den alten Egyptern üblich war, bei festlichen Gelagen auf der Höhe der Lust und des Vergnügens kleine Bildnisse von Mumien herumzureichen als ein Memento mori und um zur pietätvollen Erinnerung an die Verstorbenen aufzufordern. Es war dies gewiss eine schöne Sitte voll tiefen Sinnes, und ich hoffe, dass der Hinweis auf diese auch mich bei der verehrten Versammlung entschuldigen wird.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Hofmann Eduard

Artikel/Article: [Ueber die Veränderungen des menschlichen Körpers nach dem Tode. 299-342](#)