[Aus dem hygienischen Institut der K. Universität zu Cagliari.]
(Director: Prof. Dr. Francesco Sanfelice.)

Oidien und Oidiomykose.

Von

Giuseppe Cao.

(Hierzu Taf. III u. IV.)

I.

Unter Infection versteht man den Vorgang, dass ein pathogener Mikroorganismus von der Eintrittsstelle aus sich mittelst des Blutkreislaufes im ganzen Organismus verbreitet, an mehr oder minder bestimmt ausgewählten Stellen sich localisirt, im Inneren der Gewebe sich vermehrt, mechanische, chemische, thermische, biologische Störungen hervorruft, durch die von ihm erzeugten löslichen Producte eine toxische Wirkung auf die Oekonomie ausübt und schliesslich wieder an Stellen des Organismus, welche weit von den Stellen der Einimpfung entfernt liegen, entnommen und wieder cultivirt werden kann. Einen solchen Begriff der Infection verband man bis in die letzten Jahre hinein ausschliesslich mit den Bakterien und nur mit einer bestimmten Zahl von Mikroorganismen, weil andere von diesen nach ihrer Isolation und Cultur sich ganz ähnlich verhalten hatten wie andere, im biologischen System höher stehende Parasiten, d. h. sie hatten nach ihrem Eindringen in den thierischen Organismus nur eine locale, pathogene Wirkung ausgeübt.

Seit einigen Jahren hat sich jedoch immer mehr die Neigung gezeigt, auch gewissen höheren Mikroorganismen, von denen man bisher annahm, sie könnten nur locale pathologische Veränderungen hervorrufen, ein Infectionsvermögen zuzuschreiben und wieder anderen Mikroorganismen, die

bislang für vollkommen unschädlich gehalten wurden, ein pathogenes Vermögen zuzusprechen.

Diese Studienrichtung zeitigte eine grosse Anzahl von Arbeiten über das pathogene Vermögen der Blastomyceten und einer anderen Classe von Organismen, welche zwischen diesen und den Hyphomyceten steht, da sie sowohl mit den einen, wie mit den anderen gemeinsame Charaktere hat, nämlich der Classe der Oidien.

Die Oidien wurden lange Zeit mit den Hyphomyceten oder Blastomyceten zusammengeworfen oder auch überhaupt wenig geachtet. Sie sind von Zeit zu Zeit, ohne den Versuch, sie zu identificiren und zu classificiren, als neue Formen beschrieben und getauft worden, so unter den Namen von Blastomyceten, Fermenten, Saccharomyceten, Schimmel, Pilze oder Hefen. Dabei wurden neue Arten mit wenig bekannten alten Arten oder Entwicklungsstadien derselben verwechselt, oder sie wurden als Gemische verschiedener Mikroorganismen (wie es bei verschiedenen Hefen, z. B. des Brodes, des Bieres u. s. w. vorkommt) beschrieben, und so entstand eine ganz wirre Litteratur, in der sich zurechtzufinden nicht immer leicht ist.

Ich will nun hier einen kurzen Ueberblick über die Arbeiten, welche über das pathogene Vermögen der Blastomyceten publicirt worden sind, geben und will dabei, aber lediglich der Bequemlichkeit der Besprechung wegen, unter diese auch die Oidien begreifen.

Schon seit dem Jahre 1848 glaubte Bernard, dass die Hefen, welche in den Organismus eindringen, sich in der Gallenblase aufhalten.

Im Jahre 1853 entdeckte Robin das *Oidium albicans* und erklärte es als das pathogene Agens des Mundschwämmchens (Soor).

Zenker veröffentlichte im Jahre 1861 zum ersten Male einen Fall von Oidiomykose des Gehirnes. Bei der Section eines Mannes, welcher unter rechtsseitiger Hemiplegie gestorben war, fand er die linke Hemisphäre des Gehirnes voll von kleinen runden, körnigen, miliarisförmigen, mit Parasiten angefüllten Abscessen. Dicke Membranen des Soor nahmen den Schlund ein.

Parrot beschrieb im Jahre 1869 ein Knötchen vom *Oidium albicans* in der Lunge und Localisation davon im Bauche.

Grohé fand im Jahre 1870 myceliale Abscesse in der Leber.

Popoff nahm an, dass die Hefezellen, wenn auch nur ausnahmsweise, sich im Organismus vermehren. Ein Blastomycet scheint gewesen zu sein der *Micrococcus farciminosus* von Rivolta (1873 und 1883) und ebenso diejenigen von Troisier, Achalme, Plaut, Valentin, Zenker u. s. w.

Birch-Hirschfeld fand das *Oidium albicans* in einem Pulmonitis-herde bei einem 4 Tage alten Knäbchen, Rosenheim in der Lunge eines an fötider Bronchitis erkrankten Mädchens.

Ribbert fand im Jahre 1885 bei einem Knaben von 12 Jahren, welcher mit Mundschwämmchen gestorben war, auf dem Gehirne kleine Miliarabscesse, welche Fäden von Oidien enthielten.

Ferran isolirte 1889 aus dem Gehirne von tollkranken Hunden und Kaninchen einen Blastomyceten, mit dem es ihm gelungen sein soll, die Tollwuth hervorzurufen.

Schmorl berichtet im Jahre 1890 über von Oidien herrührende Miliarabscesse in der Niere.

Ross traf das *Oidium albicans* bei einer pathologischen Veränderung der Lunge, welche eine Hydatidencyste vortäuschte.

Guidi beobachtete bei einem Knaben von 3 Jahren einen Lungenabscess, welcher durch das *Oidium albicans* hervorgerufen war und einen plötzlichen Blutsturz veranlasste.

Preyhan untersuchte im Jahre 1891 einen Mann, welcher an Pulmonitis und hämorrhagischer Pleuritis erkrankt war, und fand in dem Auswürfe desselben die Keime des Soorpilzes.

Brandenberg traf im Jahre 1893 das *Oidium albicans* bei zwei Fällen von Angina an; in einem dieser Fälle erstreckte sich die Affection bis auf das Zahnfleisch.

Langerhans fand bei der Section einer 83jährigen Frau (1894) den Uterus ausgefüllt von einer rundlichen Masse, welche Mycel enthielt, das eine grosse Aehnlichkeit mit dem Soorpilz hatte; er sagt aber nicht, dass er Culturen von diesem Falle von Mykose des Uterus angestellt hat.

Grasset berichtet über einen Fall von Zahnfleischabscess, der durch den Soorparasiten hervorgerufen war.

Babes giebt Blastomyceten bei Hautgeschwüren an und Miller bei einer eiternden Zahnpulpa, Colpe bei einem Falle hartnäckiger Endometritis und bei Vaginalflüssen, Desimoni bei Hypertrophie der Mandeln und Memmo endlich erwähnt solche aus dem Gehirne tollwüthender Thiere.

Busse fand (1894) bei der Untersuchung einer Frau, welche von einer durch subperiostische Infection der Tibia hervorgebrachten Geschwulst operirt worden war, in der genannten Geschwulst, den pathologischen Veränderungen der Knochen, in den Schnitten durch die Geschwüre der Haut und der Cornea, in den eitrigen Herden der Niere, in der Milz, in den Lungen einen Saccharomyceten, welcher nach Einimpfung in Meer-schweinchen und Kaninchen Eiterungen mit darauf folgender Heilung verursachte, bei weissen Ratten jedoch den Tod herbeiführte, wobei der

Saccharomycet im Blute wiedergefunden wurde. In einer anderen Abhandlung behauptete dann Busse, dass es sich in diesem Falle um eine chronische, von einem Blastomyceten hervorgerufene Pyämie gehandelt habe.

Die zahlreichen Arbeiten von Sanfelice lieferten einen werthvollen Beitrag zur Kenntniss der pathogenen Blastomyceten. Unter diesen ist hervorzuheben der *Saccharomyces neoformans*, welcher nach Einimpfung in das Peritoneum von Meerschweinchen deren Tod nach 20 bis 30 Tagen herbeiführte unter der Erscheinung einer allgemeinen Infection, die sich durch die Lymphwege verbreitete und zum grössten Theile von den Parasiten selbst gebildete Geschwülste entstehen liess. Der *Saccharomyces lithogenes* tödtete die damit in das Peritoneum geimpften Meerschweinchen in einem Monate unter Bildung von kalkigen Massen in den Nieren und in anderen Organen. Sanfelice rief ferner experimentell bei Thieren bösartige Geschwülste hervor durch Culturen des *Saccharomyces neoformans*. Seine Untersuchungen wurden in jüngster Zeit durch Arbeiten von Sawtschenko, Plimmer und Bra bestätigt.

Corselli und Frisco isolirten ebenfalls einen pathogenen Blastomyceten, welcher, unter die Haut eingeimpft, Meerschweinchen in 25 bis 30 Tagen unter Bildung von Geschwülsten an den Lymphdrüsen, multiplen Metastasen in den inneren Organen und unter Kachexie tödtete.

Maffucci und Sirleo isolirten im Jahre 1894 aus einer Epithelgeschwulst von der Lunge eines Meerschweinchens einen *Saccharomyces niger*, welcher, nach Einimpfung in das Peritoneum, Meerschweinchen in 2 bis 3 Wochen tödtete. Es fanden sich dann bei diesen kleine, durch Ansammlung der Parasiten gebildete Geschwülste von der Grösse einer Erbse im Peritoneum, im Mesenterium und in den Hoden.

Pianese isolirte einen pathogenen Blastomyceten aus zwei epithelialen Geschwülsten, Kahane ebenfalls solche aus einigen Geschwülsten.

Roncali beschrieb den Blastomyceten *nitrosimilis degenerans*, welcher Meerschweinchen in 15 bis 30 Tagen tödtet unter Anschwellung der Drüsen und Hervorrufung äusserst zahlreicher, sehr kleiner, weisser Knötchen in dem Omentum und der Milz, von Knötchen in den Pleuren und unter Hepatisation der Lunge u. s. w.

Fermi, Aruch, Marcone und Tokisikiye isolirten im Jahre 1895 einen Blastomyceten aus der epizootischen Lymphangioitis des Pferdes.

Die Frage nach dem Vorkommen von Blastomyceten in den bösartigen Geschwülsten, den Krebsen oder Sarcomen, wurde von Sanfelice, Roncali, Maffucci und Sirleo, Corselli und Frisco, Ajevoli, Binaghi, Secchi u. A. studirt.

Lydia Rabinowitsch studirte im Jahre 1895 das pathogene Vermögen von ungefähr 50 Arten von Blastomyceten, welche sich in der

Sammlung des Koch'schen Laboratoriums befinden. Es erwiesen sich 7 davon als pathogen und unter diesen die *Monilia candida*, welche seit dem Jahre 1883 von Plaut mit dem *Oidium albicans* identificirt worden war. Die Verfasserin sagt, dass die den Meerschweinchen und Mäusen eingepflichten Blastomyceten nach vielen Tagen aus denselben Thieren wieder erhalten werden konnten.

Curtis isolirte aus einem Sacke mit weichem Inhalte an der Basis des Scarpa'schen Triangels einen Parasiten, dem er den Namen *Saccharomyces subcutaneus tumefaciens* beilegte. Beim Menschen ruft dieser Geschwülste hervor, welche weiche Sarcome vortäuschen und durch eine ungeheure Infiltration mit Parasiten gebildet werden. Wurde er Mäusen, Ratten, Hunden und Kaninchen eingepflicht, so sah man ihn eine ganz ähnliche Geschwulst als wie bei dem Menschen hervorbringen, und er war im Stande, die Thiere durch chronische Infection zu tödten.

Herzfeld berichtete über zwei Fälle von Angina, die durch einen dem Soorpilze ähnlichen Parasiten hervorgerufen war. Eine Identification durch Culturen fand jedoch nicht statt.

Noisette rief mit einer in den Handel gebrachten Hefe bei Versuchsthiere eine Mykose hervor, welche der von dem *Oidium albicans* erzeugten analog war.

Jona impfte Kaninchen auf endovenösem und endoperitonealem Wege den aus der Luft isolirten *Saccharomyces apiculatus* ein. Er fand ihn auch nach 4 und bis nach 30 Stunden in den Capillaren der Lunge und der Nieren wieder, konnte ihn aber nicht daraus wiedergewinnen und zieht daher den Schluss, dass er vom Organismus getödtet wird.¹

Gilkinet, welcher in ähnlicher Weise Studien über dem Organismus eingepflichte Fragmente anstellte und Versuche mit der Bierhefe² machte, fand, dass die Blastomyceten im Kaninchen sehr schnell verschwinden und nach 5 bis 6 Stunden, auch wenn sie noch in den Organen gefunden werden, doch nicht mehr im Blute nachweisbar sind. Nach 24 Stunden finden sie sich in gar keinem Organe mehr, lassen sich aber noch mit Malzwasser aus den Lungen cultiviren. An den Thieren ist keine pathologische Erscheinung wahrzunehmen. Das Verschwinden dieser Mikroorganismen nach der Einimpfung in den Organismus soll durch das Blutserum bedingt werden, ohne Betheiligung der Leukocyten. Thatsächlich

¹ Der *Saccharomyces apiculatus* ist keine gut bestimmte Art und sehr wahrscheinlich ein *Oidium*.

² Die Bierhefe ist ein Gemisch einer grossen Zahl von Keimen, eine Arbeit über sie hat daher nur einen relativen Werth und kann keine streng wissenschaftlichen Resultate liefern.

wurden in Capillarröhrchen, welche Culturen enthielten und 4 bis 12 Tage in der Bauchhöhle gelassen wurden, keine Leukocyten gefunden.

T. C. Gilchrist und William Royal Stokes untersuchten einen Fall von gewöhnlichem Pseudolupus des Gesichtes. Auf Schnitten durch die herausgeschnittene Geschwulst wurden zahlreiche Miliarabscesse mit kleinen, runden, den Blastomyceten ähnlichen Körperchen angetroffen. Die Culturen ergaben eine Entwicklung von Kokken und von jenen kleinen Körperchen, welche ein reiches Mycel und auf Agar einen dichten, anhaftenden Ueberzug bildeten; sie wurden als Oidien identificirt. Wurde eine reine Cultur davon einem Hunde in die Jugularis eingeimpft, so starb dieser nach 2 Monaten mit den Erscheinungen des Marasmus, und bei der Section fanden sich an den Pleuren zahlreiche runde Knötchen von regelmässiger Form, mit einem Inhalte von Oidien. Die Bronchialdrüsen waren vergrössert, und aus den Knötchen derselben wurde das Oidium cultivirt, so dass die beiden Autoren dieses Oidium als die Ursache der Bildung des Pseudolupus ansahen.

N. Monnier sprach sich gelegentlich eines Gehirnabscesses dahin aus, dass derartige Bildungen von Pilzen mit oder ohne Symbiose mit Bakterien vorkommen können. In dem in Rede stehenden Falle wurde das Oidium albicans in Symbiose mit Bakterien angetroffen.

De Gaetano beschrieb einen aus Harnsedimenten isolirten Blastomyceten, welcher mit einem sehr schnell wirkenden septicämischen Vermögen Meerschweinchen gegenüber ausgestattet war. Er liess sich in allen für Blastomyceten gebräuchlichen Culturböden züchten, hatte vorwiegend eine runde, mitunter eine eiförmige Gestalt, bildete keine Hyphen und liess sich mit der Gram'schen Methode färben. Er erhielt den Namen *Saccharomyces septicus*. Wurde er Meerschweinchen in das Peritoneum eingeimpft, so tödtete er diese in weniger als 12 Stunden mit dem Sectionsbefunde einer fibrinösen Peritonitis, allgemeiner Septicämie und von Congestionen der Organe in der Brusthöhle und Bauchhöhle. Aus dem Herzblute und aus den Organen liess sich der Blastomycet wiedergewinnen und die histologische Untersuchung bestätigte den anatomischen Befund.

Casagrandi und Buscalioni arbeiteten über den *Saccharomyces guttulatus* (Rob.), welcher seit 1855 durch Remak bekannt war und später von Moulin und Robin, Purkinje, Böhmer, Mitscherlich, Perroncito (welcher ihn im Darme an Anchylostomiasis erkrankter Personen, im Darme von Kaninchen und anderen Säugethieren, sowie Reptilien fand) und von Winter studirt wurde. Casagrandi und Buscalioni impften ihn Kaninchen in die Jugularis ein und sahen den Tod der Thiere in 6 bis 8 Tagen eintreten, geben aber nicht an, mit welchem

Sectionsbefunde. Nach Einimpfung in das Peritoneum führte er nach 15 bis 30 Tagen ebenfalls den Tod herbei, und wurde er in die Milchdrüsen eingeimpft, so erzeugte er Knötchen mit eiterähnlichem Inhalte.

Wir sehen also, dass unter den vielen citirten Arbeiten einige sich auf Formen beziehen, die zu den Oidien gestellt werden müssen. Abgesehen von den Beobachtungen über die vom *Oidium albicans* hervorgerufene Mykose, waren sicher Oidien diejenigen Formen, welche in den Arbeiten von Grohé, Ribbert, Schmorl, Langerhans, Herzfeld, Gilchrist und Royal Stokes behandelt wurden. Ein *Oidium* war es, welches von Kayser aus dem Saft der Ananas isolirt wurde. Oidien waren sicher einige der von Rabinowitsch studirten *Blastomyceten*, und ebenso einige andere Exemplare, welche von Jona, Casagrandi und Anderen unter dem Namen *Saccharomyces apiculatus* beschrieben wurden. Sicher ist der von Casagrandi und Buscalioni untersuchte *Saccharomyces guttulatus* (Rob.) ein *Oidium*, welches in Agar lange Formen mit seitlicher Knospung und Fäden, bei Einstich in Gelatine seitliche Bärte bildete. Oidien kamen sicher in den von Gilkinet und Noisette studirten Hefen vor; Oidien sind jene Formen, welche Jörgensen in seinem Buche: „Die Mikroorganismen der Gährungs-Industriellen“ unter dem Genus *Monilia* (Fäden von Reihen eiförmiger oder elliptischer Zellen) beschreibt. Oidien sind der *Saccharomyces pastorianus* I Hansen, der *Saccharomyces pastorianus* II Hansen, der *Saccharomyces pastorianus* III Hansen, der *Saccharomyces ellipsoideus* I Hansen, der *Saccharomyces ellipsoideus* II Hansen, alle ebenfalls von Jörgensen beschrieben.

Aus Oidien wird eine ganze Gruppe von *Blastomyceten* gebildet, welche von Sanfelice aus dem Saft verschiedener saurer Früchte isolirt wurden, und Oidien finden sich hier und da zwischen den anderen Gruppen beschrieben.

Pasteur, Hansen, Kayser begriffen bei ihren Beschreibungen verschiedener Formen von *Blastomyceten* auch manches *Oidium* darunter.

Aber kein einziger Autor hat Formen von Oidien, sei es vom systematischen Standpunkte aus, sei es in Bezug auf die pathogenen Eigenschaften, zum Gegenstande seines Studiums gemacht, höchstens könnte man das *Oidium albicans*, *Oidium lactis* und einige andere, wie den (übrigens nicht als *Oidium* beschriebenen) *Saccharomyces guttulatus* (Rob.) ausnehmen.

II.

Schon aus der Kenntniss der Litteratur konnte man den Schluss ziehen, dass die Oidien in der Natur sehr verbreitet sein müssen, und dass Jemand, der sich vornehmen würde, sie zu studiren, keine Schwierigkeiten haben würde, sich solche zu verschaffen, sondern im Gegentheil Ueberfluss von Material zu seiner Verfügung haben würde.

Ich nahm mir also vor, aus der Umgebung, aus den Säften von Früchten, aus pathologischen Sekreten und Produkten, aus organischem Detritus, aus den Fäces verschiedener Thiere u. s. w. eine gewisse Anzahl von Oidien zu isoliren, ihre Morphologie und Biologie zu studiren, zu versuchen, nach der Gesamtheit ihrer morphologischen und culturellen Eigenschaften ein Classifications-Schema aufzustellen und das pathogene Vermögen der isolirten Formen festzustellen.

Um die verschiedenen Arten der Oidien zu isoliren, schlug ich drei verschiedene Wege ein.

a) Aufguss, in einem offenen Gefässe, bei der Temperatur der Umgebung derjenigen Substanz, in welcher ich die Oidien aufsuchte. Durch viele Tage hindurch wiederholte mikroskopische Untersuchung der Flüssigkeit. Uebertragung einiger Tropfen der Flüssigkeit in ein Reagensglas mit 2procentigem Moste im Ofen, als Culturboden und zur Demonstration, wenn die mikroskopische Untersuchung mit Sicherheit irgend eine Oidienform nachgewiesen oder deren Vorkommen wahrscheinlich gemacht hatte.¹ Dann wurden vom Most Plattenculturen angesetzt und die Colonieen der Oidien aufgesucht und isolirt. Dieses Verfahren wurde schon von Sanfelice eingeschlagen und erwies sich nützlich für das Aufsuchen der Oidien in den Säften verschiedener Früchte.

b) Verdünnung, Emulsionirung oder Zerstückelung einer kleinen Menge des zu untersuchenden Gegenstandes (Fäces, Sputum, Sekrete) in einem Reagensglase mit Most. Durchmusterung des einige Tage im Ofen gehaltenen Mostes nach Oidien, Plattenculturen davon, Aufsuchen und Isolirung der Colonieen.

c) Aufsuchen und Isolirung der Colonieen von Oidien in verschiedenen Platten beliebiger Herkunft.

Auf diese Weise ist es mir gelungen, eine grosse Menge von Oidien zu isoliren. Es gelang dies beständig aus den Fruchtsäften, fast beständig

¹ Im Allgemeinen fand eine Uebertragung der Flüssigkeit des Aufgusses in den Most immer statt, sobald ich Blastomycetenformen bemerkte. Wenn es sich um Oidien handelte, so entwickelten sich immer nach 1 oder 2 Tagen in dem Moste die charakteristischen Fäden.

aus den Fäces, häufig aus Sekreten und organischem Detritus; leicht waren sie zu erhalten aus der Luft auf Platten, die zu anderen Zwecken untersucht wurden, kurz, man kann beinahe sagen; dass fast überall Oidien vorkommen, und wenn ich mich hier auf eine bestimmte Anzahl beschränke, so geschieht dies, weil bei der schon beträchtlichen Anzahl der in dieser Abhandlung besprochenen Formen eine Fortsetzung der Aufsuchung nicht nur diese Arbeit in das Unendliche ausgedehnt, sondern dazu geführt haben würde, sehr häufig Exemplare derselben Art zu erhalten, und so durch ermüdende Trennungsarbeiten eine unnütze Verschwendung von Zeit und Material herbeigeführt haben würde.

Die verschiedenen isolirten Oidien wurden in Most, Gelatine, einem Agar, Agar mit Most, Agar mit 1procentiger Glucose, Milch und auf Kartoffeln cultivirt.

Mit jeder isolirten Art wurden zwei oder mehr Impfungen in die Jugularis von Kaninchen vorgenommen, und erwies sich das *Oidium* als pathogen, und konnte es aus den Geweben wieder erhalten werden, so wurden von Neuem Impfungen damit gemacht.

III.

Die isolirten und untersuchten Arten, oder besser gesagt Proben, waren im Ganzen 41 an Zahl, jedoch mussten einige von ihnen mit anderen bereits untersuchten identificirt werden, so dass die Anzahl der Arten sich um etwas verringert, und es ist nicht ausgeschlossen, dass ein eingehenderes Studium möglicher Weise noch eine weitere Reduction eintreten lassen würde.

Es möchte also sehr lästig sein und leicht Veranlassung zu Verwirrungen geben, wenn ich die einzelnen Arten nur mit einer Nummer bezeichnen und sie darnach unterscheiden wollte, ich werde daher (und auch schon um zugleich den Ursprung jeder einzelnen Probe anzugeben) jede Probe lieber ausser mit der Zahl auch mit dem Namen des Mediums bezeichnen, aus dem sie isolirt wurde. Wurden aus einem Medium mehrere Isolirungen vorgenommen, so erhalten die Proben noch eine zweite Nummer.

Bei der Beschreibung der einzelnen Formen müsste ich eigentlich mit den morphologischen Charakteren, mit den Eigenschaften der Fäden, des Protoplasmas, der Scheide, der Septa, den Verzweigungen, der Grösse und Form der Asci, ihrer Färbbarkeit, Vermehrungsart, der endocellulären Körper u. s. w. beginnen. Nun sind aber diese Charaktere bei den einzelnen Arten recht wenig von einander verschieden, und zwar nicht allein das, sondern die bemerkbaren Unterschiede haben nicht einmal eine Beständig-

keit, da sich in ein und derselben Probe, wenn sie auf verschiedenen Nährböden cultivirt wird, ja sogar in demselben Nährboden zu einer verschiedenen Zeit, und auch bei der Untersuchung sämtlicher Formen, die zugleich in einem Gesichtsfelde des Mikroskopes liegen, Charaktere verschiedener Species zeigen. Es würde daher die Beschreibung jeder einzelnen Art für sich in morphologischer Beziehung ganz nutzlos sein und zu lästigen Wiederholungen führen. Ich halte es daher für angezeigt, die morphologischen Charaktere der Oidien im Allgemeinen abzuhandeln und dabei auf die Grenzen des Schwankens dieser Eigenschaften hinzuweisen. Darnach werde ich die über jede einzelne isolirte Art gesammelten Notizen ausführlich mittheilen. Nur aus der vergleichenden Prüfung dieser Notizen kann man dazu gelangen, einen Entwurf der Classification zu machen.

Allgemeine Charaktere der Oidien.

Die Blastomyceten bestehen aus grossen Zellen mit gut individualisirter Membran, hyalinem Plasma, ohne Kern, aber häufig mit protoplasmatischen Granulationen. Sie vermehren sich durch Knospung, und niemals findet eine Entwicklung von Fäden statt. Die Hyphomyceten sind Organismen, welche aus Fäden oder Mycelien (Organe zum Ergreifen) zusammengesetzt werden, die unter verschiedenartiger Gruppierung Hyphen und Sporangien bilden. Hierum häufen sich die als Fruktifikationsorgane dienenden Sporen.

Die Oidien stehen dagegen zwischen den Hyphomyceten und den Blastomyceten und haben mit diesen die Zellen oder Asci, mit jenen die Fäden gemeinsam, die, wenn sie auch nicht in jeder Entwicklungsperiode und in jedem Culturboden auftreten, dennoch einen eigenthümlichen Charakter aller Oidien darstellen, derartig, dass man sie in jedem zweifelhaften Falle durch eine Cultur in Most bei 37° nachweisen kann. Der Hauptunterschied zwischen den Oidien und Blastomyceten besteht also in der Bildung von Fäden bei ersteren, eine Auffassung, welche auch nicht einmal in den neuesten Arbeiten deutlich hervortritt.

So hatte schon Hansen in seiner Arbeit über die Erzeugung von Varietäten bei den Saccharomyceten gesagt: „Dass Individuen, die zu einer und derselben Species gehören, verschiedene Vegetationen bilden können, die einen aus verlängerten Zellen zusammengesetzte, die anderen aus ovalen Zellen, bisweilen ein Mycelnetz.“ Dabei warf er Oidien, Blastomyceten und Saccharomyceten zusammen. So schreibt auch in einer neueren Arbeit über die Differentialdiagnose der Blastomyceten (aus dem Jahre 1898) Casagrandi: „Ein Unterschied zwischen den Oidien und Blastomyceten bestände darin, dass, wenn die Oidien fädige Formen bilden,

dieses Hyphen oder eingeschnittene Röhren sind, bei den Blastomyceten dagegen die Fäden mehr oder minder lange, richtige Ketten von Zellen bilden.“ Dabei verfiel er in einen doppelten Irrthum, einmal, weil er die Bildung von Fadenformen bei den Oidien nur als Möglichkeit hinstellt, und dann, weil er annimmt, dass Fäden oder Zellketten von mehr oder minder grosser Länge bei den Blastomyceten vorkommen. Diese Irrthümer verleiteten ihn dazu, unter den verschiedenen Formen der Blastomyceten auch solche von der Form eines Cylinders, einer Röhre anzuführen (S. 326), Formen, welche, wie aus den citirten Figuren auch zu sehen ist, ganz sicher Oidien sind.

Untersucht man die Oidien frisch oder in gefärbten Präparaten, so kann man von Anfang an auf einige bedeutende Unterschiede stossen, z. B. zwischen der Form eines seit kurzer Zeit in Most cultivirten Oidiums und eines solchen, welches seit 3 Monaten in Agar oder Gelatine cultivirt wurde. Stellt man indessen eine grosse Anzahl von Präparaten her, und besonders, wenn man von allen Formen der Oidien ganz systematisch Culturen in den verschiedenen Nährböden ansetzt und Culturen in dem gleichen Nährboden und aus gleicher Zeit stammend untersucht, die unter den gleichen Bedingungen gehalten wurden, so überzeugt man sich, dass es absolut unmöglich ist, unterscheidende morphologische Merkmale zwischen den verschiedenen Arten der Oidien aufzustellen. Auch in einem und demselben Präparate finden sich bisweilen zwei oder drei Typen der Form, der Gruppierung der Asci und verschiedenes Aussehen der Fäden.

Es war dies übrigens auch in der Arbeit von Hansen über die Blastomyceten die Grundidee, dass die Form, die Grösse und das Aussehen der Zellen nicht hinreichende Unterlagen gewähren, um spezifische Charaktere aufzustellen, weil sie durch die Einwirkung äusserer Agentien Abänderungen unterworfen sind. Die Anhaltspunkte, welche Hansen für die Aufstellung einer Classification giebt, sind: Aussehen unter dem Mikroskope, Bildung der Ascosporen, Erzeugung des Schleiers, Widerstand gegen die Temperatur, Cultur in festen Nährböden, saccharificirendes Vermögen. Aber wir kommen später hierauf zurück.

Die Gestalt der Asci ist im Allgemeinen eiförmig, elliptisch oder rundlich. Jedoch wird die eiförmige Gestalt manchmal übertrieben, bis zur Annahme einer zugespitzten Form, oder von der einer Citrone, durch eine Tochterzelle, welche auftritt und die der Mutterzelle eigene, reine, eiförmige Gestalt annimmt. Bisweilen wird die elliptische Form verlängert in einen wahren Cylinder mit rechtwinkelig abgeschnittenen Enden, die denen der benachbarten Zellen gegenüber liegen. Manchmal wird die rundliche Form, welche sich zwischen anderen Zellen entwickelt, quadratisch oder polygonal, wobei seitlich andere Zellen gebildet werden.

Nichts variirt mehr als die Grösse der Asci; sie schwankt von der eines Mikrokokken bis zu der einer dicken, 10 Mal so grossen Sarcine. Bei manchen Arten wiegen die riesenhaften Formen vor, jedoch kann man später immer feststellen, dass jede Art unter gegebenen Entwicklungsbedingungen Riesenzellen liefern kann. Wie die Grösse der Zellen, so variirt auch die Dicke der Fäden. Mitunter sieht man in einem Präparate von alten Agarculturen in demselben mikroskopischen Gesichtsfelde dicke, viereckige, oder polygonale Zellen und ein Gewirr von feinen Fäden oder Stäbchenketten, so dass man bisweilen im Zweifel darüber bleibt, ob man eine unreine Cultur vor sich hat, wo neben dem Oidium sich vielleicht ein *B. radiciformis* oder ein *B. megatherium* entwickelt hat.

In sehr jungen Culturen ist das Protoplasma homogen, die dasselbe umkleidende Membran hyalin und sehr zart. Werden die Culturen jedoch älter, so trifft man dicke Zellen mit sehr dickwandiger,¹ doppelt oder dreifach contourirter Wand an, so dass es den Anschein hat, als ob eine geschichtete Kapsel vorhanden sei. Es treten ferner zwei oder drei endocelluläre, stark lichtbrechende Körnchen auf, deren Deutung bislang noch dunkel ist.²

Hier und da wachsen viele elliptische, ziemlich lange Zellen von schlanker Form am Rande einer dicken, rundlichen Zelle, später verästeln sie sich und erinnern mit hinreichender Genauigkeit an die Entwicklung der Blätter bei der *Ficus Opuntia*, wo man nicht Stamm und Blätter unterscheiden kann, sondern wo das vergrösserte und verlängerte Blatt zum Stamme wird, um die um es herum gewachsenen Blätter zu tragen.

Mitunter dagegen werden die Zellen immer länger, ordnen sich zu Ketten, wie in einer Cultur des *B. megatherium*, verästeln sich dichotomisch, und bei fortgeschrittener Entwicklung hat man dann ein dichtes Gewebe von Fäden, in dessen Maschen immer noch einige Zellen liegen.

Die Colonieen auf den Gelatineplatten erscheinen, wenn sie oberflächlich liegen, Anfangs als kleine, runde Pünktchen, welche von den neben einander gelagerten Zellen hergestellt werden, in denen man auch bei schwacher Vergrösserung die groben Granulationen sehen kann. Später fängt die Umgrenzung der Colonie an, ein wenig unregelmässig zu werden, wie eingesägt, und hier und da wachsen zwei oder drei Zellen zu Fäden aus. Sodann hat man richtige Fäden, welche von Ketten von 8 bis 10 perlschnurartig an einander gereihten Asci zusammengesetzt sind.

¹ Schon Casagrandi hat in seiner Arbeit: „Ueber die Morphologie der Blastomyceten“ angegeben, dass die hyaline Membran in alten Culturen und in schlechten Lebensbedingungen sich verdickt, und dass mitunter eine richtige Schichtung vorkommt.

² Nach Plaut wären es Involutionenformen, und solche würden auch die Dauersporen von Grawitz und Kehner sein.

Diese Fäden verlängern sich dann in den benachbarten Nährboden hinein, verästeln sich und bilden eine Art breiten Hofes um die Colonie herum. Ist die Entwicklung vollendet, so sind zwei Haupttypen zu unterscheiden. In dem einen sind die Fäden spärlich an Zahl, mit einer geringeren oder grösseren Entwicklung von Verästelungen, in dem anderen liegen die Fäden so dicht, wie die Stacheln bei dem Igel, sind dafür aber wenig oder gar nicht verästelt.

Manchmal breiten sich die Colonieen aus, verschmelzen mit einander und nehmen eine stark unregelmässige Begrenzung an. Es erscheinen aber ganz und gar keine Fäden und die Colonieen bewahren das Aussehen der Colonieen von *Blastomyceten*.¹

Die Colonieen in der Tiefe erscheinen anfänglich wie rundliche Pünktchen, später schicken sie Ausläufer nach allen Richtungen aus, so dass sie nach vollendeter Entwicklung das Aussehen eines Meerigels haben. Wenn die oberflächlichen Colonieen keine Fortsätze bilden, so bleiben auch die Colonieen in der Tiefe rund und bewahren ihre glatte Begrenzung.

Eine andere Eigenschaft ist diesen Mikroorganismen eigenthümlich, wenn auch noch nicht in absoluter Weise behauptet werden kann, dass sie für alle Arten von Oidien charakteristisch ist. Es ist dies die Entwicklungsform bei Einstich in Gelatine, in Gestalt verschiedenartig angeordneter, seitlicher Bärte.² Es sind mit absoluter Sicherheit alle jene Formen, welche Casagrandi als Culturen von *Blastomyceten* mit seitlichen Bärten beschreibt und abbildet,³ zu den Oidien zu rechnen.

Es giebt aber eine Gelegenheit, wo man anfangen kann, die einzelnen Species der Oidien, oder doch wenigstens Gruppe von Gruppe zu unterscheiden, und wo der Versuch zu einer Classification möglich gemacht wird, das ist die Cultur auf festen Nährböden mit der Bildung des Belages. Wenn sich nun nach der Entwicklung des Belages der Cultur sehr wohl die verschiedenen Gruppen und die verschiedenen Formen der Oidien von einander unterscheiden lassen, so kann man doch nicht sagen, dass Charaktere existiren, welche es ermöglichen, zu sagen, dass es sich bei einer Cultur sicher um ein Oidium und nicht um einen *Blastomyceten*, oder beispielsweise auch um einen *Bacillus* oder *Coccus* handle.

¹ Casagrandi (a. a. O.) beschreibt und bildet ab (siehe Figg. 15 und 18) als Colonieen und *Blastomyceten* typische Colonieen von Oidien mit strahlenförmigen Ausläufern.

² Es kommen mitunter Bacillenformen vor, welche unter besonderen Bedingungen seitliche Fäden um den Weg bilden, den die Nadel bei ihrem Einstich in Gelatine genommen hat, so z. B. manche Formen der *Typhosimilis*. Aber eine Verwechslung ist in diesem Falle ausgeschlossen.

³ A. a. O., vgl. Figg. 20, 22, 23.

Casagrandi¹ sagt z.B.: „Der von den Blastomyceten gebildete Belag, mag er nun trocken oder feucht, homogen oder warzig sein, unterscheidet sich vollkommen von dem der Oidien, welcher trocken, sammetartig oder gefaltet ist und sich höchstens in Fetzen oder schwierig von dem Culturboden ablösen lässt, während der von Blastomyceten herrührende sich leicht abheben lässt, wenn man ihn einfach mit der Platinöse berührt. Der Belag der Blastomyceten lässt sich, von einigen Ausnahmen abgesehen, in Flüssigkeiten emulsioniren, was bei dem der Oidien überhaupt nicht, oder nur sehr schwer gelingt.“ Er fügt dann hinzu: „Diese Grundverschiedenheiten sollten sich Jene gegenwärtig halten, welche unentschlossen sind, wenn sie feststellen sollen, ob eine bestimmte Form sich wie ein Oidium oder wie ein Blastomycet benimmt.“

Was nun mich anlangt, so kann ich bei der grossen Zahl von Oidien, welche mir durch die Hände gegangen sind, durchaus nicht dasselbe sagen. Vor allen Dingen sind junge Agarculturen immer vollkommen in Wasser emulsionabel und ihr Belag lässt sich durch eine einfache Berührung mit der Platinöse abheben. Mit dem Aelterwerden der Culturen können diese schleimig werden, und es bildet sich dann an der Oberfläche eine Art Schwarte, welche sich schwer abheben und emulsioniren lässt. Aber diese Eigenschaft ist, wie wir später bei der Charakteristik der einzelnen Oidiengruppen und dann bei der Beschreibung der einzelnen Formen sehen werden, nur zweien der Oidiengruppen eigenthümlich, während die beiden anderen Gruppen bei ihrer Cultur in Agar Beläge liefern, welche auch noch nach drei, vier, fünf Monaten sich feucht erhalten, leicht abzulösen sind und vollständig in Wasser zur Bildung einer vollkommenen Emulsion dissociirt werden können.

Ausser dem *Oidium albicans* und dem *Oidium lactis* wurden 39 andere² isolirt, von denen weiter unten einzeln die morphologischen und biologischen Charaktere, sowie die mit ihnen erhaltenen Impfresultate beschrieben werden sollen.

¹ A. a. O.

² Schon Fermi isolirte in seiner „Biologischen Studie über die Blastomyceten“ viele Formen von Blastomyceten und Oidien, prüfte ihre Widerstandsfähigkeit gegen physikalische und chemische Agentien, gegen Nahrungsmangel; untersuchte die Entwicklung dieser Mikroorganismen bei Vorhandensein diverser Säuren, Alkalien und Gase; ihr Verhalten gegenüber einigen Alkaloiden, ihre eiweisslösende Kraft, ihr Coagulationsvermögen, ihr diastatisches und Inversionsvermögen, ihre Wirkung auf Amygdalin. Aber bei dem Mangel einer Classification beschrieb er die isolirten Formen nicht, so dass zwar seine eingehende und genaue Arbeit ein guter Führer für andere Untersucher bleiben wird, aber von Neuem wieder gemacht werden muss, was die Species anlangt. Diese müssen eben neu dargestellt werden, und das wird sich auch der Mühe verlohnen.

Wenn wir die Charaktere des Belages auf den Culturen in Agar und auf Kartoffeln und in untergeordneter Weise die morphologischen Charaktere und das pathogene Vermögen zu Grunde legen, können wir die 39 isolirten Formen in vier leidlich von einander getrennte Gruppen vertheilen.

Erste Gruppe.

Zur ersten Gruppe gehört eine Reihe von Oidien, welche zumeist aus säuerlichen Fruchtsäften isolirt wurden und zum grössten Theile auf Gelatineplatten kleine, denen der Blastomyceten ähnliche Colónieen bilden, die entweder gar keine Ausläufer haben oder nur wenige und spärliche, unregelmässig hier und dort abgehende Fäden besitzen.

Bei Eintritt in die Gelatine tritt die Entwicklung der Fortsätze um den Stichgang herum mit grosser Verspätung ein. Der Belag auf Agar pflügt reichlich, saftig, sehr weiss, an der Oberfläche regelmässig, glatt und sehr leicht, schon bei blosser Berührung mit der Platinöse abhebbar zu sein. Im Wasser vergeht er sehr schnell und verleiht der Flüssigkeit ein milchiges Aussehen. Auf der Oberfläche der Condensationsflüssigkeit des Agars pflügt er einen dünnen, trockenen Schleier zu bilden, welcher an den Wänden des Reagensglases in die Höhe zieht. In dem oberen Theile und an den Rändern des Agars beobachtet man keine Fortsätze; sind jedoch solche vorhanden, so kommen sie nur in kleiner Zahl vor und verästeln sich spärlich und spät.

Auf Kartoffeln entwickelt sich der Belag gewöhnlich leidlich; er ist gleichmässig homogen, mehr oder minder regelmässig umrandet.

Der grösste Theil der zu dieser Gruppe gehörigen Oidien ist pathogen; dennoch ist in dieser Gruppe der procentuale Theil nicht pathogener Formen am grössten.

Es gehören zu dieser Gruppe 19 Formen, welche mit den Nummern 2 bis 21 bezeichnet sind. Es sind Oidien, welche aus dem Saft verschiedener Früchte, Orangen, Kirschen, Quitten, Sandbeeren, Datteln, Mandarinen, Äpfeln, Melonen, Mispeln, Birnen, Tomaten, Pflaumen, Sorben, Tamarinden, aus Honig, aus Wachs und aus Koth von Schnecken, Schafen, weissen Ratten isolirt werden.

Zweite Gruppe.

Die Oidien dieser Gruppe sind meistens von mittlerer Grösse, oder auch sehr gross, sie haben lange und gut verzweigte Fäden und ihre Colónieen auf Gelatineplatten zeigen ziemlich bald die Fortsätze und erscheinen auch mitunter mit radiärer, igelartiger Structur.

Bei Einstich findet ziemlich bald eine reiche Entwicklung verzweigter Fortsätze, rings herum um den Einstichcanal, statt.

Die Culturen auf festen Nährböden entwickeln sich in Gestalt zahlreicher, kleiner, weisslicher Colonien, welche nicht zögern, zu einem reichlichen, gelblichen, saftigen, erhabenen, unegal, etwas feuchten, leicht abhebbaren und zertheilbaren Ueberzug zusammenzufliessen, welcher ringsherum, besonders am obersten Ende des Agars, Büschel verzweigter Fortsätze in üppiger Weise sich entwickeln lässt, Büschel, welche bisweilen in zierlicher Verzweigung sich auf die nackte Glaswand ausdehnen.

Zu dieser, zum grössten Theile aus pathogenen Arten gebildeten Gruppe kann man neun Formen zusammenfassen, die mit den Nummern 20 bis 30 bezeichnet und isolirt wurden aus dem Auswurfe bei chronischer Bronchitis, von Tuberkelkranken, aus Zungenbelag, aus dem Detritus, der sich zwischen den Zehen befindet, aus dem Präputial-Smegma, aus dem Inhalte von Blatterpusteln und aus dem Fleische von Feigen.

Die zuletzt genannte Form, welche ihrer allgemeinen Eigenschaften wegen zu dieser Gruppe zu rechnen ist, bildet eine Art Uebergang zwischen den Typen der ersten und zweiten Gruppe, in derselben Weise, wie das Oidium aus dem tuberculösen Auswurfe (Nr. 25) eine Mittelform zwischen der zweiten und der folgenden dritten Gruppe darstellt.

Dritte Gruppe.

Zu dieser Gruppe gehören Oidienformen von verschiedener, aber doch meist ansehnlicher Grösse, welche in Gelatine flache Colonieen mit mehr oder minder reichlicher Entwicklung von Fäden liefern. Sie verflüssigen die Gelatine nicht, mit Ausnahme zweier Formen, die man in ein und derselben Species unterbringen kann. Bei Einstich liefern sie zahlreiche Fäden, welche den Stichcanal in Form einer Bürste oder in Flocken oder Büscheln umgeben.

Diese Oidien, welche man um das Oidium albicans gruppiren kann, bilden bei ihrer Cultur in Agar Beläge, die in ihrem peripherischen Theile grauweisslich, trocken, staubig oder gestreift sind, einen mehr oder minder entwickelten Hof von strahlenförmig angeordneten oder büschelförmigen, verzweigten Fortsätzen besitzen, in dem centralen Theile dagegen gelblich gefärbt und zu einem erhabenen Netze gefaltet sind. Auf Kartoffeln besitzt der Belag warzenartige Erhabenheiten oder ist gefaltet; er ist sammetartig, graulich, erhaben, unregelmässig umrandet und bräunt die Kartoffel, oder auch nicht. Ein einziges Oidium dieser Gruppe zersetzt Zucker und kein einziges verändert die Milch. Sie sind fast alle pathogen.

Vierte Gruppe.

Hierzu kann man das *Oidium lactis* und ausserdem noch zwei andere Oidien rechnen, von denen das eine aus einer Milchprobe, das andere aus dem Sekrete der Conjunctiva eines Trakomatösen isolirt wurde.

Es sind dies Oidien von mittlerer Zellgrösse, die sich zu sehr langen, perlschnurartigen, parallelen Fäden verlängern. Sie verflüssigen die Gelatine erst secundär durch die eiweisslösende Wirkung eines durch Zerfall der Zellen entstehenden Produktes. Auf Platten entwickeln sie durch Verfilzung der Fäden netzartige oder sternförmige Colonieen. Bei Einstich bilden sie reichliche, verzweigte Fortsätze. Auf Agar liefern sie einen reichlichen Belag, der sich bald zu einer kräftigen, grauen, sammetartigen und staubigen Schwarte verdickt, welche sich in vielen gewundenen Falten erhebt und sich nur mit Mühe in grossen Fetzen ablösen, schwierig benetzen und schwierig zertheilen lässt, wobei sie dann einen Niederschlag von grossen Bruchstücken bildet. Man muss daher bei Impfversuchen mit Material von alten Culturen die Flüssigkeit, in welcher die Zertheilung der Cultur stattgefunden hat, eine Zeit lang ruhig stehen lassen, wenn man verhüten will, dass sich die Hohnadel der Spritze verstopft.

Auf Kartoffeln zeigt der Belag ungefähr dieselben Eigenschaften, doch ist er weniger hart und schwartig. Er pflegt die Kartoffel mehr oder minder vollkommen zu bräunen. Sie zersetzen nicht Zucker und verändern die Milch nicht.

IV.

Wir gehen nun über zu einer ganz kurzen Schilderung aller Arten der Oidien, welche isolirt wurden. Wir stellen ihre culturellen und biologischen Eigenschaften, ihr pathogenes Vermögen fest, und zwar wollen wir beginnen mit den beiden schon gut bekannten Arten, von denen wir hier kurz zusammenfassen, was über sie in klinischer und experimenteller Beziehung eruirt worden ist.

1. *Oidium albicans*.

Entdeckt wurde es im Jahre 1853 von Robin, welcher es als specifischen Erzeuger des Soors erkannte und es unter Anderem mit dem *Oidium lactis* verwechselte, eine Verwechslung, welche lange Zeit anhält. Zuerst beschrieb man die Zellen und die Fäden als zwei verschiedene Arten, dann fasste man diese (Strumpf) als zwei Erscheinungsformen ein und derselben Art auf und auch Noisette (1898), welcher mit Roger zusammen experimentelle Studien über das *Oidium albicans* anstellte, sagt noch, dass es viele Varietäten besitzt, und dass er in 32 untersuchten

Fällen 19 Mal die klassische Form, Fäden gemischt mit Oidien, 12 Mal nur Oidien-Formen und nur ein einziges Mal nur die Mycel-Form antraf. Es würde ihm nicht schwer geworden sein, vermittelt Culturen nachzuweisen, dass man von jeder der 32 Formen Fäden und Oidien erhalten konnte, vorausgesetzt, dass er, wenn er von ausschliesslich zelligen Formen spricht, nicht etwa richtige Blastomyceten als Untersuchungsobject vor sich hatte.

Uebrigens war die gleiche Herkunft beider Formen bereits seit dem Jahre 1885 nachgewiesen worden von Baginsky, welcher die Bildung von Fäden allein von der Tiefe des Culturbodens abhängig sein liess. Aber trotz alledem fuhr man fort, die beiden Formen als verschiedene anzusehen, so Grawitz, Klemperer, Plaut, welcher die Fadenform in Zusammenhang brachte mit zuckerlosen, stickstoffreichen Nährböden. Linossier und Roux stellten fest, dass der Sauerstoff für die Entwicklung des *Oidium albicans* nöthig sei und gaben an, dass Luftmangel die Entwicklung von Fäden begünstige.

Nun ist aber keine dieser Beobachtungen dazu geeignet, ein allgemeines Gesetz aufzustellen, da auf Gelatineplatten mit *Oidium albicans* ebenfalls an der Oberfläche Colonien mit oder ohne Fäden erscheinen. Ja ich kann sogar nach Beobachtung so zahlreicher Formen annehmen, dass die Oidien mit Vorliebe an der Oberfläche der Culturböden Fäden liefern, und wenn sie solche in der Tiefe entwickeln, so kommt das leichter in wenig dichten Nährböden vor. Es ist jedoch diese Annahme nicht in absoluter Form richtig, denn ich habe gelegentlich gesehen, dass ein *Oidium* mit Fadenbildung wuchs in einer festen 10procentigen Gelatine, und andererseits wurden ganz und gar keine Fäden gebildet in flüssiger, wohl 10- bis 20procentiger Gelatine bei einer Temperatur der Umgebung von 24°. Ausserdem ist es mir begegnet, dass ein *Oidium*, welches durch Einstich in Gelatine cultivirt wurde, die klassischen, seitlichen Fortsätze erst nach Verlauf von über zwei Monaten nach Vornahme des Einstiches entwickelte, also gerade zu einer Zeit, wo die Gelatine durch Verdunstung einer gewissen Wassermenge weniger weich geworden war.

Cultivirt man das *Oidium albicans* durch Einstich in Gelatine, so entsteht nach 6 Tagen ein durchscheinender Belag mit concentrischen Kreisen. Er nimmt fast die ganze freie Oberfläche der Gelatine ein, ist an den Rändern leicht erhaben und besitzt ein weissliches Centrum.

Macht man einen Einstich, so entsteht ein verlängerter Keil. Nach 25 Tagen erscheinen dichte seitliche Bärte von Fortsätzen. Nach Verlauf von 3 Monaten ist der obere Theil der Gelatine verflüssigt.¹

¹ Man muss diese secundäre Verflüssigung, welche in der Gelatine durch die Cultur einiger Oidien auftritt, unterscheiden von der anderen, primären Verflüssi-

Auf Plattenculturen entwickeln sich kleine, oberflächliche, körnige Colonieen mit Fäden an den Rändern, doch treten diese erst nach 3 bis 4 Tagen auf. Die Colonieen in der Tiefe erscheinen punktförmig, bisweilen mit igelartig angeordneten Fortsätzen.

Wird das *Oidium albicans* auf Agar mit Most cultivirt, so zeigt sich nach 48 Stunden ein halb durchscheinender, etwas feuchter, sehr leicht entfernbarer Belag, dessen Farbe zwischen crème-gelb und grau schwankt. Nach 6 Tagen beginnt der Belag sich in mässig hohen, mehr oder minder langen Querfalten von schmutzig-gelber Farbe zu erheben. Auch jetzt ist er noch sehr leicht an den Rändern zu zerkleinern, jedoch hat er sich im Centrum zu einer Art Schwarte verdichtet, die sich nur mit Mühe in Fetzen ablösen und sehr schwer zerkleinern lässt.

In einfachem Agar ist der Belag an der Oberfläche nach 10 Tagen grau, regelmässig umrandet und zeigt einzelne Andeutungen der Bildung eines Hofes von Fäden (vgl. Fig. 12 auf Taf. III). In der Mitte ist er gelb, stark körnig, sehr erhaben, dicht, lässt sich abheben und zerkleinern (Taf. III, Fig. 12). Nach einem Monate hat er sich in hohe, gewundene Falten (an der Oberfläche des Agars) mit schwartigen, graulichen und staubigen Krusten erhoben.

Auf Kartoffeln ist der Belag nach 8 Tagen stark erhaben, intensiv gelb gefärbt, mit einem Stich in's Orangefarbene. Die Oberfläche ist gefurcht, der Rand unregelmässig und sehr gut vom Untergrunde zu unterscheiden.

In Most cultivirt giebt das *Oidium* lange und schöne Fäden. Die Milch, in der es sich üppig entwickelt, verändert es nur zeitweilig, indem es eine geringe Coagulation herbeiführt, die sich später aber wieder löst. Zucker zersetzt es nicht.

Was das pathogene Vermögen anlangt, so ist schon zu viel über das *Oidium albicans* gearbeitet, als dass ich durch Vornahme weniger Einimpfungen irgend welche Beiträge von Bedeutung liefern könnte. Ich will daher hier, ehe ich die Resultate meiner eigenen Impfungen mittheile, kurz das zusammenfassen, was sich aus den Studien früherer Beobachter ergeben hat.

Ich habe bereits erwähnt, dass Zenker im Jahre 1861 eine Oidomykose des Gehirnes beobachtet hat bei einem Manne mit Schwämmchen im Munde und Schlundkopfe, desgleichen citirte ich die Beobachtung von

gung, welche in den ersten Tagen nach dem Einstich sich geltend macht. Letztere ist eine richtige Verflüssigung, herbeigeführt durch die löslichen Producte des *Oidiums*. Die secundäre Verflüssigung wird verursacht durch das eiweisslösende Vermögen der durch den Zerfall der zerstörten Oidienzellen freigewordenen Substanzen.

Ribbert, von Parrot (1869) über Pneumomykose, von Birch-Hirschfeld, Rosenstein, Ross, Guidi, Preyhan, von Schmorl über pathologische Veränderungen in den Nieren, von Baginsky über desgleichen (multiple, keilförmige Infackte der Niere), von Grohé (1870) über pathologische Veränderungen der Leber, von Brandenburg, Langerhans, Grasset u. s. w. über verschiedene Abscesse. Hinzufügen könnte ich hier noch manche andere Beobachtungen, z. B. von de Stoecklin, welcher wahrnahm, wie der Soorpilz die Virulenz des Löffler'schen Bacillus erhöhte und so die Prognostik erschwerte; dann von Monnier und Pinneau, welche von *Oidium albicans* verursachte Gehirnabscesse beschrieben; ferner von Haussmann, der zuerst das *Oidium albicans* im Vaginalsehlim nachwies; desgleichen von Charrin, welcher das *Oidium albicans* bei Anstellung einer experimentellen Studie in einem Abscess des Unterkiefers auffand. Grasset veröffentlichte einen vom *Oidium albicans* verursachten Zahnfleischabscess; Langerhans beschrieb einen Fall von Soor im Oesophagus; Vabulin theilte einen Fall von Schwämmchen im Mittelohre mit; Guimbretiére und Teissier notirten Fälle von Angina mit Fieber und Kopfschmerz, verursacht durch den Soorpilz; Guidi und Brindeau fanden das *Oidium albicans* in Fällen von eiteriger Parotitis; Andere, wie Heller, Zenker, Schmidt, Schmorl, Freudenberg, Senator, von Fritsch trafen den Soorpilz bei pathologischen Veränderungen der Blase, Stools und Andere nach Klemperer und Levy in pulmonitischen Herden, auf den Brustdrüsen von Ammen mit Wucherung des Pilzes innerhalb der Blutgefäße und Wanderung desselben durch Embolismus, ferner bei pathologischen Veränderungen des Larynx, des Pharynx, des Oesophagus, des Unterleibes, des Afters, der Vulva.

Soweit die klinischen Beobachtungen. Experimentell hatten bereits Virchow und Wagner bei dem *Oidium albicans* eine gewisse Neigung, sich in die Tiefe der Gewebe zu begeben, nachgewiesen. Plaut erhielt eine dem Soor ganz ähnliche Affection durch Uebertragung reiner Culturen des Oidiums auf die vorher verletzte Schleimbaut des Kropfes von Tauben. G. Klemperer rief durch endovenöse Injectionen reiner Culturen des *Oidium albicans* beim Kaninchen eine Krankheit hervor, welche sehr schnell zum Tode führte unter Entwicklung von Miliarknötchen in der Niere. Grasset fand nach endovenösen Einimpfungen von Culturen des Oidiums die Lungen, die nervösen Centren und die Gehirnhäute stets frei davon, das Peritoneum dagegen oft und die Nieren stets von ihm afficirt.

Roger machte im Jahre 1896 Immunisationsversuche mit Kaninchen, indem er immer progressiv zunehmende Mengen von Culturen des *Oidium albicans* einimpfte. Er erreichte auf diese Weise, dass die Thiere der-

artige Mengen vertragen lernten, welche direct eingepfht den Tod herbeigeführt haben würden. Das von diesen Thieren erhaltene Blutserum wirkte im Glase tief alterirend auf die Oidien ein.

Experimentell wurden derartige pathologische Veränderungen bei Kaninchen auch hervorgerufen von Linossier und Roux, Stoos, Charrin und Ortrowsky.

Charrin behauptete, dass das *Oidium albicans* unter diejenigen Agentien zu rechnen sei, welche die Eiterung und die Phagocytose hervorrufen, zu den infectiven Agentien, da er in ihm die lebendige Natur der Ursache und den Theilhaber an den löslichen Produkten, den beiden, die Infection charakterisirenden Elementen, gefunden hat. Er fand, dass die Nieren der geimpften Thiere bisweilen ganz in eine Art „fentrage mycélique“, in einen Teig von Oidien umgewandelt worden waren und ihre Durchdringbarkeit alsbald eingebüsst hatten. Die Toxicität des Urines sinkt nach einer vorübergehenden Steigerung, es tritt Hypothermie, Albuminurie, Schlafsucht, Diarrhöe und Urämie ein. Das Blutserum ist toxischer. Der Pilz dringt aus der Niere in den Harn, aus dem Blute in den Darm, wo er Formen von pseudomembranöser Enteritis hervorruft. Er wirkt durch sich selbst, seine Fernwirkung ist sehr gering; das ist der Grund, weshalb er nicht wie die Bakterien so bedeutende Veränderungen hervorruft in der Glycämie, im Gehalt an Glykogen, in der Isotonie der rothen Blutkörperchen und im Gasgehalte des Blutes. Die histologische Untersuchung zeigt, dass nach Entfernung der Colonieen diese Veränderungen pathologischer Natur sich sehr schnell abschwächen. Die Toxicität der löslichen Produkte ist schwach, es sind 30 bis 40 ^{grm} für je 1 ^{kg} des Gewichtes des Thieres erforderlich, um dieses zu tödten.

Im Jahre 1898 studirte Roger in einer wichtigen Arbeit: „L'infection oidiennne“ von Neuem besonders die Pathogenität des *Oidium albicans* und stellte dazu viele Experimente, einige in Gemeinschaft mit Noisette an. Nach diesen beiden Autoren wechselt die pathogene Eigenschaft des *Oidium albicans*, je nach der Herkunft. So ist z. B. das *Oidium*, welches von einer bakteriellen Angina stammt, unschädlich, auch wenn 5 ^{ccm} einer ¹/₂ Cultur in die Venen eingespritzt werden, das *Oidium* dagegen, welches vom Mundschwämmchen stammt, führt sehr schnell zum Tode. Mit den Uebertragungen erhöht sich die Virulenz der Culturen bis zu dem Grade, dass schliesslich 1 ^{ccm} von ihnen genügt, um ein Kaninchen in 3 bis 4 Tagen zu tödten. Thiere, welche in die Venen eingepfht werden, bleiben 2 bis 5, ausnahmsweise 8, 15, 20, 30 Tage unter verschiedenen Störungen am Leben. Die Diarrhöe, von der Ostrowsky behauptet, dass sie constant ist, tritt nur ausnahmsweise auf. Fieber wird von Grassset angenommen, von Stoos als selten erklärt. Nervöse

Störungen, über die von Linossier und Roux berichtet wird, und die nach Stoops, Grasset und Ostrowsky fehlen, treten nach Roger constant auf. Von 100 Fällen wiesen 98 Localisationen in der Niere, 34 im Gehirn, 30 im Appendix, 27 im Herzen und 22 in der Leber und in dem Zwerchfell auf.

Alterationen der Niere. — Die Nieren sind ihrem Volumen nach vergrößert, von dem gewöhnlichen Gewicht von 7 bis 8^{gmm} sind sie bis auf ein Gewicht von 20^{gmm} gestiegen. An der Oberfläche sind überall zerstreut kleine, weisse Körnchen, welche in ihrer Grösse zwischen dem Tuberkel und dem Miliarabscess schwanken; meist liegen sie in der Rindenschicht. Die histologische Untersuchung stellte fest, dass die Granulationen ihren Ursprung von den Glomeruli aus nehmen, viel seltener von den intertubulären Gefässen aus. Sie werden gebildet von Anhäufungen runder, zahlreicher, eng an einander liegender Zellen, von denen die am meisten in der Mitte gelegenen degeneriren und eine homogene Masse bilden. Der Parasit nimmt häufig nur einen kleinen Theil des Tuberkels ein. Um die pathologischen Veränderungen herum liegen alterirte epitheliale Zellen, welche schlecht begrenzt sind, Vacuolen und einen wenig sichtbaren Kern besitzen. Die Capillaren sind vollgepfropft, bisweilen zerrissen. Bei Thieren, die nur mit kleinen Dosen geimpft wurden, trifft man in der Niere bisweilen kleine, niedrige, fibröse Narben an.

Im Herzen nimmt man Granulationen, bisweilen kleine weissliche Plaques wahr.

In der Leber beobachtet man mit Vorliebe gelbliche Flecke, welche mehr Infarcten als Knötchen ähneln. Bisweilen kommen einige zerstreute Granulationen um die Gallenblase herum vor.

Die Milz ist selten in Mitleidenschaft gezogen.

Ueber die pathologischen Veränderungen des Gehirnes gehen die Meinungen aus einander. Noisette erhielt nur einmal Granulationen im Gehirn, Roger beobachtete sie fast beständig im Grosshirn oder im Kleinhirn.

Im Rückenmark wurden niemals pathologische Veränderungen beobachtet.

Wurden von den verschiedenen Organen, oder vom Urin, oder von der Galle Culturen angesetzt, so erhielt man constant von Neuem das Oidium, wenigstens in den acuten Fällen. Wenn die Thiere nur langsam sterben, so bleiben die Culturen steril. Die Vernichtung des Oidiums scheint nach ungefähr 8 Tagen vollendet zu sein.

Enthält das Blut das Oidium albicans? Nach Roux, Linossier, Ostrowsky und Teissier ja, nach Roger und Grasset niemals;

Noisette fand es ein einziges Mal. Man kann also behaupten, dass bei der experimentellen Oidiomycose das Oidium im Blute nur ausnahmsweise vorkommt. Dieses zeigt jedoch bisweilen wenig Neigung zur Gerinnung.

Häufig findet der Tod seine genügende Erklärung in den tiefgreifenden Veränderungen der Eingeweide, wie sie sich bei der Section herausstellen. Bisweilen jedoch tritt der Tod ein durch eine Art von Septicämie, eher als irgend welche anatomisch-pathologische Veränderungen auftreten. Noisette starb ein Kaninchen nach 18 Stunden; es sind dies seltene aber wichtige Fälle. Aehnliche Resultate kann man erhalten, wenn man kleine Mengen einer wenig activen Cultur (welche z. B. in der Dosis von 1 ^{ccm} tödtlich wirkt) wiederholt einimpft, zwei oder drei Tropfen jeden 6. oder 7. Tag; die Thiere sterben dann ohne deutliche pathologische Veränderungen.

Die Impfung in verschiedene Theile des Gefässsystems liefert ungefähr die nämlichen Resultate. Wird die Impfung in die Nierenarterie vorgenommen, so tritt käsigte Degeneration und darauf vollkommene Atrophie der Niere ein. Impfungen in das Unterhautbindegewebe rufen in der Regel nur einen Abscess an der Impfstelle hervor; der Tod tritt nach 3 bis 15 Tagen ein unter nervösen Erscheinungen und anatomisch-pathologischen Veränderungen an den Eingeweiden; die Culturversuche aus den Organen fallen negativ aus. Injectionen in das Peritoneum bewirken keine anatomisch-pathologischen Veränderungen oder lassen höchstens einen kleinen encystirten Abscess entstehen. Impfungen in die Pleuren tödten nach Teissier die Kaninchen durch allgemeine Infection, und der Parasit findet sich wieder in der Milz, in der Leber und im Blute.

Der am meisten in die Augen springende Punkt bei der Impfung ist der Eintritt des Todes bei dem Thiere. Da der Parasit sich an seiner Eintrittsstelle festsetzt, so dringen nur die Toxine in den Kreislauf und üben ihre Wirkung auf die Oekonomie aus. Roger zieht aus den wenigen Versuchen, welche er mit den löslichen Producten gemacht hat, den Schluss, dass das toxische Vermögen der Culturen unbeständig ist. Im Uebrigen stellte er einen Parallelismus zwischen der Virulenz der Culturen und der Toxicität fest, woraus sich ergibt, welcher Antheil dem Oidiumgifte bei den Zufällen, die von den lebenden Culturen herbeigeführt werden, zuzuschreiben ist. Diese Reihe von Erscheinungen bringt die Oidiomycose den durch Bakterien erzeugten Infectionen nahe, und die Analogie tritt noch deutlicher hervor, wenn man das Serum der geimpften Thiere untersucht. Die Oidien, welche man in diesem Medium cultivirt, hören sehr bald nach dem Hineinbringen auf, sich zu vermehren. Wenn man Thiere mit allmählich wachsenden Dosen impft und sie so

dazu bringt, das Doppelte oder Dreifache der sonst gewöhnlichen tödtlichen Menge zu ertragen, und dann das Blutserum dieser Thiere untersucht, so überzeugt man sich, dass es ein sehr schlechter Culturboden für die Oidien ist. Diese entwickeln sich darin sehr schlecht, degeneriren, zeigen Zellen mit einer Cuticula, die bis 5- und 6 Mal so dick ist als im normalen Zustande, die Elemente vereinigen sich, verschmelzen fast und auch die Fäden bekommen eine dickere Cuticula. Nimmt man eine Uebertragung in ein anderes, ähnliches Serum vor, so sieht man, wie die Cultur bald erschöpft wird.

Da ich das *Oidium albicans* nur in seinem Gegensatz zu den anderen Oidien studiren wollte, so konnte ich nicht alle die Versuche von Roger einer Controle unterziehen und habe daher nur wenige Impfungen angestellt, deren Resultate ich hier mittheile.

I. Von einigen Platinösen voll von einer jungen Cultur des *Oidium albicans* stellte ich eine Emulsion in sterilisirtem Wasser dar und spritzte davon den Inhalt einer Tursini'schen Spritze einem grossen Kaninchen in die Jugularis.

Nach 17 Tagen starb das Kaninchen und wurde secirt. Die linke Niere erwies sich als vollkommen frei von makroskopischen Veränderungen, während die rechte Niere bei einem medianen Sagittalschnitte drei weisse Knötchen von der Grösse eines Hirsekornes erkennen liess. Der Inhalt dieser war eiterähnlich und zeigte, unter einem Deckglase zerdrückt, viele leere Oidienschläuche mit doppeltcontourirten Wandungen und Eiterzellen.

Ein ähnliches Knötchen von der Grösse eines Hanfkornes fand sich in der Leber.

In einem Quetschpräparate von einem kleinen Theile der Chorioidealplexusse liess die mikroskopische Untersuchung Oidienschläuche und einige Zellen erkennen.

Von der Niere, der Leber, dem Gehirn wurden Culturen in Most angesetzt, und in allen dreien entwickelte sich das *Oidium albicans*, das mit Hülfe von Plattenculturen wieder in reiner Cultur für weitere Impfungen gewonnen wurde.

II. Das *Oidium albicans* wurde einem Kaninchen mittlerer Grösse in die Venen geimpft.

Nach 29 Tagen starb das Kaninchen in Folge von ausgesprochenem Marasmus. Von makroskopischen anatomisch-pathologischen Veränderungen fanden sich:

1. Ein weisser, keilförmiger Infarct, mit 4 bis 5 mm breiter Basis, an der Oberfläche eines Schnittes durch den Corticaltheil der linken Niere. Der Infarct war schon vor dem Durchschneiden der Kapsel an der unverletzten Niere als ein weisser Fleck sichtbar.

2. Ein halbdurchscheinendes Knötchen an der inneren Oberfläche des Perikardiums. Wurde dieses zerdrückt und unter das Mikroskop gebracht, so liess es zahlreiche Oidien erkennen.

3. Zwei ähnliche Knötchen an den Chorioidealplexussen der linken Hemisphäre des Gehirnes.

Von der rechten Niere, der Leber wurde etwas abgeschabt und hier-von sowohl wie von klein zerkleinerten Stückchen des Gehirnes Culturen angesetzt. Aus der Niere und dem Gehirn entwickelten sich die Oidien.

III. Zwei grossen Kaninchen werden Culturen eingepflanzt, welche durch das Thier des ersten Versuches hindurchgegangen waren.

Beide Thiere starben. Das eine nach vier Tagen, ohne irgend welche makroskopisch anatomisch-pathologische Veränderungen (aber aus der Niere und dem Gehirne wurden Oidien cultivirt), das andere mit Vergrösserung der Nieren und Besatz derselben mit kleinen, Oidien enthaltenden Miliärabscessen. Das Oidium wurde aus ihm auch wiedergewonnen vom Kleinhirn, an dem schon mit dem Mikroskope einige Oidien erkennbar waren. Andere anatomisch-pathologische Veränderungen fehlten.

Bei der Section habe ich auch bei allen vier Kaninchen in dem Harn nach Oidien gesucht, es gelang mir aber niemals eine Cultur.

Ich kann also wenig mit meinen Beobachtungen zu den Arbeiten von Roger und Noisette hinzufügen.

Die Veränderungen, welche von dem in die Venen eingepflanzten Oidium albicans hervorgerufen werden, sind mehr oder minder ausgesprochen und zeigen unbeständige Localisationen, mit Vorliebe in der Niere. Der Durchgang durch ein Kaninchen erhöht die Virulenz der Culturen.

Sehr virulente Culturen können die Kaninchen in weniger als fünf Tagen durch eine Art acuter Intoxication tödten.

2. *Oidium lactis*.

Von diesem Oidium, das zuerst mit dem *Oidium albicans* identificirt, später häufig mit ihm verwechselt wurde, kann man sagen, dass, abgesehen von einigen Beobachtungen von Brefeld, Hansen, Grawitz und Duclaux, nur eine einzige genaue Arbeit in morphologischer und biologischer Beziehung über dasselbe geliefert worden ist, und zwar im Jahre 1893 von Lang und Freudenreich. Was sein pathogenes Vermögen anlangt, so beschränken sich diese beiden Autoren auf die Angabe, dass es eine tiefgreifende Zersetzung der Eiweisssubstanzen hervorruft.

Ich selbst habe im vorigen Jahre, als ich den Durchgang der Mikroorganismen durch den Darm bei einigen Insecten studirte, Kaninchen

unter die Haut *Oidium lactis* eingeimpft und einen localen Abscess erzielt, in dessen Innerem sich die Oidien vorfanden und aus dem sie auch wieder cultivirt werden konnten.

Das *Oidium lactis* lässt sich in allen gewöhnlichen Culturböden cultiviren. In Most bildet es besonders lange Fäden, festgefügte sowohl als solche von Ketten lang-elliptischer Oidien.

In Gelatine zeigen die Plattenculturen ganz kleine Colonieen, welche zuerst nur von wenigen perlschnurartigen Fäden gebildet werden, die sich in allen Richtungen unter einander kreuzen und gruppiren. Später verlängern sich die Fäden und die Colonie nimmt im Grossen und Ganzen das Aussehen eines Sternes mit ungleichen Strahlen an. Sodann verlängern sich die Fäden noch mehr, wie Absenker, mitten in der Gelatine und neben den gegliederten oder perlschnurartigen Fäden erblickt man festgefügte, dichotomisch verzweigte Fäden. Bei Einstich entwickelt sich ein graulicher, staubiger, gefalteter Belag, von dessen Centrum ein Gang mit dichten, seitlichen Bärten abgeht.

In Agar mit Most findet eine sehr üppige Entwicklung statt. Nach vier Tagen bildet sich ein dicker, saftiger Belag, welcher binnen Kurzem sich über die ganze Oberfläche ausdehnt und zu unregelmässigen Hervorragungen anschwellende Faltungen bekommt. Der Belag lässt sich zuerst leicht abheben und zerkleinern, bekleidet sich aber wie mit einer Schwarte, welche sich nur mit Mühe abheben und sehr schwer zerkleinern lässt. In einfachem Agar unterscheidet sich der Belag wenig von dem vorhergehenden. In voller Entwicklung ist er auf Taf. III in Fig. 18 zu sehen.

Auf Kartoffeln (Taf. IV, Fig. 9) erscheint nach 6 Tagen der Belag stark entwickelt, mit fast polycyclischen Contouren und zahlreichen Falten. Er ist an der Peripherie weiss, trocken, sammetartig, auf der Oberfläche glatt, in der Mitte gelblich und mit Hervorragungen versehen. Die Ränder zeigen sehr feine Unregelmässigkeiten, heben sich aber deutlich von dem gebräunten Untergrunde der Kartoffel ab.

In Agar mit Zucker entwickelt das *Oidium* keine Gasblasen. Die Milch verändert es nicht in wahrnehmbarer Weise, wächst jedoch darin sehr gut.

Impfungen. — Einem sehr grossen, trächtigen Kaninchen impfte ich eine reine, in sterilem Wasser emulsionirte Cultur in die Jugularis. Nach 10 Tagen wirft das Kaninchen, doch wurde nur ein einziger todter Fötus vorgefunden. Dieser wies keine sichtbaren anatomisch-pathologischen Veränderungen auf, aber die Cultur von einer zerkleinerten Niere desselben in Most gab eine reichliche Entwicklung von Oidien. Das Kaninchen selbst starb nach 25 Tagen, war sehr heruntergekommen, aber nicht kachektisch. Bei der Section zeigten sich keine makroskopischen

anatomisch-pathologischen Veränderungen. Die mikroskopische Untersuchung der Niere wies deutlich die Oidien nach und diese konnten aus der Niere und dem Gehirne cultivirt werden.

Am 1. Februar impfte ich ein zweites Kaninchen von ziemlicher Grösse in die Vene. Es lebte gut 42 Tage, darnach starb es in einem Zustande des Marasmus, wie mir selten zu sehen Gelegenheit gegeben wurde. Die Niere erschien dem Volumen nach verringert, die Rindensubstanz war atrophisch, makroskopische anatomisch-pathologische Veränderungen waren aber nicht sichtbar. In dem Gehirn fand sich in einem Seitenventrikel ein kleines Knötchen von der Grösse eines Stecknadelknopfes. Nur von dem Gehirn werden die Oidien cultivirt.

Am 1. Mai impfte ich mit dem Oidium, welches von der ersten Impfung herrührte, ein drittes Kaninchen mittlerer Grösse, welches, etwas abgemagert, nach 14 Tagen starb. An der linken Niere wurde ein weisser, auch unter der Kapsel wahrnehmbarer Infarct der Rindensubstanz constatirt; die rechte Niere zeigte fünf weisse Knötchen mit eiterähnlichem Inhalte in der Dicke der Rindenschicht. Von der Niere und vom Gehirne konnte das *Oidium lactis* cultivirt werden.

Offenbar hat also auch das in die Venen eingimpfte *Oidium lactis* nicht nur ein hohes pathogenes Vermögen, sondern durchdringt auch die Placenta und geht von der Mutter auf den Fötus über. Auch hier ergibt sich, dass die hervorgebrachten anatomisch-pathologischen Veränderungen nicht constant sind, obgleich das Infectiousvermögen constant ist.

3. *Oidium*, isolirt aus dem Saft der Orange.

Es lässt sich mit üppigem Wachsthum in Most cultiviren.

In der Gelatine erscheinen die Colonieen in Plattenculturen sehr ähnlich den Colonieen der *Blastomyceten* und bilden keine Fäden. (Vielleicht würden sie solche entwickeln, wenn die Platten lange Zeit aufbewahrt würden.) Bei Einstich erscheint an der Oberfläche ein leuchtend-weisser, feuchter, runder Belag mit kleinerer unterer Scheibe; die Spur des Einstiches ist von einigen spärlichen Federbüscheln umgeben.

In Agar mit Most lässt die Cultur schon nach 48 Stunden einen reichlichen, glänzenden, milchweissen, glatten, homogenen, gut und sehr regelmässig umrandeten Belag erkennen. In Agar allein treten dieselben Eigenschaften auf und bleiben auch in den alten Culturen erhalten. Niemals zeigen sich Fäden am Rande, und immer bleibt der Belag abhebbar und verkleinerungsfähig.

Auf Kartoffeln ist der Belag schmutzigweiss, etwas feucht, mit wenig regelmässiger und vom braunen Untergrunde der Kartoffeln sich abhebender Umrandung (Taf. IV, Fig. 11).

Zucker zersetzt es nicht und verändert auch nicht die Milch in wahrnehmbarer Weise.

Es ist nicht pathogen, auch wenn es in die Venen eingepfht wird.

4. Oidium aus dem mit Wasser verdünnten und der Umgebung zugänglich im offenen Gefässe gelassenen Saft von Kirschen.

Es ist ein Oidium, welches in Most cultivirt, Zellen und sehr kleine Fäden liefert. Selbst in den alten Culturen finden sich niemals jene so sehr grossen Formen, welche fast in allen Culturen vorkommen.

Auf Gelatineplatten erscheinen die Colonieen unregelmässig begrenzt, und schon bei schwacher Vergrösserung sieht man die neben einander gelagerten Zellen, von denen hier und da eine an der Peripherie hervorragt. Fäden treten jedoch nicht auf. Bei Sticheulturen in Gelatine entwickelt sich ein kleiner, weisser, glänzender, homogener Belag und ein Stichcanal ohne Fäden oder seitliche Bärte.

Auf Agar und Agar mit Most bildet sich ein sehr leicht abhebbarer, glänzend weisser, homogener, gut umgrenzter Belag nach dem Typus des Oidiums Nr. 3. Am Rande entstehen keine Fäden, und mit dem Aelterwerden zeigen sich an der Oberfläche Gebilde, wie geplatzte Gasbläschen, welche eine entsprechende kleine Vertiefung hinterlassen.

Auf den Kartoffeln unterscheidet sich der Belag von demjenigen auf Agar wenig. Der Untergrund wird nicht gebräunt.

Milch alterirt es nicht, auf Agar mit Zucker entwickelt es Gasblasen.

Es ist nicht pathogen.

5. Oidium, isolirt aus Quittensaft.

Es gleicht sehr dem vorhergehenden, so sehr, dass man richtige Charaktere, welche es von diesem unterscheiden, nicht finden kann.

Der Belag auf Agar, welcher demjenigen von Nr. 4 nicht unähnlich ist, zeigt in der Mitte eine Zone, welche in's Gelbliche spielt.

Der Belag auf Kartoffeln bräunt deutlich den Untergrund, und seine Ränder sind ausgezackt, aber doch deutlich begrenzt (Taf. IV, Fig. 17). Die Zellen sind von mittlerer Grösse, die Fäden kurz und verzweigt.

Die Stichcultur in Gelatine gewährt ein sehr schönes Bild. An der Oberfläche befindet sich ein homogener, crème-weisser Belag mit ganz regelmässig ausgezackten Rändern, so dass er gleichmässig gelappt erscheint. Ganz um ihn herum liegt ein graulicher, irisirender und durchscheinender Schleier, welcher etwas an dem Glase in die Höhe zieht. Unter dem Belage befindet sich ein breiter Busch von Fäden, welche eine Art Korb bilden, von dem der Belag der Deckel wäre. In der Mitte ist der Stich-

gang, welcher sich tief in die Gelatine hinein erstreckt und rings um sich herum hier und dort kleine Büschel verzweigter Fäden entsendet.

Milch verändert es nicht. Zucker wird unter Bildung von Gasblasen zersetzt.

Es ist nicht pathogen.

6. *Oidium*, isolirt aus dem Aufgusse von zerquetschten Sandbeeren, bei offenem Glase.

Auch dieses *Oidium* ist vom Typus der vorhergehenden und ähnelt sehr dem Nr. 3. Zellen und Fäden von mittlerer Grösse.

In Gelatine Colonieen ohne Fäden am Rande; bei Einstich fast vollkommener Mangel eines Belages und wenig Fäden um den Stichcanal.

Der Belag auf einfachem Agar, Agar mit Most und auf Kartoffeln hat dieselben Charaktere als wie bei Nr. 3.

Milch verändert es nicht und bildet kein Gas in zuckerhaltigen Nährböden.

Es ist nicht pathogen.

7. *Oidium*, isolirt aus dem Aufgusse von Dattelfleisch.

Die Colonieen auf Gelatineplatten zeigen einige gegliederte Fortsätze an den Rändern. In den Culturen mit Einstich ist die oberflächliche Schicht der Gelatine nach 6 Tagen verflüssigt und mit einem etwas feuchten, glänzenden, an den Rändern ungefärbten, in der Mitte schmutzigweiss gefärbten Häutchen bedeckt. In die Tiefe dringt eine konisch geformte Verflüssigungszone, an deren unterem Ende sich ein flockiger Niederschlag absetzt. Der untere Theil des Stichcanales zeigt keine Verflüssigung und umgiebt sich zuletzt mit ganz kleinen Flöckchen von Fäden.

Der Belag auf Agar ähnelt in den ersten Tagen demjenigen von Nr. 3 bis 6, nach 10 Tagen beginnt er wie leicht gekörnt zu erscheinen. Die Kartoffeln werden nicht gebräunt.

Das *Oidium* hat ein Gährungsvermögen und verändert die Milch nicht.

Es ist nicht pathogen.

8. *Oidium*, isolirt aus dem mit Wasser verdünnten Saft von Mandarinen.

In morphologischer Beziehung sind keine ausgebildeten Charaktere wahrzunehmen.

Auf Gelatineplatten entstehen kleine rundliche, unregelmässig umrandete Colonieen ohne Fäden. Bei Einstich entwickelt sich ein runder, grauweisser, opaker Belag mit einem an der Peripherie ausgefranstem Rande; in der Mitte ist derselbe erhaben und glänzend weiss.

Längs der Spur des Einstiches bilden sich hier und da einige Flöckchen von Fäden.

Der Belag, welcher sich auf Agar entwickelt, ähnelt sehr jenem der vorhergehenden. In dem Condensationswasser des Agars bildet sich ein flockiger Niederschlag.

Auf Kartoffeln ist der Belag weissglänzend und zeigt eine grosse Unregelmässigkeit bezüglich der Ränder und seiner Oberfläche. Sehr leicht gebräunter Hof auf den Kartoffeln.

Das Oidium bewirkt keine Gährung der Zuckerarten und verändert die Milch nicht.

Ein Kaninchen, das geimpft wurde, starb nach 13 Tagen und zeigte einige kleine miliarisartige Knötchen an der Leber mit eiterähnlichem Inhalte, mit Zellen und Fäden von Oidien. Von der Niere, der Leber, dem Gehirne und auch von Theilen, an denen keine makroskopischen anatomisch-pathologischen Veränderungen auffielen, wurden Culturen in Most angesetzt und das eingepfote Oidium daraus erhalten.

Ein anderes Kaninchen wurde mit derselben Cultur geimpft und starb nach 18 Tagen. Es wies keine erkennbaren anatomisch-pathologischen Veränderungen bei der Section auf. Bei der mikroskopischen Untersuchung fand sich das Oidium im Gehirne und liess sich aus dem Gehirne und aus der Niere cultiviren.

9. Oidium, isolirt aus Aufguss von Aepfeln.

Dieses Oidium hat sehr ähnliche Charaktere wie die anderen, bisher untersuchten aus säuerlichen Früchten.

Einstich in Gelatine liefert einen Stichgang mit wenigen seitlichen Bärten.

Der Belag auf Agar zeigt den gleichen Typus wie die anderen aus dem Saft säuerlicher Früchte isolirten Oidien (vgl. Taf. III, Fig. 2).

Der Belag auf Kartoffeln hat unregelmässige Ränder, auf der Oberfläche abgerundete Erhabenheiten und bräunt die ganze Kartoffelscheibe (vgl. Taf. IV, Fig. 3).

Das Oidium hat kein Gährungsvermögen und verändert nicht die Milch.

Es ist nicht pathogen.

10. Oidium, isolirt aus dem Saft von Melonen.

Dieses Oidium ist sehr klein, seine Colonieen in Gelatine zeigen bald einige wenige gegliederte Fäden. Bei einer Stichcultur entstehen spärlich, aber regelmässig kleine, sehr feine seitliche Bärte.

Der Belag auf Agar und Kartoffeln ist spärlich, glatt, opak-weiss, homogen und gut und regelmässig umrandet. Er bräunt die Kartoffeln nicht.

Das Oidium verändert die Milch nicht und hat kein Gährungsvermögen.

Zwei Kaninchen, welche damit geimpft wurden, starben nach 8 und 11 Tagen, ohne erkennbare anatomisch-pathologische Erscheinungen bei der Section. Aus der Niere wurde das eingeimpfte Oidium wieder cultivirt.

11. Oidium, isolirt aus mit Wasser verdünntem Honig, bei freiem Luftzutritt.

In Most cultivirt zeigt es verlängerte oder birnförmige Zellen, arm an Fortsätzen.

Auf Gelatineplatten weisen die Colonieen keine Fäden auf. Bei Einstich entwickelt sich ein weisser, glänzender, sehr begrenzter Belag, von dem die untere Scheibe grösser und das Centrum erhaben ist. Die Stichspur zeigt viel später wenige Fadenbüschel.

Der Belag auf Agar ist weissglänzend, etwas feucht, an der Oberfläche glatt und lässt sich sehr leicht abheben.

Auf Kartoffeln entwickelt sich ein Belag, welcher anfänglich gelblich ist, später orangefarben, röthlich und dann blutroth wird und endlich die rothe Farbe des Bodensatzes des Weines annimmt. Wenn das Blutroth in das Weinroth übergeht, beginnt der Belag sich mit einem nebelartigen, halb durchscheinenden, hellgelblichen Schleier zu bedecken, welcher sich verbreitert und den ganzen Belag wie ein ungefähr 1^{mm} breiter Ring umgiebt und so das Roth der Mitte von dem Gelb der nicht gebräunten Kartoffeln trennt. Dies ist das einzige chromogene Oidium, dem ich begegnet bin.

Die Milch verändert es nicht und auch ein Gährungsvermögen fehlt ihm.

Eine reine Cultur davon wurde zwei Kaninchen eingeimpft, welche nach 10 und 15 Tagen starben. Bei der Section war keine anatomisch-pathologische Veränderung zu sehen. In dem von der Niere abgeschabten Materiale fanden sich Zellen und Schläuche von Oidien. Das Oidium konnte cultivirt werden im ersten Falle aus der Niere und dem Gehirne, in dem zweiten Falle allein aus der Niere.

12. Oidium, isolirt aus dem Aufguss zerquetschter japanischer Mispeln.

Die Colonieen in Gelatine entwickeln nicht frühzeitig Fäden und haben unregelmässige Ränder. Bei Einstich entwickeln sich nach einem Monate wenige seitliche Fäden.

Der Belag auf Agar ist weiss, etwas feucht, glatt, regelmässig umrandet und gut begrenzt, ohne Fäden. Auf Kartoffeln, welche er nicht bräunt, zeigt er dieselben Eigenschaften.

Milch wird nicht verändert, und ein Gährungsvermögen fehlt. Das Oidium ist nicht pathogen.

13. Oidium, isolirt aus mit Wasser versetztem Birnensaft.

In Most entwickelt es kleine, runde oder leicht verlängerte Zellen, welche mit einander verbunden sind nach Art der Blätter von Opuntien. Es kommen nur wenig Fäden mit ärmlicher Verästelung vor.

Die Colonieen auf Gelatineplatten zeigen keine früh erscheinenden Fäden. Bei Einstich findet die Entwicklung eines begrenzten, weissglänzenden, regelmässigen Belages mit doppelt so grosser unterer Scheibe statt. Am Stichgang treten nur wenige seitliche Fäden auf.

Auf Agar mit Most und einfachem Agar bildet sich ein Belag, der sich nur wenig in seinen Eigenschaften von dem unterscheidet, was im allgemeinen die aus sauren Fruchtsäften isolirten Oidien zeigen. Höchstens ist zu bemerken, dass in dem mittleren Theile des glatten Belages sich eine Art von gelblichem, feinkörnigem, feuchtem und gut begrenztem Oberbelag mit unregelmässiger Oberfläche bildet.

Auf Kartoffeln bewirkt das Oidium eine bedeutende Bräunungszone.

Milch wird nicht verändert und Zucker wird nicht zersetzt.

Einem Kaninchen in die Halsader geimpft, tödtet es dieses nach 7 Tagen. Bei der Section ergiebt sich: starke Abmagerung, kleine Nieren, Rindensubstanz reducirt und mit verfärbten Stellen. Mit Hülfe des Mikroskopes bemerkt man Oidienschläuche in den Chorioidealplexussen. Es gelang nicht, das Oidium aus der Niere, der Leber und dem Gehirne zu cultiviren.

14. Oidium, isolirt aus dem Saft von Tomaten.

Das Oidium ist klein, hat verlängerte Zellen, Perlenschnüre und festgefügte Fäden in leidlicher Menge und Verzweigung.

Die Colonieen in Gelatine sind unregelmässig umgrenzt und haben einige gegliederte Fäden. Bei Einstich ist der Stichgang regelmässig mit Fäden, nach Art einer Cylinderbürste, besetzt.

Der Belag auf Agar ist glatt, glänzend, milchweiss, gut begrenzt und lässt sich sehr leicht abheben.

Auf Kartoffeln ist der Belag leicht unregelmässig und gut von dem nicht gebräunten Boden zu unterscheiden.

Milch wird nicht verändert und Zucker nicht zur Gährung gebracht.

Von zwei grossen Kaninchen, welche mit reiner Cultur in die Vene geimpft wurden, starb das eine nach 14, das andere nach 17 Tagen, beide etwas abgemagert, aber nicht sehr stark. Bei der Section ergaben sich keine anatomisch-pathologische Veränderungen. In beiden Fällen liess sich das eingeimpfte Oidium aus den Nieren cultiviren.

15. Oidium, isolirt aus dem Saft von Pflaumen.

Dies Oidium ist ziemlich gross, hat viereckige oder polygonale Zellen; die Fäden haben kurze und dicke Glieder.

In den Colonieen in Gelatine entwickeln sich frühzeitig an den Rändern gegliederte Fäden. Bei Einstich entsteht ein gelblicher, in der Mitte erhabener, an den Rändern weisser, ebener und ausgezackter Belag mit leichtem, durchscheinendem, irisirendem Häutchen rings herum. Die Gesamtcultur hat das Aussehen einer Birne, an der Basis ist sie verlängert und oben wird sie gebildet von einer Menge verzweigter Fortsätze, welche strahlenförmig abgehen und erst von oben nach unten länger werden, dann aber wieder langsam bis zur unteren Spitze an Länge abnehmen.

Der Belag auf Agar ist dem vorhergehenden ähnlich; auf Kartoffeln ist der Belag feucht, glänzend, crème-gelb und nimmt einen leichten rosenrothen Hauch an (vgl. Taf. IV, Fig. 15).

Milch wird nicht verändert und ein Gährungsvermögen fehlt.

Zwei Kaninchen, denen das Oidium eingimpft wurde, starben, das eine nach 10, das andere nach 17 Tagen. Das erste zeigte kleine Miliarknötchen in der Rindensubstanz der Niere (in jeder Niere 7 bis 8); einige waren schon durch die Kapsel hindurch zu sehen. Das zweite liess makroskopisch keine anatomisch-pathologischen Veränderungen erkennen, aber unter dem Mikroskope liess es die Oidien oder die leeren Schläuche davon in der Niere sehen. Aus den Nieren, dem Gehirn beider Kaninchen wurden die Oidien wieder isolirt.

16. Oidium, isolirt aus dem Saft von Sorben.

Die Zellen dieses Oidiums sind klein, verlängert, es bildet reichlich verzweigte Fäden.

Auf Gelatineplatten liefert es igelförmige Colonieen. Bei Stichculturen entsteht an der Oberfläche ein auf ganz kleinen Raum beschränkter, weisser, opaker Belag. Der Stichcanal wird anfänglich nur von einem Faden mit seitlichen Hervorragungen gebildet, es dauert aber nicht lange, so entwickelt er reichlich seitliche Fäden, nach Art einer Cylinderbürste.

Der Belag auf Agar und Agar mit Most hat ein weisses Aussehen, ist an der Oberfläche glatt, glänzend und lässt sich sehr leicht abheben. In dem Condensationswasser entsteht ein flockiger Niederschlag und an den dünneren Stellen des Nährbodens ist der Belag überragt von Büschen langer und üppiger Fäden. Alte Culturen in Agar zeigen unter dem Mikroskope solide, dicke und sehr lange Fäden, dicke Perlschnüre mit

doppelt contourirter Scheide und 2 oder 3 grossen, protoplasmatischen, stark lichtbrechenden Körnchen.

Das Oidium verändert Milch nicht und besitzt ein Gährungsvermögen.

Wird es Kaninchen eingepflegt, so bewirkt es keine makroskopisch erkennbaren anatomisch-pathologischen Veränderungen, tödtet die Thiere aber nach 20 bis 30 Tagen durch ausgesprochenen Marasmus. Aus den Organen konnte niemals das Oidium isolirt werden.

17. Oidium, isolirt aus zerschmolzenem Wachs.

Das Oidium hat sehr grosse Zellen, dicke, kurze und wenig verzweigte Fäden.

Die Colonieen auf Gelatineplatten ähneln denen der Blastomyceten. Bei Sticheulturen entwickeln sich unregelmässig hier und da hervorragend dürrtge und wenige verzweigte Fäden.

In einfachem Agar und Agar mit Most ist der Belag ähnlich wie bei den sauren Früchten, weiss mit leichtem himmelblauen Reflex, reichlich feucht, sehr leicht abzuheben, und in dem Condensationswasser des Agars tritt ein reichlicher Niederschlag ein.

Auf Kartoffeln ist der Belag an der Oberfläche gelblichweiss, hat unregelmässige Ränder und seine Grenzen heben sich scharf auf dem gebräunten Untergrunde ab (Taf. IV, Fig. 5).

Das Oidium verändert die Milch nicht, obgleich es sich üppig darin entwickelt. Ein Gährungsvermögen fehlt.

Von zwei Kaninchen, denen reine Culturen dieses Oidiums in die Venen eingepflegt wurden, starb das eine nach 8, das andere nach 14 Tagen. Bei der Section ergab sich keine anatomisch-pathologische Veränderung, abgesehen von einer hochgradigen Abmagerung. Von der Niere, dem Gehirn und der Leber wurden Culturen in Most angesetzt. Von den ersten beiden Organen wurde das Oidium wieder isolirt, gab nach erneuter Einimpfung keinen verschiedenen Befund und zeigte auch nicht die Erwerbung erhöhter Virulenz. Das betreffende Kaninchen starb nach 9 Tagen.

18. Oidium, isolirt aus dem Aufguss vom Fleische von Tamarinden.

Dieses Oidium hat verlängerte Zellen mittlerer Grösse und bildet leichtlich Fäden.

Die Colonieen auf Gelatineplatten zeigen ziemlich bald gegliederte, unregelmässig angeordnete Fäden an der Peripherie. Bei Sticheulturen findet eine regelmässige Entwicklung kleiner, seitlicher Bärte um den Stichgang herum statt.

Der Belag auf Agar gleicht jenem der Oidien, die aus säuerlichen Früchten isolirt wurden. Er steigt an den Wandungen des Reagensglases in die Höhe und bildet am Grunde einen Niederschlag.

Auf Kartoffeln ist der Belag rosiggelb, etwas sammetartig, hat unregelmässige Ränder und Oberfläche und ist sehr gut begrenzt (vgl. Taf. IV, Fig. 4). Die Kartoffeln werden nicht gebräunt.

Milch wird nicht verändert, und ein Gährungsvermögen fehlt. Das Oidium ist nicht pathogen.

19. Oidium, isolirt aus Platten, welche mit Koth einer Schnecke angesetzt waren.

Dieses Oidium bildet kleine, verlängerte, zugespitzte Zellen und reich verästelte Fäden.

Die Colonieen auf Gelatineplatten erscheinen mit unregelmässigen, nicht verzweigten Fortsätzen versehen. In Stichculturen in Gelatine entwickelt sich ein graulicher, erhabener Belag mit gelappten Rändern. Ein durchscheinender, irisirender Schleier bedeckt die ganze Oberfläche und steigt an den Wänden des Glases in die Höhe, wo er opak erscheint. Unter dem kreisförmigen Belage bilden sich kleine Büschel von Fäden, und zwischen diesen nach unten erstreckt sich der cylindrisch kegelförmige Stichcanal, welcher aus einer centralen Axe und darum aus dichten Büscheln reich verzweigter Fäden gebildet wird.

Auf Agar entwickelt sich ein weisser, gleichmässiger, glatter, glänzender, gut begrenzter Belag, welcher mit dem Alter leicht gelblich wird und einige Löcher, wie zerplatzte Schaumbläschen, zeigt. Oberhalb zeigt er eine reichliche, verzweigte Fransung. An den Rändern bildet er keine Fäden.

Der Belag, welcher sich auf Kartoffeln entwickelt, ist gelblich, homogen, lässt sich wie beim Agar abheben und bräunt nicht seine Umgebung (vgl. Taf. IV, Fig. 2).

Milch wird nicht verändert, und ein Gährungsvermögen fehlt.

Zwei Kaninchen, welche damit geimpft wurden, starben abgemagert nach 5 und 8 Tagen ohne sonst makroskopisch wahrnehmbare anatomisch-pathologische Veränderungen. Aus der Niere liess sich das Oidium nicht cultiviren, wohl aber wurde es aus dem Gehirne wieder isolirt.

20. Oidium, isolirt aus Platten mit Koth von Schafen.

Es bildet kleine, stark verlängerte Zellen, dem *B. megatherium* ähnlich, und verzweigte Fäden in den Culturen in Most und alten Agar-culturen.

Auf Gelatineplatten giebt es igelförmige Colonieen. Bei Einstich

entwickeln sich um den ganzen Stichcanal herum in reichlicher Weise dichte, strahlenförmige Fortsätze.

Auf Agar bildet sich ein weisser, glänzender, feuchter, aber leicht körniger Belag, welcher an den Wänden des Reagensglases in die Höhe steigt, einen reichlichen Niederschlag in dem Condensationswasser giebt und oberhalb einen Hof dicht büstenartig angeordneter Fortsätze bildet.

Auf Kartoffeln ist der Belag leidlich erhaben, gelblich, trocken, unregelmässig umrandet und von einer glänzenden, feuchten Linie umgeben. Er lässt sich sehr leicht abheben und zerkleinern (vgl. Taf. IV, Fig. 13).

Von den beiden Kaninchen, die damit geimpft wurden, starb das eine nach 18, das andere nach 24 Tagen, ohne bedeutend abgemagert zu sein. Es wurden weder makroskopisch anatomisch-pathologische Veränderungen, noch das Vorkommen von Oidien in den Organen constatirt. In den von der Niere, dem Gehirne, der Leber und der Milz angesetzten Culturen entwickelten sich keine Oidien.

21. Oidium, entwickelt auf Platten von dem Kothe weisser Ratten.

Dieses Oidium hat kleine Zellen und wenig verzweigte Fäden.

Die Colonieen auf Gelatineplatten zeigen nur hier und da einige perlschnurartige Fortsätze. Bei den Stichculturen entwickeln sich spät, in geringer Zahl und unregelmässig Büschel von Fäden.

Der Belag auf Agar ist graulich, trocken, wellig umrandet und abhebbbar.

Auf Kartoffeln ist der Belag mehr feucht und graulich; er bräunt den Untergrund, von dem sich seine ausgezackten Ränder abheben (vgl. Taf. IV, Fig. 4).

Milch wird nicht verändert, und ein Gährungsvermögen fehlt.

Er wurde öfter in reiner Cultur in die Venen eingeimpft, ohne ein pathogenes Vermögen zu zeigen.

22. Oidium, isolirt aus dem Auswurfe eines alten, an chronischer Bronchitis erkrankten Mannes. Mit der Bronchitis war Bronchiectasie und Lungenemphysem verbunden.

Die Zellen sind ziemlich gross, die Fäden sehr lang und wenig verzweigt.

Die Colonieen auf Gelatineplatten haben eine Strahlenfigur von Fäden. Bei Stichculturen entsteht ein kleiner, gelblicher, körniger Belag. Am Stichcanal entwickeln sich sehr dicht stehende Fäden, die um so länger sind, je näher sie der Oberfläche liegen, und im Ganzen der Cultur das Aussehen eines verlängerten Kegels geben.

Der Belag auf Agar ist gelblich, körnig, sehr erhaben und bekommt mit dem Alterwerden rings herum zahlreiche Büschel verzweigter Fortsätze.

Die Cultur auf Kartoffeln gedeiht üppig, zeigt unregelmässige Ränder, eine gelbliche, wie durch viele warzige Hervorragungen unregelmässig gemachte, körnige Oberfläche. Der Belag ist sehr leicht abzuheben und zu zerkleinern. Die ganze Scheibe der Kartoffel wird gebräunt.

Milch wird nicht verändert, und ein Gährungsvermögen fehlt.

Von den zwei Kaninchen, denen reine Culturen davon eingepfropft wurden, starb das eine nach 10 Tagen. Bei ihm waren die beiden Nieren besät mit Miliarknötchen mit eiterähnlichem Inhalte und reich an Zellen und Fäden von Oidien. Zwei Knötchen, eins so gross wie ein Hanfkorn und das andere so gross wie ein Stecknadelkopf, fanden sich an der oberen Seite der Leber. Im Gehirn, sowohl in der Pulpa der grauen Substanz, als in den Chorioidealplexussen zeigten sich die Oidien bei mikroskopischer Untersuchung. Aus der Niere, dem Gehirn, der Leber wurden die Oidien isolirt, aus der Milz und dem Harn konnten sie nicht cultivirt werden.

Das andere Kaninchen, welches nach 14 Tagen starb, zeigte in der Rindensubstanz der linken Niere ein einziges Knötchen, so gross wie eine kleine Erbse. Dasselbe war weiss, über die Oberfläche des Schnittes erhaben und bildete unter der Kapsel eine leichte Hervorragung. Aus der Leber, welche keine anatomisch-pathologischen Veränderungen aufwies, liess sich das Oidium nicht isoliren, wohl aber aus der Niere und dem Gehirne.

Von der Niere wurde ein Stück von der Stelle, wo das Knötchen lag, in absolutem Alkohol gehärtet, in Paraffin eingeschlossen und in Schnitte zerlegt. Aus diesen ergab sich, dass das Knötchen einen granulomatösen Bau hatte und in seiner Mitte einige Oidienzellen und einige in das Innere des Granulomas sich verlängernde Fäden enthielt. Die Nierencanälchen waren zusammengedrückt, die Epithelzellen zerquetscht und ihr Kern zerfallen.

Mit der Cultur, welche vom ersten Kaninchen erhalten worden war, wurde ein drittes Kaninchen geimpft; es starb nach 5 Tagen ohne deutliche anatomisch-pathologische Veränderungen. Die Nieren enthielten ein reichliches Netz von Oidien, und ebenso auch die Chorioidealplexusse. In der Leber, der Milz und im Harn war nichts wahrzunehmen.

23. Oidium, isolirt aus tuberculösem Auswurfe (4).

Die Zellen sind von mittlerer Grösse, die Fäden gering an Zahl und verzweigt.

Wird es in Gelatine cultivirt, so liefert es kleine, denen der

Blastomyceten ähnliche Colonieen mit einigen gegliederten Fortsätzen. In Stichculturen entsteht eine an den Rändern weissliche und ebene, in der Mitte gelbliche und erhabene Platte; die untere Scheibe ist bedeutend grösser als die obere. Vom Centrum geht ein zusammenhängender und dicker Stichgang aus, um den herum in unregelmässiger Weise Flöckchen verzweigter Fäden gepresst sind.

In Agar erscheint der Belag in den ersten Tagen weiss, feucht, saftig und sehr ähnlich demjenigen der Oidien, welche aus säuerlichen Früchten herrühren. Später bekommt er eine gelbe Farbe, unregelmässige Ränder, eine feuchte und ungleiche Oberfläche, eine körnige Structur (vgl. Taf. III, Fig. 4) und lässt sich abheben und zerkleinern.

Auf Kartoffeln ist der Belag fast ebenso als wie auf Agar (vgl. Taf. IV, Fig. 12).

Ein Gährungsvermögen fehlt.

Zwei Kaninchen, denen reine Culturen davon eingepft wurden, starben nach 11 und 16 Tagen. Bei der Section ergab sich keine makroskopisch sichtbare anatomisch-pathologische Veränderung. Aus der Niere und dem Gehirne liess sich in Most das *Oidium cultiviren*.

24. *Oidium*, isolirt aus anderem tuberculösen Auswurfe (B).

Die Zellen sind ziemlich gross, rundlich, birnförmig, oder bilden sehr lange, gar nicht oder wenig verzweigte Fäden.

Plattenculturen in Gelatine zeigen sehr kleine Colonieen ohne Fäden, ganz ähnlich wie bei den Blastomyceten. Bei Einstich entwickelt sich ein Belag, dessen obere Scheibe gelblich, körnig und sehr klein und dessen untere Scheibe ein wenig umfangreicher ist. Der Stichcanal bildet eine feine, zusammenhängende Linie, welche sich so 40 bis 70 Tage erhält, darnach aber anfängt, seitliche Fäden auszusenden, die schliesslich einen ganz dichten Wald bilden, welcher der Colonie das Aussehen eines Kegels mit concaven Wandungen verleiht.

In Agar und Agar mit Most entwickeln sich sehr viel kleine, weisse, später in das Gelbliche spielende Colonieen (vgl. Taf. III, Figg. 1 u. 3), welche an Umfang zunehmen und theilweise zusammenfliessen, theilweise ihre Individualität bis in ein sehr hohes Alter der Culturen hinein bewahren. Der Belag erscheint schmutzig gelblich, mit einem Stich ins Graue, feucht, dicht, körnig und lässt sich leicht abheben und zerkleinern.

Ein Kaninchen wurde am 26. Januar mit einer reinen Cultur dieses *Oidiums* in die Vene geimpft. Es starb am 7. Februar stark abgemagert und zeigte bei der Section eine vergrösserte, körnige Leber mit weissen, käseartigen Knötchen, welche Oidienschläuche enthielten. In der rechten Niere fanden sich weisse Miliarknötchen durch die Rindensubstanz vertheilt.

Die linke Niere wies ein weisses Knötchen von der Grösse einer kleinen Erbse auf, welches beim Schnitt sich hervordrängte und unter der Kapsel leicht hervorragte; beim Schnitt war es compact. Es wurde in absolutem Alkohol gehärtet und in Schnitte zerlegt und zeigte sich dann zusammengesetzt aus einer dichten, zelligen Infiltration, welche die Nierenkanälchen und die Zellen des Nierenepithels zusammendrückte und zerquetschte. Mitten in dieser Infiltration fanden sich im Centrum wenige Oidienzellen und hier und da einige Fäden ohne Inhalt und mit dicken Wandungen. Kurzum also haben wir hier den Bau wie bei einem gewöhnlichen Granulom. In der Niere und in dem Gehirne liessen sich auch schon im frischen Zustande Zellen und Schläuche von Oidien erkennen. Die Culturen in Most fielen für die Niere und die Leber positiv, für das Gehirn negativ aus.

Mit den Culturen dieses Oidiums wurden weitere endovenöse Impfungen an vier grossen Kaninchen vorgenommen, eine nach der anderen, und die Thiere starben sehr abgemagert nach 12, 18, 25, 27 Tagen. Alle zeigten die Oidien schon in frischen Präparaten bald vom Gehirn, bald von der Niere, bald von der Leber. Die Oidien wurden nun bald von diesem, bald von jenem Organe, bald von allen Organen cultivirt, aber es gelang mir bei keinem Kaninchen wieder, so ausgesprochene makroskopisch sichtbare anatomisch-pathologische Veränderungen, ja nicht einmal einfach wahrnehmbare Veränderungen hervorzubringen.

25. Oidium, isolirt aus tuberculösem Auswurf (C).

Dieses Oidium hat ziemlich kleine, wenig verlängerte und wenig fadenbildende Zellen.

In Gelatine zeigen die Colonieen spärliche, aber mit einer gewissen Symmetrie um die Peripherie angeordnete Fäden. In Stichculturen entwickelt sich rings um den Stichcanal herum ein sehr breiter, birnförmiger, mit der Basis nach oben gelegener Hof sehr langer, strahlenförmig angeordneter, verzweigter Fäden.

Auf Agar mit Most und auf einfachem Agar entwickelt sich ein schmutzig weisser, sammetartig aussehender Belag, welcher in dem mittleren Theile gelblich, erhaben, körnig, dicht ist, sich sehr leicht abheben lässt, ein wenig an den Wänden des Glases in die Höhe steigt und in dem Condensationswasser des Agars einen flockigen Niederschlag hinterlässt.

Auf Kartoffeln entsteht ein gelblicher, etwas feuchter, körniger, an der Oberfläche und an den Rändern unregelmässiger Belag, welcher langsam die Kartoffelscheibe bräunt.

Milch verändert dieses Oidium nicht, und desgleichen fehlt ihm ein Gährungsvermögen.

Obgleich mehrmals Impfungen mit ihm vorgenommen wurden, erwies es sich nicht als pathogen.

26. *Oidium*, isolirt aus dem Aufguss vom Fleisch von Feigen.

Die Zellen sind sehr gross, meist ellipsoidisch gestaltet, die Schläuche mit sehr langen und reichen Verästelungen.

Auf Gelatineplatten zeigen die Colonieen sehr bald die radiären Fäden. Bei Stichculturen erhält man einen unterbrochenen Stichcanal, welcher aus lauter kleinen, sphärischen Colonieen gebildet wird, die von einander getrennt sind. Um jede Colonie herum entwickelt sich ein Hof radiärer Fortsätze.

Die Culturen in Agar entwickeln einen graulich-gelben, körnigen, dicken, erhabenen, saftigen, abhebbaren Belag, welcher in alten Culturen an der Peripherie üppige Büschel verzweigter Fäden zeigt (vgl. Taf. IV, Fig. 9).

Der Belag auf Kartoffeln ist gelblich, dick, körnig, erhaben, auf der Oberfläche und an den Rändern unregelmässig, lässt sich sehr leicht abheben und zerkleinern und bräunt nicht die Kartoffeln.

Die Milch wird nicht verändert und ein Gährungsvermögen fehlt.

Ein damit geimpftes Kaninchen starb nach 6 Tagen, ohne makroskopisch sichtbare anatomisch-pathologische Veränderungen zu zeigen. Mit Hülfe des Mikroskopes fand ich Oidien in der Niere und in dem Gehirn, aber aus keinem der Organe gelang es solche zu cultiviren.

27. *Oidium*, isolirt aus dem Zungenbelage einer erwachsenen, gesunden Person.

Die Zellen sind sehr gross, bilden wenig Fäden und Verzweigungen.

Auf Gelatineplatten zeigen die Colonieen einige Fortsätze an der Peripherie. Stichculturen zeigen einen mit erhabenen Zähnen gezähnten Rand, sind graulich-weiss gefärbt, etwas feucht, durchscheinend, mit Erhabenheiten bestreut und der Stichcanal ist reich an seitlichen, verzweigten Fäden.

In Agar und Agar mit Most ist der Belag weiss, etwas feucht, glänzend, körnig und lässt sich immer abheben und sehr leicht zerkleinern. Oben sind die Colonieen individualisirt, unten ist der Belag mehr homogen. Oben und an den Rändern treten wenige Fortsätze auf, welche sich auf dem umstehenden Agar oder auf dem Glase reich verästeln und dabei merkwürdige Arabesken bilden (vgl. Taf. III, Figg. 6 u. 10).

Auf Kartoffeln erscheint der Belag gelblich, körnig, mit sehr unregelmässigen Rändern. Der Grund in der Umgebung wird nicht gebräunt.

Milch wird nicht verändert, und ein Gährungsvermögen fehlt.

Ein Kaninchen, welchem eine reine Cultur davon in die Vene eingeimpft wurde, starb nach 15 Tagen. Bei der Section fanden sich mehrere Knötchen von der Grösse eines kleinen Hanfkornes mitten in der Rindensubstanz der linken Niere, und zwei ebensolche in der rechten Niere. Andere, ähnliche, aber viel kleinere Knötchen kamen in der Leber vor. Zellen und leere Schläuche von Oidien waren unter dem Mikroskope sichtbar in frischen Präparaten von der Niere, der Leber und dem Gehirne. Aus Schabematerial von diesen Organen entwickelte sich im Moste das Oidium.

Ein anderes Kaninchen, welches einen Monat später geimpft wurde, starb nach 5 Tagen. Die beiden Nieren waren durchsetzt von sehr kleinen Knötchen mit eiterähnlichem Inhalte und mit Oidien (Zellen und Schläuche). Mit Vorliebe fanden sie sich in der Rindensubstanz, jedoch kamen auch viele in der Medullarsubstanz vor. Aus der Niere und dem Gehirn konnten die Oidien wieder cultivirt werden, sie fanden sich aber nicht in der Leber und in dem Urine vor.

Ein drittes Kaninchen, das damit geimpft wurde, hielt sich gut 45 Tage lang und starb in einem Zustande des ausgesprochensten Marasmus; die Rindensubstanz der Nieren war sehr reducirt, aber anatomisch-pathologische Veränderungen waren nicht zu finden.

Aus den Organen wurden die Oidien nicht cultivirt; es ist indessen dabei zu bemerken, dass die Section erst stattfand, als das Thier in vorgeschrittener Fäulniss sich befand.

28. Oidium, isolirt aus Platten, welche von dem Präputialsmegma eines gesunden Individuums hergestellt waren.

Dieses Oidium hat kleine, verlängerte Zellen mit langen und reich verzweigten Schläuchen.

Auf Gelatineplatten bildet dieses Oidium sternförmige, kleine Colonieen. Bei Einstich in Gelatine entsteht ein kleiner, weisslicher Belag mit unterer grösserer Scheibe und ein cylindrischer, sehr reich mit Fäden besetzter, bürstenartiger Stichgang. Das Oidium verflüssigt die Gelatine secundär.

In Agar und Agar mit Most erhält man die Entwicklung eines gelblichen, feuchten, körnigen, zerkleinerungsfähigen Belages mit vielen kleinen, isolirten Colonieen an den Rändern und dicht umgeben mit Fäden.

Auf Kartoffeln ist der Belag rosiggelb und schwärzt den Untergrund rings herum 1 ^{cm} breit.

Milch wird nicht verändert und ein Gährungsvermögen fehlt.

Zwei damit geimpfte Kaninchen starben nach 9 und 13 Tagen ohne nachweisbare makroskopisch sichtbare anatomisch-pathologische Verände-

rungen. Unter dem Mikroskop fand man die Oidien in den frischen Präparaten von der Niere und dem Gehirne, und in dem mit dem Schabematerial dieser Organe geimpften Moste wuchsen die Oidien.

29. *Oidium*, isolirt aus dem Zwischenraume zwischen zwei Zehen einer gesunden, erwachsenen Person.

Dieses *Oidium* besitzt ovale, elliptische oder rundliche Zellen von mittlerer Grösse und spärlicher Verzweigung.

Die Colonieen auf Gelatineplatten haben das Aussehen, wie bei den *Blastomyceten*, entsenden aber bald hier und dort an der Peripherie einige perlschnurartige Fortsätze. Stichculturen in Gelatine geben die Entwicklung eines kleinen, an den Rändern welligen, an der Peripherie ebenen und durchscheinenden, in der Mitte erhabenen und opaken Belages, dessen untere Scheibe dreifach so gross ist im Durchmesser, als die obere. Der Stichcanal sieht aus wie ein Cylinder, welcher durch die Entwicklung dichtgestellter, radiär angeordneter Ausläufer gebildet wird.

Auf Agar ist der Belag etwas feucht, körnig und schmutzig weiss; mit dem Alter wird er gelblich und bildet an den Rändern Büschel von Fäden (vgl. Taf. III, Figg. 7 u. 8).

Auf Kartoffeln erscheint der Belag crème-gelb, hat unregelmässige, sich gut von dem nicht gebräunten Untergrunde abhebende Ränder, ist glatt an der Peripherie und in der Mitte sehr fein gefaltet (vgl. Taf. IV, Fig. 7).

Milch wird nicht verändert und ein Gährungsvermögen fehlt.

Zwei Kaninchen, welche mit reiner Cultur davon in die Venen geimpft wurden, starben nach 7 und 17 Tagen. Bei der Section zeigte weder das eine noch das andere irgend welche makroskopisch sichtbare anatomisch-pathologische Veränderung, aber sowohl aus der Niere, wie aus dem Gehirne liess sich in Most das eingeimpfte *Oidium* cultiviren.

30. *Oidium*, isolirt aus dem Inhalte einer Pockenpustel des Menschen.

In Most zeigt dieses *Oidium* kleine, verlängerte Zellen mit reichlichen Fäden, welche sehr bald in den Plattenculturen mit Gelatine auftreten. In den Stichculturen findet die Entwicklung eines etwas feuchten, feinkörnigen Belages mit unregelmässigen Rändern statt. Die untere Scheibe ist ungefähr gleich der oberen und ziemlich schnell entstehen die seitlichen, verzweigten Fortsätze rings um den Stichcanal. Secundär schmilzt die Gelatine vollkommen, und die ganze Cultur schlägt sich in Flocken nieder, nur den an der Oberfläche schwimmenden Belag zurücklassend.

In Agar bilden sich kleine, glänzendweisse Colonieen, welche bei durchscheinendem Lichte im Centrum dunkler erscheinen, später sich verdichten, mit einander verschmelzen, kleine faltige Erhebungen bilden, die dann wieder verschwinden und die Dicke und Saftigkeit des Belages vergrössern, während an den Rändern sich ein dichtes Gewebe langer und verzweigter Fäden entwickelt.

Auf Kartoffeln giebt es einen gelblichen, etwas feuchten, ebenen, unregelmässig begrenzten Belag, welcher den Untergrund nicht bräunt.

Das erste Kaninchen, welchem eine reine Cultur in die Jugularis geimpft wurde, starb nach 10 Tagen und zeigte bei der Section in der Medullarsubstanz der rechten Niere drei hirsekorn-grosse Knötchen von talgartiger Consistenz, welche bei Druck eine eiterähnliche, an Oidien reiche Substanz von sich gaben. In der Rindensubstanz der linken Niere kamen vier diesen ganz ähnliche Knötchen vor. Die Oidien wurden angetroffen in der Niere und im Gehirne. Es wurden Mostculturen angesetzt vom Herzblut, der Milz, dem Harne, der Leber, der Niere, dem Gehirne. Nur aus den beiden zuletzt genannten Organen gelang es, das eingeeimpfte Oidium zu isoliren.

Ein zweites Kaninchen, welches ebenfalls in die Vene geimpft wurde, starb nach 5 Tagen und zeigte bei der Section eine starke Infiltration und Hämatorose des Peritoneums (in welchem sich in reichlicher Menge ein feiner, kleiner, nicht bestimmter Bacillus befand) und hämorrhagische Cystitis. Die Nieren waren mit sehr zahlreichen weissen Punkten auf der Rindensubstanz bedeckt; diese hatten eine etwas derbere Consistenz, als die übrigen Theile der Niere, liessen sich aber nicht isoliren und herauslösen. Die linke Niere besass ausserdem ein grosses weissliches Knötchen. Culturen wurden angesetzt vom Peritonealserum, vom Harne, vom Gehirn und von der Niere. Nur aus den beiden letzteren liess sich das eingeeimpfte Oidium zur Entwicklung bringen.

Ein drittes Kaninchen starb 11 Tage nach der Impfung mit einem Knötchen in der Medullarsubstanz der rechten Niere. Es war dies so gross als ein Hanfkorn und dem bei dem vorhergehenden Kaninchen beschriebenen ähnlich. Ein anderes, mehr als doppelt so grosses, ebenfalls ähnliches Knötchen kam in der Rindensubstanz der linken Niere vor. Die Culturen von der Niere und von dem Gehirne erschienen reich an dem Oidium, während im Gegentheil dazu aus der Leber und aus der Milz sich das eingeeimpfte Oidium nicht entwickelte.

An Knötchen enthaltenden und gehärteten Stücken der Nieren der beiden letzten Kaninchen konnte man dieselbe, schon beschriebene, granulomatöse Structur erkennen.

31. Oidium, isolirt aus einer Agarplatte, welche im Laboratorium unbedeckt gelassen wurde, also aus der Luft stammend.

Kleine, ovale oder rundliche Zellen, vereinigt zu Fäden, welche auf Gelatineplatten Colonieen liefern, die denen von *O. lactis* ausserordentlich ähneln. In Stichculturen verflüssigt sich die Gelatine sehr schnell und auf dem Boden erscheint ein flockiger Niederschlag, während an der Oberfläche sich ein opakes, homogenes Häutchen entwickelt, welches an der Wand des Glases hängen bleibt, wenn man dieses neigt.

In Agar mit Most entwickelt sich ein trockener, graulich-weisser Belag, welcher an den Rändern eine Art concentrische Streifung und eine sehr feine weisse Bestäubung zeigt. In der Mitte dagegen ist der Belag gelblich, trocken und zeigt zuerst ein glänzendes Netz, welches in der Zeichnung an das Aussehen der Haut von Sauriern erinnert; später erhebt er sich in dichte kleine, netzartig verbundene Falten, welche schliesslich eine Art sehr feines Netzrelief bilden. Ein weissliches, trockenes Häutchen bedeckt das Condensationswasser und steigt an den Wänden des Glases in die Höhe. Der obere Theil des Belages, welcher trocken bleibt und mit dem weissen Staub bestreut ist, franst sich durch reiche Entwicklung von Fäden aus, die sich auch bis auf die nackte Glaswand verästeln (vgl. Taf. IV, Fig. 11). Die Cultur in Agar erlangt weniger schnell die definitiven Charaktere des Belages.

Auf Kartoffeln entsteht ein glänzender, etwas feuchter, schmutziggelber, an der Peripherie heller, in der Mitte dunklerer, an den Rändern und an der Oberfläche unregelmässiger Belag. Die gebräunte Zone ringsherum ist ungefähr 1 cm breit (vgl. Taf. IV, Fig. 1).

Zwei Kaninchen, welche mit diesem Oidium geimpft wurden, starben nach 20 und 25 Tagen in einem Zustande von Marasmus. Bei der Section waren makroskopisch gar keine anatomisch-pathologischen Veränderungen wahrzunehmen. Unter dem Mikroskope zeigten sich die Oidien im Gehirn (Chorioidealplexusse) und in der Niere. Von beiden Kaninchen konnte aus dem Gehirn und der Niere das Oidium wieder cultivirt werden.

32. Oidium, isolirt aus dem Kothe von Kaninchen, welcher in Most im Brutofen gehalten worden war.

Die Zellen sind von mittlerer Grösse, verlängert und arm an Fäden.

Die Colonieen auf Gelatineplatten haben spärliche Fortsätze von perlschnurartiger Gestalt an der Peripherie. Stichculturen in Gelatine liefern einen kaum sichtbaren Belag und einen zusammenhängenden Stichgang mit seitlichen, bürstenartig angeordneten Fäden.

Der Belag auf Agar erscheint gelblich, mit sehr feiner netzartiger Structur, in der Mitte erhaben, graulich-weiss, trocken, an den Rändern

mit sehr feiner radienartiger Streifung, mit einem Häutchen auf dem Condensationswasser, pulverigem Niederschlage am Boden und kleinen, baumartig verzweigten Büscheln oben auf dem Agar, auf dem Glase. Hat sich der Belag an der Oberfläche verdickt, so erscheint er schleimig und ist sehr schwer zu emulsioniren, da er sich in Form von Schleimflocken erhält.

Auf Kartoffeln dagegen ist der Belag gelblich mit einem rosigen Hauche, etwas feucht, an der Oberfläche unregelmässig geebnet und an den Rändern ausgebuchtet. Er hebt sich von dem nicht gebräunten Untergrunde ab.

Zwei Kaninchen, welche mit einer ganz jungen Cultur geimpft wurden, starben nach 7 und 10 Tagen, ohne makroskopisch anatomisch-pathologische Veränderungen zu zeigen. Aus der Niere und dem Gehirne konnte das Oidium wieder isolirt werden, nicht aber aus der Leber und dem Harne.

33. Oidium, isolirt aus dem Kothe eines Hähnchens.

Die Zellen sind klein, verlängert und bilden leidlich verzweigte Fäden.

Auf Gelatineplatten haben die Colonieen das Aussehen eines Igels. In Stichculturen findet eine sehr reiche Entwicklung radienartig angeordneter Fäden statt, welche von oben nach unten an Länge abnehmen.

Der Belag in Agarculturen erscheint an der Peripherie graulich-weiss, wie gestreift, unregelmässig umrandet. Die Mitte ist gelblich, von körnigem Aussehen, wie eine Orangenschale, schwartig dicht, schleimig. Er lässt sich schlecht abheben und emulsioniren (vgl. Taf. III, Fig. 13).

Auf Kartoffeln ist der Belag schwach, gelblich, etwas feucht, unregelmässig umrandet und an seinen Grenzen schwer zu unterscheiden von dem nicht gebräunten Untergrunde der Kartoffeln (vgl. Taf. IV, Fig. 19).

Zwei Kaninchen, welche damit in die Vene geimpft wurden, starben nach 12 und 22 Tagen, ohne bei der Section makroskopisch erkennbare anatomisch-pathologische Veränderungen zu zeigen. Aus der Niere und aus dem Gehirne, bei dem einen Kaninchen auch aus der Leber, liess sich das eingeimpfte Oidium von Neuem isoliren.

34. Oidium, isolirt aus Koth von Menschen.

Dieses Oidium hat dicke, eiförmige oder verlängerte Zellen und bildet reichlich verzweigte Fortsätze.

Auf Gelatineplatten erscheinen die Colonieen bald als ein Gewebe von Fäden, von denen einige stark an der Peripherie hervorragen. In Stichculturen entwickelt sich an der Oberfläche ein in der Mitte rosa-gelber, körniger, trockener, am Rande dagegen weisslicher, wie gelappter,

etwas feuchter Belag, und ringsherum bis an die Glaswand, und noch an dieser in die Höhe steigend ein graulicher, irisirender, durchscheinender Schleier, gerade so, als ob eine Schnecke darüber fortgekrochen wäre. Der dicke Stichcanal ist cylindrisch, mit dichten Büscheln verzweigter Fortsätze ringsherum.

Der Belag auf Agar ist gelb und zeigt einen peripherischen, gestreiften, pulverigen Theil, reich besetzt mit Fäden am Rande, und einen mittleren, in Falten und Papillen erhabenen Theil. Mit dem Alter wird der erst sehr leicht abhebbare und emulsionirbare Belag schwartig.

Auf Kartoffeln ist der Belag dick, erhaben, an der Oberfläche unregelmässig und sammetartig.

Milch wird nicht verändert und ein Gährungsvermögen fehlt.

Er tödtet die Kaninchen, wenn sie in die Vene geimpft werden, in 15 bis 20 Tagen ohne makroskopische anatomisch-pathologische Veränderungen. Das Oidium lässt sich aus der Niere und dem Gehirn wieder cultiviren.

35. Oidium, isolirt aus dem Kothe eines Kalbes.

Dieses Oidium hat dicke Zellen mit langen, wenig verzweigten Fäden.

Auf Gelatineplatten entstehen Colonieen mit radiär angeordneten Fäden. In Stichculturen bildet sich ein leichter, ebener, an der Oberfläche weisslicher Belag, dessen untere Scheibe doppelt so gross ist als die obere, und von dem ein Stichgang ausgeht, welcher mit einem dicken Besatz radiärer Fortsätze umgeben ist.

Der sich auf Agar entwickelnde Belag ist graulich, schwach, pulverig und an den Rändern gestreift, gelblich dagegen und feucht in der Mitte, wo er später eine netzartige Schwarte bildet, welche die Haupteigenschaft dieser Gruppe bildet, und sich schwer abheben und zerkleinern lässt.

Der auf Kartoffeln wachsende Belag ist graugelb, erhaben, sammetartig, abgerundet an den Rändern und an der Oberfläche wellig. Er bräunt die Kartoffeln sehr stark.

Milch wird nicht verändert und ein Gährungsvermögen fehlt.

Zwei Kaninchen, welche damit geimpft wurden, starben. Bei dem einen trat der Tod nach 14 Tagen ein mit dem Befunde: starke Kachexie, granulomatöses Knötchen von der Grösse eines Hanfkornes in der linken Niere, weisser Infarct in der rechten Niere, Oidien cultivirbar aus der Niere und dem Gehirne. Das andere Kaninchen zeigte 2 oder 3 weisse, ganz kleine Knötchen in der Rindensubstanz der rechten Niere und ein anderes, ganz ähnliches in der Leber; Oidien waren cultivirbar aus der Niere, der Leber und dem Gehirne.

36. Oidium, isolirt von der Oberfläche gekochten Maismehles.

Ich wiederhole hier nicht die Beschreibung, weil es in Bezug auf alle Eigenschaften identisch ist mit den übrigen, aus der Luft isolirten Oidien (Nr. 31) (vgl. Taf. IV, Fig. 16).

Es tödtete ein Kaninchen, welches damit geimpft wurde, in 13 Tagen, und dieses zeigte ein stechnadelkopfgrosses Knötchen von granulomatöser Structur in der Rindensubstanz der linken Niere. Das Oidium liess sich aus der Niere wieder isoliren. Ein anderes damit geimpftes Kaninchen starb nach 25 Tagen in Folge von Kachexie. Makroskopische anatomisch-pathologische Veränderungen fehlten. Das Oidium liess sich nur aus dem Gehirne wieder cultiviren.

37. Oidium, isolirt aus einer Probe von Schafmilch (A).

Die Zellen sind rundlich oder wenig verlängert; die spärlichen Fäden sind wenig verzweigt.

Auf Gelatineplatten haben die Colonieen eine unregelmässige Begrenzung mit einigen Fortsätzen. In Stichculturen ist der Belag klein, graulich-weiss, und von ihm aus geht ein Stichgang, welcher reich mit dicht verzweigten Fäden besetzt ist.

Auf Agar ist der Belag etwas feucht, graulich-gelb, mit kleinen, dichtstehenden Hervorragungen dicht besetzt in der Mitte, und graulich und trocken an den Rändern.

Auf Kartoffeln entwickelt sich ein mehr homogener, erhabener, sammetartiger, graulich, gut begrenzter Belag, welcher den Untergrund nicht bräunt.

Milch wird nicht verändert, und ein Gährungsvermögen ist vorhanden.

Dieses Oidium ist nicht pathogen.

38. Oidium, isolirt aus einer anderen Probe von Schafmilch (B).

In Most sind die Zellen sehr gross, verlängert und bilden feine, aber sehr lange, einfache oder verzweigte Fäden.

Auf Gelatineplatten sind die Colonieen flach und haben radiäre Fäden. In Stichculturen entsteht ein leichter, durchscheinender Belag mit gelblich-weisser Mitte und der Spur eines Stichganges, um welchen sich eine dichte Bekleidung mit verästelten Fäden entwickelt.

Der Belag auf Agar mit Most und auf einfachem Agar ist glatt und gleichmässig an den Rändern, von graulich-weisser Farbe, pulverig, und in der Mitte gelblich gefärbt, körnig, mit Hervorragungen und Falten, welche an die Zungenpapillen erinnern. Er hebt sich in breiten Fetzen ab und lässt sich sehr schwer zerkleinern. Ringsherum befindet sich ein

breiter Hof aus baumartig verzweigten und vererbten Fäden und ausserdem einige kleine, isolirte, von radiären Fortstätzen umgebene Colonieen (vgl. Taf. III, Fig. 5).

Auf Kartoffelscheiben entwickelt sich eine umfangreiche und dicke Schicht mit abnehmenden Rändern; an der Oberfläche erscheint sie wie mit weissen Fäserchen bedeckt, gelblich und in der Mitte mit Papillen (vgl. Taf. IV, Fig. 18) besetzt.

Milch wird nicht im Geringsten verändert, obgleich das Oidium üppig darin wächst. Ein Gährungsvermögen fehlt.

Ein damit in die Vene geimpftes Kaninchen starb nach 5 Tagen mit folgendem Befunde: Nieren ohne makroskopisch anatomisch-pathologische Veränderungen, aber viele Oidien in dem vom Schnitte abgeschabten Materiale; Leber mit mehreren Miliarknötchen, welche bei Druck einen schleimigen, durchsichtigen, an Oidien reichen Inhalt von sich geben. Aus der Leber, der Niere und dem Gehirne entwickelten sich im Most enorme Mengen des Oidiums.

Ein anderes, ebenfalls in die Vene geimpftes Kaninchen starb nach 22 Tagen ohne makroskopisch wahrnehmbare anatomisch-pathologische Veränderungen. Das Oidium liess sich aus der Niere und dem Gehirne wieder cultiviren.

39. Oidium, isolirt aus dem Nasenschleim eines gesunden Mannes.

In Most entwickeln sich ellipsoidische, oder birnförmige, oder auch viereckige Zellen, bald von mittlerer Grösse, bald von sehr grossen Dimensionen. Sie bilden reichlich Fäden und Verästelungen.

Auf Gelatineplatten sind die Colonieen radiär angeordnet. Stich-culturen liefern einen Belag mit dicken Falten, welcher sich an den von Oidium lactis anlehnt, aber etwas feucht ist und auf der secundär verflüssigten Gelatine schwimmt. In dieser erscheint auch noch ein dichter Stichcanal, welcher hier und da von kleinen Büscheln von Fortsätzen umgeben ist.

Auf Agar entwickelt sich ein weisser, opaker, sammetartiger, mit unregelmässigen und gelblichen Hervorragungen besetzter Belag. Späterhin werden diese Hervorragungen zu Faltungen mit kreisförmigem Verlaufe, wie Segmente concentrischer Kreise. An den Rändern ist der Belag noch etwas feucht und weich, wenn er bereits in der Mitte schwartig geworden ist und sich nur in Fetzen abheben lässt, die sich sehr schwer in Wasser zerkleinern lassen. Die Peripherie ist gefranst durch ein dichtes Netz von Fäden (vgl. Taf. III, Fig. 14).

Auf Kartoffeln dagegen wächst ein graulicher, stark sammetartiger, ja geradezu mit einem dichten Haarplüsch besetzter, dicker, regelmässiger

umrandeter Belag, welcher sich von dem vollständig gebräunten Untergrunde der Kartoffelscheibe abhebt (Taf. IV, Fig. 8).

Die Milch wird nicht verändert und ein Gährungsvermögen fehlt.

In der Gesamtheit seiner Eigenschaften nähert dieses *Oidium* sich denjenigen der vierten Gruppe.

Das erste, damit geimpfte Kaninchen starb nach 18 Tagen. An der linken Niere war keine makroskopisch sichtbare anatomisch-pathologische Veränderung zu bemerken, wohl aber waren in der rechten Niere, in der Medullarsubstanz drei kleine Abscesse zu sehen, und zwischen den weissen Blutkörperchen lagen eine Menge degenerirter Oidien, welche mit Fuchsin keine Farbe mehr annahmen. In der Rindensubstanz fanden sich Zonen weisser, dreieckiger, mit der Basis auch bereits unter der Kapsel wahrnehmbarer Infarcte. Das *Oidium* liess sich nicht aus dem Gehirn isoliren, aber es konnte aus der Niere und der Leber cultivirt werden.

Das zweite Kaninchen, welches damit geimpft wurde, zeigte bei der 14 Tage nach der Impfung vorgenommenen Section nur einen sehr grossen weissen Infarct; aus der Niere liess sich das *Oidium* wieder isoliren.

Das von dem zweiten Kaninchen isolirte *Oidium* wurde cultivirt und einem dritten Kaninchen ebenfalls in die Vene eingeimpft; der Tod trat nach 7 Tagen ein. Beide Nieren waren durchsetzt von ganz kleinen Abscessen (sowohl in der Medullarsubstanz als in der Rindensubstanz), welche die Oidien lebend und cultivirbar enthielten. Andere Abscessen, aber weniger zahlreich, kamen in der Leber vor.

40. *Oidium*, isolirt von einem Conjunctinalkatarrh eines tracomatösen Individuums.

Dieses *Oidium* besitzt sehr grosse Zellen. Eine Kette von 8—10 solcher kurzen und gedrunghenen Glieder nimmt den grössten Durchmesser des mikroskopischen Gesichtsfeldes (Oc. 4. Homog. Immers. $\frac{1}{12}$ Reichert, ausgezogener Tubus) vollkommen ein.

Die Colonieen in Gelatine bilden eine aus Fäden strahlenförmig zusammengesetzte Figur. Stichculturen gaben die Entwicklung einer filzigen Platte mit dickem, unregelmässig strahlenförmig angeordnetem Relief, unregelmässigen Rändern und trockener, pulveriger Oberfläche. Von der Platte geht ein feiner, ununterbrochener Stichgang aus, um welchen herum die Entwicklung regelmässig und strahlenförmig angeordneter, geradliniger Fäden stattfindet. Dieser Gang erhält sich auch noch im Zusammenhange schwimmend in der secundär sich vollkommen verflüssigenden Gelatine.

In den Culturen in Agar oder Agar mit Most (vergl. Taf. III, Figg. 15, 16, 17) wachsen die Colonieen erst isolirt, entwickeln sich bald

in der Dicke, erheben sich an den Rändern nach Art eines Tragringes mit einer Einsenkung in der Mitte. Später muss man zwei Typen der Entwicklung unterscheiden. Nach dem einen verdichten sich die Colonieen immer mehr, spalten sich in mehrere Theile und öffnen sich mittelst citronengelber Efflorescenzen, welche an geröstete Maiskörner oder an die Culturen von *Aktinomyces* oder auch an frischen, geschabten Käse erinnern. Bei dem zweiten Typus entsteht ein grauer, pulveriger Belag mit dicken, sammetartigen Falten. Derselbe ist schwartig, lederartig, lässt sich wenig abheben und schwer zerkleinern. Die Figg. 16 und 17 geben eine Vorstellung von diesen beiden Typen. Der erste Typus ist seltener. Durch eine Uebertragung des ersten Typus kann man den zweiten erhalten, und umgekehrt. An den Rändern der Culturen befinden sich dichte Büschel verzweigter Fäden.

Auf Kartoffeln entsteht ein sehr erhabener, mit Windungen versehener, sammetartiger, grauer Belag mit unregelmässigen Rändern, die allmählich auf dem leicht gebräunten Untergrunde sich verlieren (vergl. Taf. IV, Fig. 10.)

Milch wird nicht verändert und ein Gährungsvermögen fehlt.

Zwei damit geimpfte Kaninchen starben nach 16 und 25 Tagen ohne makroskopisch wahrnehmbare anatomisch-pathologische Veränderungen. Sie waren zwar ein wenig in der Ernährung zurückgegangen, aber nicht kachektisch. In den Organen waren keine Oidien zu sehen, und es gelang auch nicht, diese daraus zu cultiviren.

41. *Oidium*, isolirt aus einer Probe von Kuhmilch (C).

Dieses *Oidium* hat eiförmige oder elliptische Zellen und lange, gut verzweigte Fäden.

In Gelatine liefert es platte Colonieen mit strahlenförmiger Anordnung der Fäden. Sticheulturen bleiben fast ohne Belag, lassen aber Fäden sich dicht entwickeln, derartig, dass die gesammte Cultur das Aussehen einer Birne bekommt.

Culturen in Agar geben einen Belag, welcher nach vollständiger Entwicklung einigermaassen dem des *Oidium lactis* ähnelt, aber nicht ein so entwickeltes Relief zeigt wie dieser.

Auf Kartoffeln entsteht ein wenig ausgedehnter, aber sehr dicker, sammetartiger und nicht pulveriger Belag mit guter Umrandung. Die ganze Kartoffelscheibe wird braun.

Milch wird nicht verändert und ein Gährungsvermögen ist nicht vorhanden.

Zwei Kaninchen, welche damit geimpft wurden, starben nach 7 und 12 Tagen, ohne makroskopisch wahrnehmbare anatomisch-pathologische Veränderungen und ohne Kachexie. Aus der Niere und aus dem Gehirne konnten die eingeimpften Oidien wieder isolirt werden.

V.

Diese 41 Oidien zeigen unter einander in morphologischer und biologischer Beziehung Analogieen, welche es sehr wohl gerechtfertigt erscheinen lassen, sie in Typen zu gruppiren. Andererseits bieten die verschiedenen, in einer einzigen Gruppe vereinigten Arten bisweilen ganz kleine Unterschiede dar (nur zwischen zwei konnte eine absolute Identität festgestellt werden), und ausserdem kam bei einigen Formen zur Beobachtung, dass ihre Charaktere nicht absolut fest sind. Dies hängt wohl so zusammen, dass in einer gegebenen Ursprungsflüssigkeit sich mehrere Arten von Oidien entwickeln können, und dass mitunter aus den Platten-culturen zu gleicher Zeit zwei oder mehrere Arten herausgefischt werden, welche nun zusammen cultivirt, je nach dem Ueberwiegen der einen oder der anderen Art, dem Belage einen verschiedenen Charakter aufprägen.¹ Oder es handelt sich dabei vielleicht um Erscheinungen von Polymorphismus, über dessen Vorkommen bei Bacillen und einigen Arten von Pilzen man sich noch streitet. Oder es treten vielleicht degenerative Abweichungen von dem richtigen Typus auf, wie man solche in experimentellen Culturen alten Datums, oder bei Culturen, die auf ungeeignete Nährböden gelangen, antrifft. Welche von diesen Annahmen hier richtig ist, kann ich nicht sagen, dieses hätte man nur durch ein eingehendes Studium jeder einzelnen Form nachweisen können, ich war aber dazu bei meiner Arbeit mit so weiter Umgrenzung nicht im Stande.²

Bedeutende Unterschiede finden sich übrigens auch in den Resultaten mit der Impfung mit ein und derselben Cultur bei verschiedenen Versuchsthieren derselben Art. Bald erhält man den einen Typus von anatomisch-pathologischen Veränderungen, bald einen anderen, und bald fehlen

¹ Man vergleiche hierzu, was weiter oben, besonders beim Oidium Nr. 40, gesagt wurde.

² Nach Roger und Noisette hat das Oidium albicans viele Varietäten, welche sich durch ihre morphologische und culturelle Erscheinung und durch ihr pathogenes Vermögen unterscheiden. So traf in 32 Fällen Noisette 19 Mal die klassische Form der Fäden, nur ein Mal die Mycelform und 12 Mal die Oidiumform (!), und von diesen morphologisch verschiedenen Varietäten erhielt er solche in Bezug auf die Cultur. Nun ist es aber, wenn wir die Entwicklung lediglich als Fäden oder lediglich als Zellen als eine rein phantastische Annahme bei Seite lassen, sicher, dass man fast niemals bei den Oidien eine absolute Festigkeit der morphologischen, biologischen, culturellen und pathogenen Eigenthümlichkeiten findet.

solche Veränderungen überhaupt, so dass ein Zweifel darüber bestehen bleiben kann, ob das Thier nicht etwa aus einer accidentellen, bei der Section nicht diagnosticirten Ursache gestorben ist.¹

Wie wir gesehen haben, führt die Mehrzahl dieser Oidienformen den Tod der Kaninchen herbei, wenn sie diesen eingepflicht werden; aber der nekroskopische Befund variirt.

In Bezug auf den Verlauf müssen wir vor allen Dingen zwei Formen unterscheiden, eine acute und eine chronische. Bei der ersten, der acuten Form, tritt der Tod des Thieres durch die toxische Wirkung des mycotischen Protoplasmas ein. Bei der chronischen Form werden die Granulome durch die biologische Thätigkeit der Parasiten hervorgerufen, und der Tod der Thiere wird herbeigeführt weniger durch die anatomisch-pathologischen Veränderungen als durch die toxische Wirkung des mycotischen Protoplasmas.

In anatomisch-pathologischer Beziehung wird der eine Typus der Veränderungen dargestellt durch die Bildung von richtigen kleinen Abscessen, von Knötchen mit eiterähnlichem, zerkleinerungsfähigem Inhalt, welcher durch Schaben heraustritt und sich zusammengesetzt zeigt aus Lymphocyten, Zellen und Fäden von Oidien, die mehr oder minder degenerirt sind (Veränderungen mit pyogenem Typus). Ein anderer Typus von Veränderungen wird dargestellt durch granulomatöse, compacte Knötchen, welche mit dem umgebenden Gewebe einen Körper bilden, und durch weisse Infarcte, welche hier und da zur Beobachtung kamen (Veränderungen mit granulomatösem Typus). Ein dritter Typus der Veränderungen ohne anatomische Erscheinungen wird gebildet von den Fällen, wo der Tod der Kaninchen erfolgt ohne makroskopisch sichtbaren Befund bei der Section (toxischer Typus).

Auch bei der Prüfung dieser Thatfachen ergaben sich auf Schritt und Tritt Fragen (über die Ursache der Verschiedenheiten dieser ver-

¹ Man vergleiche hierzu das, was bei dem Oidium Nr. 24, welches aus tuberculösem Auswurfe stammte, gesagt wurde. Hier rief die erste Impfung ganz ausgesprochene granulomatöse Veränderungen hervor, die anderen Impfungen dagegen führten den Tod herbei ohne makroskopisch wahrnehmbare anatomisch-pathologische Veränderungen. Einmal passirte es auch, dass nach Einimpfung des Oidium albicans in ein Kaninchen der Tod desselben nach 17 Tagen eintrat, ohne dass anatomisch-pathologische Veränderungen wahrzunehmen waren und das Oidium sich aus den Organen cultiviren liess. Hiervon wurde bei dem Berichte über die Experimente gar nichts erwähnt, weil bei der allgemeinen Uebereinstimmung in der Annahme einer Constanz der durch endovenöse Impfung mit dem Oidium albicans hervorgerufenen anatomisch-pathologischen Veränderungen angenommen wurde, dass möglicher Weise ein Versehen stattgefunden hätte, entweder bei der Bezeichnung der Kaninchen, oder bei ihrer Befestigung auf dem Secirtische.

schiedenen Typen der anatomisch-pathologischen Veränderungen, warum ein und dieselbe Cultur, wenn sie mehreren Kaninchen eingepflanzt wird, bald die eine, bald eine andere oder bald gar keine anatomisch-pathologische Veränderung hervorruft), welche bei einem allgemeinen und, um so zu sagen, vorläufigen Studium gar nicht einmal näher in Betracht gezogen werden konnten.

Nachdem in allgemeinen Zügen die Wichtigkeit festgestellt worden ist, welche man dem Genus *Oidium* als pathogenem Agens nicht allein, sondern auch als infectivem Agens zumessen muss, können wir nur wünschen, dass andere Forscher, und ich werde auch einer davon sein, die einzelnen Formen einer Prüfung unterziehen, das spezifische Wesen derselben feststellen, ihre morphologischen, biologischen Charaktere, ihr pathogenes Vermögen auf die verschiedenen Thiere, mit verschiedenen Impfmethode, durch Abschwächung oder Steigerung der Virulenz oder der Toxicität der Culturen erforschen, die löslichen Producte und ihre chemiotactische Wirkung und ihre Widerstandsfähigkeit studiren etc. So wird sich dann um diesen Entwurf zur Systematik der verschiedenen Gruppen der Oidien herum, nachdem er revidirt und vervollständigt worden ist, eine richtige Systematik der einzelnen Species aufbauen lassen. So können dann beachtungswerthe Beiträge zu einem Capitel der allgemeinen Pathologie, nämlich zur Kenntniss der nicht durch Bakterien hervorgerufenen Infectionen, geliefert werden. So wird man dann neben die durch Bakterien hervorgerufenen Infectionen stellen können die Infectionen durch *Streptothrix*, die Infectionen durch *Hyphomyceten*, die Infectionen durch Oidien.

Schlussfolgerungen.

1. Die Oidien sind in der Umgebung in grossem Maassstabe verbreitet und es gelingt, sie aus einer grossen Zahl von Medien zu isoliren.
2. Sie bilden eine gut unterschiedene Klasse, welche zwischen den *Blastomyceten*, mit denen sie die gleichen Fortpflanzungsorgane gemeinsam haben, und den *Hyphomyceten* steht, denen sie sich durch die Bildung eines Myceln nähern.
3. Sie können zur Zeit in vier Typen gruppirt werden, welche in Bezug auf ihre Entwicklung in festen Nährböden und in untergeordneter Weise durch ihre Form und durch ihr pathogenes Vermögen constant sind.
4. Sie haben meist ein ausgesprochenes pathogenes Vermögen.
5. Die Oidien entfalten ihre Thätigkeit als infective Agentien, indem sie drei Typen von anatomisch-pathologischen Veränderungen hervorgerufen, den pyogenen, den granulomatösen und den toxischen Typus.

Litteratur-Verzeichniss.

Adamety, *Saccharomyces lactis*, eine neue, Milchzucker vergärende Hefeart. *Centralblatt für Bakteriologie*. 1889. Bd. V. Nr. 4.

Ajevoli, Osservazioni preliminari sulla presenza di blastomiceti nei neoplasmi. *Il Policlinico*. 1895.

Derselbe, Nuovo contributo allo studio dei blastomiceti nei neoplasmi. *Riforma med.* 1895.

S. Artault, Flore et faune des cavernes pulmonaires. *Archives de Parasitologie*. 1898. Vol. I. p. 217.

C. Amthor, Studien über reine Hefe. *Zeitschrift für physikal. Chemie*. 1888. Bd. XII.

Derselbe, Ueber *Saccharomyces apiculatus*. *Ebenda*.

Derselbe, Beobachtungen über den *Saccharomyces apiculatus*. *Chemikerzeitung*. 1891. Nr. 38.

Baginsky, Ueber Soorculturen. *Deutsche med. Wochenschrift*. 1885. Nr. 50. S. 866.

Derselbe, *Kinderkrankheiten*. 1889.

Derselbe, *Trattato delle malattie dei bambini*. Milano. p. 503.

Berti, Sul mughetto. *Atti Congr. Pediatr.* Roma 1890.

Binaghi, Della disinfezione e del potere disinfettante della cute umana. *Policlinico*. 1897.

Brandenberg, Angina oïdica bei Erwachsenen. *Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte*. 15. Oct. 1893. Nr. 21. S. 709.

Buschke, Des maladies déterminées per les champignons pathogènes de la bouche. *Berliner med. Gesellschaft*. Sitzung 20. Oct. 1897.

O. Busse, Ueber parasitäre Zelleinschlüsse und ihre Züchtung, *Centralblatt für Bakteriologie*. 1895. Bd. XVI.

Derselbe, Ueber *Saccharomycosis hominis*. *Archiv für pathol. Anatomie*. 1895. Bd. CXL. S. 23.

Derselbe, Experimentelle Untersuchungen über *Saccharomycosis*. *Centralblatt für Bakteriologie*. 1896. Bd. XX. S. 236. — *Archiv für pathologische Anatomie*. Bd. CXLIV. S. 2.

Calmette, La levure chinoise. *Annales de l'Institut Pasteur*. 1893. T. VI.

Cao, Sul passaggio dei microorganismi attraverso l'intestino di alcuni insetti. *L'Ufficiale Sanitario*. 1898. Anno XI.

O. Casagrandi, Il *Saccharomyces guttulatus*. *Malpighia*. 1896. Anno X.

Derselbe, Ueber die Morphologie der Hefe. *Centralblatt für Bakteriologie*. 1897. Abth. 2.

- O. Casagrandi, Sulla diagnosi differenziale dei blastomiceti. *Ann. d'Igiene*. 1898. Fasc. 3. p. 319.
- Derselbe, Su alcune cause della non coltivabilità dei blastomiceti inoculati nell'organismo animale. *Arch. d'Igiene sper.* 1898. Fasc. 3. p. 306.
- Casagrandi e Buscalioni, Il *Saccharomyces guttulatus* (Rob.). *Arch. d'Igiene sper.* 1898. Fasc. 2. S. 229.
- Charrin, L'*Oidium albicans* agent pathogène général. — Mécanisme des lésions. *Semaine méd.* 1895. Nr. 29.
- Charrin et Ostrowsky, L'*Oidium albicans* agissant comme agent pathogène général. *Soc. de Biologie*. 11 juillet 1896. — *C. R. de l'Acad. des Sc.* 1896.
- Corselli e Frisco, Blastomiceta patogeno nell'uomo. *Ann. d'Igiene sper.* 1895. Vol. V.
- F. Curtis, Contribution à l'étude de la saccharomycose humaine. *Annales de l'Institut Pasteur*. 1896. T. X. p. 449.
- L. de Gaetano, Di un blastomiceta patogeno dotato di rapido potere setticemico per le cavie. *Riforma med.* 1897. Vol. III. p. 590.
- H. de Stoecklin, Recherches cliniques et expérimentales sur le rôle des levures trouvées dans les angines suspectes de diphthérie. *Arch. méd. expér.* 1898. Vol. X. p. 1.
- C. Eykman, Mikrobiologisches über die Arrakfabrikation in Batavia. *Centralblatt für Bakteriologie*. 1894. Bd. XVI. Nr. 3. S. 97.
- Cl. Fermi, Studio biologico sui blastomiceti. *Il Policlinico*. 1896. Nr. 23.
- Fischer, Sul mughetto dei genitali femminili. *Club Medico di Vienna*. 18. Nov. 1896.
- Flügge, *Die Mikroorganismen*. Leipzig 1896.
- C. Fraenkel, *Grundriss der Bakterienkunde*. S. 360.
- Freundenberg, Ueber Soor beim gesunden Erwachsenen. *Centralblatt f. klin. Medicin*. 1886. Nr. 48.
- Fritsch, Sul mughetto della vescica urinaria. *Soc. Imp. d. Med. di Vienna*. 11. Dec. 1896.
- G. Gilkinet, Recherches sur le sort des levures dans l'organisme. *Arch. de Méd. exp. et d'Anat. path.* 1897. Vol. IX. Nr. 5. p. 881.
- T. C. Gilchrist and W. Royal Stokes, The presence of an *Oidium* in the tissues of a case of *Pseudolupus vulgaris*. *Bull. of the Johns Hopkins Hosp.* 1896. Vol. VII. Nr. 64. p. 129.
- H. Grasset, Étude d'un champignon pyogène parasite de l'homme. *Arch. de Méd. exp.* 1893. Vol. V.
- Derselbe, Études sur les muguet. *Thèse*. Paris 1894.
- P. Grawitz, Antwort an Hrn. Dr. Plaut. *Deutsche med. Wochenschrift*. 1886. S. 367.
- Derselbe, Ueber die Parasiten des Soor, des Favus und des Herpes tonsurans. *Arch. f. path. Anat.* 1886. Bd. CIII. S. 393.
- Derselbe, Ueber Favus und Herpespilze, sowie über *Oidium lactis*. *Berliner klin. Wochenschrift*. 1886. Nr. 6. S. 97.
- Guidi, Ueber Soor, seine Mykologie und Metastasenbildung. *Wiener medicin. Blätter*. 1895.
- Guimbretière, Essai sur l'angine pseudomembraneuse due au muguet. *Thèse*. Toulouse 1896.
- Hansen, *Oidium lactis*. *Compt. rend. du Labor. de Carlsberg*. 1879. Bd. I.
- Derselbe, Bemerkungen über Hefepilze. *Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauerei*. 1883.

- Hansen, *Organismen im Bier und Bierwürze*. Berlin 1878.
- Derselbe, Sur la production de variétés chez les saccharomyces. *Annales de Micrographie*. 1889—1890. T. II. p. 214.
- Hautefeuille et Perry, Contribution à l'étude des levures. *C. R. de l'Acad. des Sc.* 1894. T. CXVIII. p. 589.
- Heller, Ueber das Eindringen des Soorpilzes in die Gewebe und Blutgefäße und über die pathologische Bedeutung des Pilzes. *Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte*. Heidelberg 1889. S. 342.
- Derselbe, Beiträge zur Lehre vom Soor. *Archiv für klin. Medicin*. 1895. Bd. XV. S. 123.
- Herzfeld, Zwei Fälle von Angina durch Soor. *Berliner klin. Wochenschrift*. 8. Nov. 1897. S. 99.
- J. Jacobson, Ueber die Carlsberger reingezüchtete Hefe. *Wochenschrift für Brauerei*. 1885. Nr. 10.
- Jona, Su di un blastomiceta apiculato. *Riv. d. Sc. Med.* Anno III.
- A. Jörgensen, *Die Mikroorganismen der Gährungsindustrie*. Berlin 1892.
- Kayser, *Die Hefe*. Leipzig 1898.
- Derselbe, Étude sur la fermentation du cidre. *Annales de l'Institut Pasteur*. 1890. T. IV. p. 321.
- Derselbe, Note sur les levures de l'ananas. *Ebenda*. 1891. T. V. p. 456.
- G. Klemperer, Ueber die Natur des Soorpilzes. *Centralblatt für klin. Med.* 1885. Nr. 50. S. 849.
- Derselbe, Ueber den Soorpilz. *Inaug.-Diss.* Berlin 1886.
- Klemperer u. Levy, *Compendio di batteriologia clinica*. Milano 1897.
- Lang und Freudenreich, Ueber Oidium lactis. *Landw. Jahrbücher*. 1893. Bd. VII. S. 229.
- Langerhans, Ein Fall von Soor des Oesophagus mit eitriger Entzündung der Schleimhaut. *Archiv für pathol. Anatomie*. 1887. Bd. CIX. S. 352.
- Derselbe, Mycosis uterina. *Berliner klin. Wochenschrift*. 25. Juni 1894. Nr. 26. S. 611.
- Linossier et Roux, Sur la mycose expérimentale du au champignon du muguet. *Lyon. Med.* 1889.
- Dieselben, Sur la fermentation alcoolique et la transformation de l'alcool en aldehyd provoqué par le champignon du muguet. *C. R. de l'Acad. de Sc. Paris*. 1890. T. CX. p. 868.
- Maffucci e Sirleo, Osservazioni ed esperimenti intorno a un blastomiceta patogeno. *Il Policlinico*. 1895.
- Dieselben, Nuovo contributo alla patologia di un blastomiceta. *Ebenda*. 1895.
- R. Marantonio, Contributo alla biologia del fungo del mughetto. *Ann. dell'Ist. d'Igiene sper. Roma*. 1893. (2.) Vol. III. Fasc. 2. p. 199.
- Mettenheimer, Il mughetto nei vecchi. *Allgemeine Wiener med. Zeitschrift*. 2. Februar 1894.
- A. Monnier, A propos d'un cas d'angine pseudomembraneuse due au muguet. *Gaz. Méd. Nantes*. 12. Oct. 1896.
- Derselbe, Considérations sur les mycoses cerebrales et plus particulièrement sur la généralisation du muguet. *Ebenda*. 1897.
- Derselbe, Considérations sur les mycoses cérébrales. *Ebenda*. 1897. Nr. 3.
- Noisette, Recherches sur le champignon du muguet. *Thèse*. Paris 1898.
- Ostrowsky, Recherches expérimentales sur l'infection générale produite par

le champignon du muguet. Parallèle pathogénique entre la maladie mycotique et l'infection bactérienne. *Thèse*. Paris 1896.

Parrot, Du muguet gastrique et de quelques autres localisations de ce parasite. *Arch. de Physiol.* 1869.

Perroncito, *I parassiti dell' uomo e degli animali domestici*. Milano 1892.

Derselbe, Il *Saccharomyces guttulatus*. *Malpighia*. Anno X. 1896.

Pineau, Le muguet infectieux et plus particulièrement le muguet infectant ou généralisation du muguet chez l'homme. *Thèse*. Paris 1898.

Plaut, Beiträge zur systematischen Stellung des Soorpilzes in der Botanik. *Centralblatt für klin. Medicin.* 1883. Nr. 3. S. 43.

Preyhan, Pneumonomycosis. *Berliner klin. Wochenschrift.* 1891.

L. Rabinowitsch, Untersuchungen über pathogene Hefearten. *Diese Zeitschr.* 1895. Bd. XXI.

Renon, *C. R. de la Soc. Biol.* Séance 27 juill. 1895. — *Semaine méd.* 1895. Nr. 38.

Ribbert, Weitere Untersuchungen über das Schicksal pathogener Pilze im Organismus. *Deutsche med. Wochenschrift.* 1885.

H. Roger, Les infections non bactériennes. *Revue gén. des Sciences.* 1896.

Derselbe, Modifications du serum chez les animaux vaccinés contre l'Oidium albicans. *Soc. de Biol.* Paris 1896. (Vgl. *R. M.* 1896. Vol. III. p. 175.)

Derselbe, L'infection oïdienne. *Presse médicale.* 24 août 1898. Nr. 70. p. 105.

Roger et Josné, Des altérations du rein dans l'oidiomyose expérimentale. *Soc. Anat.* 1897.

Roncali, Die Blastomyceten in den Adenocarcinomen des Ovariums. *Centralblatt für Bakteriologie.* Bd. XVIII.

Derselbe, I blastomyceti nei sarcomi. *Il Policlinico.* 1895.

Ross, Vorläufige Mittheilung über einige Fälle von Mykosis im Menschen. *Centralblatt für Bakteriologie.* 1891. Bd. IX.

Roux et Vallat, Recherche du champignon du muguet dans l'aire des salles de malades. *Lyon. Méd.* 8 jan. 1893.

Fr. Sanfelice, Contribution à la morphologie et à la biologie des blastomycètes qui se développent dans les sucs de divers fruits. *Ann. de Micrographie.* 1894.

Derselbe, Sull' azione patogena dei blastomiceti come contributo all' eziologia dei tumori maligni. *Policlinico.* 1895.

Derselbe, Ueber die pathogene Wirkung der Sprosspilze. *Centralblatt für Bakteriologie.* 1895.

Derselbe, Ueber eine für Thiere pathogene Sprosspilzart. *Ebenda.* 1895. Bd. XVII.

G. Schmorl, Ein Fall von Soormetastase in der Niere. *Ebenda.* 1890. Bd. VII.

Schumacher, Beiträge zur Morphologie und Biologie der Hefe. *Sitzungsber. der Akademie der Wissenschaft.* Wien 1874.

T. Secchi, Ueber die pathogene Wirkung der Blastomyceten und ihre Bedeutung in der Aetiologie der Neubildungen. *Monatshefte für prakt. Dermatologie.* Bd. XIV. S. 554. — Bd. XV. S. 661.

Stoecklin, s. de Stoecklin.

Stoos, Untersuchungen über den Soor des Mundes. *Annales Suisses des Sc. Méd.* 1895.

M. Strumpf, Untersuchungen über die Natur des Soorpilzes. *Münchener ärztl. Intelligenzblatt.* 1885. Nr. 44. S. 627.

Teissier, Angine pseudomembraneuse produite par le champignon du muguet. *Arch. de Méd. expér.* 1895.

Derselbe, Sur un cas d'angine pseudomembraneuse observé chez un syphilitique avec presence exclusive dans l'exsudat des formes-levures du muguet. *Ebenda.* 1895. Nr. 2. p. 265.

Derselbe, *Ebenda.* 1897. T. IX. Nr. 3.

Vabulin, Ein Fall von Soor des Mittelohres. *Archiv für Ohrenkrankheiten.* 1888. Bd. XXVI. S. 81.

Will, Untersuchungen an vier untergährigen Arten von Bierhefe. *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen.* 1895. Bd. XVIII.

Winter, *Die Pilze.* 1884.

Wuillemin, Les caractères spécifiques du champignon du muguet. *C. R. de l'Acad. des Sc. Paris.* 1898. T. CXXVII. p. 630. (Vgl. *Centralblatt für Bakteriologie.* 1899.)

Zenker, Soor im Gehirnabscesse. *Berichte der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.* 1861.

Derselbe, *Lehrbuch für Kinderheilkunde.* Bd I. S. 58.

Erklärung der Abbildungen.

(Taf. III u. IV.)

Tafel III.

Fig. 1. Oidium Nr. 24 aus tuber-	Fig. 10. Oidium Nr. 27.
culösem Auswurfe.	Fig. 11. „ Nr. 36.
Fig. 2. Oidium Nr. 9.	Fig. 12. Oidium albicans.
Fig. 3. „ Nr. 24.	Fig. 13. Oidium Nr. 33.
Fig. 4. „ Nr. 23.	Fig. 14. „ Nr. 39.
Fig. 5. „ Nr. 38.	Fig. 15-17. „ Nr. 40 verschiede-
Fig. 6. „ Nr. 27.	dene Entwicklungsstadien.
Fig. 7-8. „ Nr. 29.	Fig. 18. Oidium lactis.
Fig. 9. „ Nr. 26.	

Tafel IV.

Fig. 1. Oidium Nr. 31 Entwicke-	Fig. 10. Oidium Nr. 40.
lung auf Kartoffeln.	Fig. 11. „ Nr. 3.
Fig. 2. Oidium Nr. 19.	Fig. 12. „ Nr. 23.
Fig. 3. „ Nr. 9.	Fig. 13. „ Nr. 20.
Fig. 4. „ Nr. 18.	Fig. 14. „ Nr. 21.
Fig. 5. „ Nr. 17.	Fig. 15. „ Nr. 15.
Fig. 6. „ Nr. 11.	Fig. 16. „ Nr. 36.
Fig. 7. „ Nr. 29.	Fig. 17. „ Nr. 5.
Fig. 8. „ Nr. 39.	Fig. 18. „ Nr. 38.
Fig. 9. Oidium lactis.	Fig. 19. „ Nr. 33.

9

8

7

6

5

4

3

2

1

18

17

16

15

14

13

12

11

10

5

10

15

19

4

9

14

18

3

8

13

17

2

7

12

16

1

6

11