[Aus dem hygienischen Institut der Universität Breslau.]

Die hygienische Bedeutung des Hausschwammes.

Von

Dr. **Emil Gotschlich**,
Assistenten am hygienischen Institut.

Die Frage, ob der Hausschwamm gesundheitsschädliche Wirkungen auf den Menschen auszuüben vermöge, galt bisher als eine offene. Noch die neueste Darlegung dieser Frage in Emmerich's Bearbeitung des Abschnittes „Wohnung“ in von Pettenkofer's und von Ziemssens Handbuch der Hygiene, 1894, betrachtet die Möglichkeit einer gesundheitsschädlichen Wirkung des Pilzes für gegeben. Hiernach erscheint es nothwendig, die Beweise, welche einer solchen Ansicht zu Grunde liegen können, einer eingehenden Kritik zu unterziehen und ausserdem, was auch Emmerich fordert, auf experimentellem Wege die Frage, ob dem Hausschwamm krankheitserregende Eigenschaften zukommen, zu erforschen.

I. Kritische Uebersicht der bisherigen Litteratur.

Von experimentellen Untersuchungen der in Rede stehenden Frage liegen bisher nur die Selbstinfectionsversuche Hartigs¹ vor, die zu einem durchaus negativen Ergebniss führten. Hartig verzehrte haselnussgrosse Stücke Hausschwamm und konnte keinerlei nachtheilige Wirkungen hiervon verspüren. Er berichtet darüber, wie folgt: „Der Geschmack des frischen Mycels ist ein anfänglich höchst angenehmer, den edelsten

¹ R. Hartig. *Der echte Hausschwamm*. Berlin 1885.

Speisepilzen nicht nachstehender; doch wird derselbe durch eine nachträglich hervortretende Bitterkeit nicht unwesentlich beeinträchtigt. Grössere Quantitäten davon zu verzehren, um mich etwa von einer doch vorhandenen Gesundheitsschädlichkeit zu überzeugen, hielt ich nicht für nothwendig, da voraussichtlich der Hausschwamm als Nahrungsmittel keine grössere volkswirtschaftliche Bedeutung erlangen dürfte. Die mehrfach behauptete Giftigkeit dieses Pilzes und seiner Sporen glaubte ich aber anzweifeln zu dürfen, denn haselnussgrosse Portionen liessen mich keine nachtheiligen Folgen verspüren.“

Statistische Untersuchungen über den Gesundheitszustand der Bewohner von Häusern mit Hausschwammwucherung im Vergleich zu denen anderer Häuser liegen bisher nicht vor. Dagegen scheinen vereinzelte Erfahrungen aus der ärztlichen Praxis für eine gesundheitsschädliche Wirkung des Hausschwammes zu sprechen. Auch diese sind freilich wenig zahlreich; vom Anfang des Jahrhunderts bis jetzt sind nun vier Fälle einer solchen vermeintlichen Gesundheitsschädigung berichtet. Es muss von vornherein schon jedem Unbefangenen auffallen, dass bei der von den Autoren angegebenen ungemein weiten Verbreitung des Hausschwammes (nach Hennings¹ ist in Berlin der zehnte Theil aller Neubauten vom Hausschwamm ergriffen; nach Göppert-Poleck² ist die Verbreitung dieses Pilzes in Breslau eine „wahre Calamität“) so merkwürdig wenige Krankheitsfälle berichtet werden; dies spricht schon an sich gegen eine krankheitserregende Bedeutung dieses Pilzes. Da aber die berichteten Fälle immer wieder in der neuen Hausschwammlitteratur citirt werden und noch bei Emmerich³ ausführlich besprochen sind, da sie ferner das einzige Argument einer mehrfach angenommenen gesundheitsschädlichen Wirkung des *Merulius* bilden, so ist eine eingehende Prüfung ihrer Beweiskraft erstes Erforderniss.

Der erste Fall ist 1826 von Jahn⁴ veröffentlicht. Eine Dame bezog Johannis 1823 in Güstrow eine Wohnung, die längere Zeit leer gestanden hatte. Am 21. Juli erkrankte sie an einer schweren Halsaffection; „die ganze Höhle des Mundes und Halses war mit Schwämmen dick überzogen.“

Vom 12. August ab trat Besserung und langsame Genesung ein. Der jüngste Sohn der Dame, 7 Jahre alt, lag zu gleicher Zeit „an einem Wurmübel schwer darnieder.“ Die 14jährige Tochter, welche die Mutter pflegte, erkrankte einige Tage nach der Mutter; die Symptome waren „schweres Schlucken, Gleichgültigkeit, Neigung zur Verstopfung, Schwämme.“

¹ Hennings. *Der Hausschwamm*. Berlin 1891.

² Göppert-Poleck. *Der Hausschwamm*. Breslau 1885.

³ A. a. O.

⁴ Hufeland's *Journal der praktischen Heilkunde*. Bd. LXII. Juniheft.

Der 17 jährige Sohn, der auswärts wohnte, aber Ende Juli, dann am 9. und 23. August zu Besuch gekommen war und im Hause genächtigt hatte, erkrankte am 25. August; Neigung zur Verstopfung, Schwierigkeit des Schluckens und Sprechens, vermindertes Gehör, Stumpfsinn waren die hervorstechendsten Symptome: „am 7. Tage zeigte sich die ganze Mundhöhle mit Schwämmen überzogen, die zum Theil den Charakter des Noma trugen.“ Ein 11 jähriger Sohn und der Vater blieben verschont.

Diese Familienepidemie wusste Jahn weder zu beneunen, noch ätiologisch zu erklären. Im folgenden Jahre aber erfuhr Jahn zufällig, dass im Herbst 1823 auch noch einige Tischlerburschen, die vom Ende Juni bis Ende Juli in demselben Hause mit der Reparatur des durch Schwamm zerstörten Fussbodens beschäftigt gewesen waren, an ähnlichen Erscheinungen erkrankt seien. Es waren dies drei junge Leute; der älteste zählte erst 18 Jahre. Dieser blieb dauernd gesund. Der zweite erkrankte gegen Mitte September (bis Ende Juli hatte die Arbeit in dem betreffenden Hause gedauert) und starb am 2. Februar des folgenden Jahres; der Arzt hatte die Krankheit als „Typhus“ erklärt. Die Angehörigen haben später ausgesagt, es habe ein arges Halsleiden bestanden, so dass der Knabe weder sprechen noch schlucken konnte; ferner ein „bedeutender Husten, der viele weisshäutige — unverkennbare Schwammmassen entfernt hat.“

Der dritte Tischlerlehrling ist vom 1. October ab ärztlich behandelt; er litt „an einem heftigen, ruhrartigen Durchfall“ und „bei einem bedeutenden Fieber war der Zustand des Kranken ungewöhnlich passiv.“ Ferner haben „Halsbeschwerden und der kraftlose Husten eine vorzügliche Rolle gespielt, und am 8. October hat man den ganzen hinteren Theil des Halses mit Schwämmchen bedeckt gefunden.“ Später ist ein umfangreicher Abscess am Halse hinzugekommen, dem „nach der Oeffnung vieles, selbst einiges eiterartige, entflossen ist; jedoch hat am 22. sich die Farbe der Geschwulst der schwarzen zugewendet,“ und am 23. October trat der Tod ein.

Als Jahn von diesen Erkrankungen hörte, glaubte er annehmen zu müssen, dass die Erkrankungen in der Familie jener Dame und die Erkrankungen der Tischlerburschen gleichen Ursprungs seien. Und auf die gemeinsame Ursache wurde er geführt durch den Umstand, dass bei allen Erkrankten „Schwämme“ im Munde beobachtet wurden.

Diese „Schwämme“ stehen nach Jahn zweifellos im Zusammenhang mit dem „Schwamm“ des Fussbodens, der sich in jenem Hause entwickelt hatte. In der naivsten Weise wird also aus der etymologischen Uebereinstimmung eine sachliche Identität gefolgert. Die Begründung, die Jahn hierzu giebt, ist eine durchaus unzulängliche. Soweit die mangelhafte Schilderung der Krankheitssymptome, die zum Theil gar nicht selbst

beobachtet, sondern erst nach langer Zeit von den Angehörigen (und vielleicht betreffs der „Schwämmchen“ in einer bereits vorgefassten Meinung?) herausexaminiert sind, überhaupt Schlüsse zulässt, dürfen wir annehmen, dass die Dame und ihre Familie an Diphtherie gelitten haben, und dass der jüngste Tischlergeselle höchstwahrscheinlich an Typhus mit Complicationen und secundären Infectionen erkrankt war, während der andere vielleicht an Tuberculose gestorben ist. Die „Schwämmchen“ in der Mundhöhle der Tischlerburschen sind wahrscheinlich Aphthen oder Soor gewesen. Schon die Zeit der Erkrankung der Tischler, 8 bis 10 Wochen nach dem Ende ihrer Beschäftigung in dem vom Schwamme ergriffenen Hause und andererseits die acuten, gleichzeitig erfolgten Erkrankungen in der Familie der Dame lassen die Entstehung dieser Krankheiten aus gemeinsamer Ursache mit Bestimmtheit ausschliessen. Der von Jahn berichtete Fall enthält also nicht den mindesten stichhaltigen Beweis für eine gesundheitsschädliche Wirkung des Hausschwammes.

2. Ungefüg¹ berichtet folgendes: In der Familie des Lehrers Brosius zu Wikischken erkrankte am 22. Juli 1876 der 9jährige Sohn Otto unter Fieber mit Delirien und anfänglicher Verstopfung; vom 5. August an „sind die Nächte noch unruhig, die Hitze nicht in Abnahme, der Knabe lässt die Abgänge unter sich“. Am 9. August ist das Bewusstsein freier; am 16. August ist die Esslust wiedergekehrt und zum Heiss hunger gesteigert. Der Knabe ist stark abgemagert und zeigt Decubitus, geht jedoch langsam in Genesung über. Am 3. August erkrankt der 16jährige Emil Brosius, am 12. August der 14jährige Eduard, am 15. August der 7jährige Richard und die Frau Brosius. Die Symptome sind bei allen vorzugsweise Hitze, Durst, mangelnde Esslust, träger Stuhlgang, belegte Zunge, geringer Husten; die Krankheit tritt jedoch viel milder auf als bei dem zuerst erkrankten Sohne Otto. Der Lehrer Brosius und sein jüngstes, noch mit der Flasche genährtes Kind sind gesund geblieben.

Am 16. August reiste Ungefüg zur Aufklärung der Aetiologie nach Wikischken. Er constatirte, dass die Erkrankten keine Berührung mit contagiösen Kranken gehabt haben, und dass contagiöse Kranke zur Zeit im ganzen Kreise überhaupt nicht vorhanden waren; doch giebt er an, dass eine 22jährige Verwandte der Familie in Wikischken Anfang August nach 8 tägigem Krankenlager ohne ärztliche Hülfe an sogenannter „hitziger Krankheit“ gestorben sei. Das Trinkwasser oder die Ernährung der Kranken bot keinerlei Anhaltspunkte für die Entstehung der Krankheit. „Dagegen fällt in der Schulstube . . . der modrige und widrige stockige Geruch der

¹ Eulenburg's *Vierteljahrsschrift für gerichtl. Medicin und öffentl. Sanitätswesen*. 1877. Neue Folge. Bd. XXVII.

Stubenluft auf.“ An der Wand und den Dielen der Schulstube und in der Wohnstube des Lehrers fanden sich ausgebreitete üppige Hausschwammwucherungen. Im Schulzimmer lag auf allen Utensilien eine Schicht röthlichgelben Staubes, der sich durch die mikroskopische Untersuchung als aus Hausschwammsporen bestehend erwies. Diese auffallende Abnormität bringt Ungefug nun sogleich in ursächliche Beziehung zu den vorgekommenen Erkrankungen. In seiner Ansicht wird er bestärkt, als es ihm am 22. August gelang, im Auswurf von Emil und Eduard Brosius, die im Schulzimmer krank lagen, durch mikroskopische Untersuchung Sporen des Hausschwammes aufzufinden.

Andere Stellen des Ungefug'schen Berichtes stimmen freilich mit dieser Annahme schlecht überein. Ungefug betont, dass gerade Frau Lehrer Brosius, welche den Schwamm aus dem Schulschrank und von den Dielen entfernt hatte und diejenigen Söhne, welche die abgehobenen Massen fortgetragen hatten, am schwersten erkrankt seien. Im Auswurf der Frau Brosius fanden sich aber keine Schwammsporen. Ferner wurden bei den Söhnen die Sporen im Schleim erst gefunden, als sie in voller Reconvalescenz waren, und nur bei jenen, die in der Schulstube lagen. Es ist demnach sehr wahrscheinlich, dass die Söhne erst nach ihrer Erkrankung, von ihrem dauernden Aufenthalt in der Schulstube ab, die Sporen in grösserer Menge eingeathmet und ausgehustet haben. Vor allem aber wird nichts über Erkrankungen der Schulkinder, noch über frühere Erkrankungen in der Familie des Lehrers Brosius berichtet, obgleich die starken Hausschwammwucherungen schoß seit mehr als 3 Jahren bestanden; wiederholt hatten Herr und Frau B. die Schwämme entfernt und Anzeige gemacht; die Möbel und Kleidungsstücke waren Hrn. B. in der dumpfigen Wohnung verstockt und verdorben, so dass er alle werthvollen Sachen auf den Boden gebracht hatte. Es ist absolut nicht einzusehen, warum eine so lange Zeit wirkende Schädlichkeit erst nach Jahren eine plötzlich auftretende Familienepidemie bewirkt haben soll.

Wahrscheinlich handelte es sich in dem Ungefug'schen Fall um Abdominaltyphus; der klinische Bericht würde mit dieser Diagnose wohl zusammenstimmen. Auch die „hitze Krankheit“, an der die 22jährige Verwandte gestorben ist, könnte ein letaler Typhusfall gewesen sein.

Für einen ätiologischen Zusammenhang des Hausschwammes mit diesen Erkrankungen ist jedenfalls nicht der geringste Anhalt zu finden. Die geschilderten Krankheitserscheinungen haben nichts Specificisches, was die Annahme eines aussergewöhnlichen Agens erfordert; vielmehr kommen ähnliche Erkrankungen auch ohne Hausschwamm häufig vor. Andererseits hat der Schwamm in der Wohnung Jahre lang bestanden, ohne dass Krankheiten erfolgt sind. Auch das Auftreten der Hausschwammsporen

im Auswurf der Patienten braucht keine andere Bedeutung zu haben, als ein gelegentliches Vorkommen von *Penicillium*sporen in Räumen, wo ausgebreitete Schimmelrasen wuchern. Wir haben also in dem Ungefug-schen Fall eine ganz willkürliche Zurückführung einer Erkrankung auf eine recht sinnfällige abnorme Erscheinung und können aus demselben eine gesundheitsschädliche Wirkung des Hausschwammes durchaus nicht folgern.

3. Nach einer Mittheilung von Koettnitz¹ erkrankten die im Rettungshause zu Carolinenfeld bei Greiz, in dem Hausschwamm wucherte, wohnenden Kinder häufig an Bindehautkatarrhen und Katarrhen der Respirationsorgane. Der Beweis, dass hier mehr als eine bloss gelegentliche Coincidenz vorliegt, ist nicht erbracht.

4. Poleck² theilt analoge Erkrankungen der Kinder des Inspectors des botanischen Gartens in Breslau mit, die sich nach ihm unschwer auf den Einfluss der stark vom Hausschwamm ergriffenen Wohnung zurückführen lassen; eine Begründung dieses Zusammenhanges ist jedoch nicht erbracht. Ferner vermuthet Poleck sogar Beziehungen zwischen dem Hausschwamm und der Aktinomykose. Er sagt: . . . „Ein Theil der in der Schrift von Israel über Aktinomykose des Menschen beschriebenen Fälle zeigten in ihrem Verlauf und ihren Symptomen eine so überraschende Aehnlichkeit mit dem Symptomencomplex jener (nämlich der von Jahn, Ungefug u. s. w. berichteten Fälle) notorisch durch den fructificirenden Hausschwamm herbeigeführten Erkrankungen“ . . .; ferner . . . „Bei der grossen Analogie der Bedingungen, unter denen der Strahlenpilz vorkommt und jenen, unter denen der Hausschwamm sich entwickelt, bei dem bedeutenden Bedarf des letzteren an Kali und Phosphorsäure, welche er überall in genügender Menge im thierischen Organismus vorfindet, erscheint es als keine zu kühne Conjectur, die Entstehung der Strahlpilzerkrankung auf die Sporen des *Merulius* zurückzuführen“. Auch findet Poleck „schlagendste Aehnlichkeit“ zwischen dem mikroskopischen Bilde des *Actinomyces* und der Hymenialschicht des *Merulius*.

Was zunächst die behauptete Aehnlichkeit der Symptome der Aktinomykose mit den oben berichteten Fällen von Jahn, Ungefug und Koettnitz anlangt, so ist eine solche absolut nicht herauszufinden; überdies sind ja die Krankheitserscheinungen in den drei Fällen unter einander durchaus verschieden; in den Jahn'schen Fällen tritt die Rachenaffection in den Vordergrund, in den Ungefug'schen Erkrankungen

¹ Bericht der Naturforscher-Versammlung zu Magdeburg 1884.

² A. a. O. S. 34.

dagegen die Magen-Darmaffection und die schwere Störung des Allgemeinbefindens, während Koettnitz nur Conjunctivitis und Katarrhe der Respirationswege beobachtete.¹

Die fernerhin von Poleck angeführte Besonderheit der chemischen Zusammensetzung des thierischen Organismus, sein Reichthum an Kali und Phosphaten beweist doch bei der grossen Verschiedenheit aller sonstigen Bedingungen, insbesondere der Temperatur, noch nicht, dass der Hausschwamm im Thierkörper eine parasitische Existenz zu führen vermöge. Endlich ist auch die von Poleck behauptete Aehnlichkeit der Hymenialschicht des *Merulius* und ihrer keulenförmigen Basidien mit dem *Actinomyces* und seinen Keulenbildungen eine rein äusserliche; im Gegentheil weisen sonst beide Pilze so grosse morphologische und biologische Verschiedenheiten auf, dass von einer näheren Verwandtschaft derselben keine Rede sein kann.

Wenn es demnach unmöglich ist, in der Litteratur beweisende Beobachtungen für die Gesundheitsschädlichkeit des Hausschwammes aufzufinden, und in der ganzen neueren Zeit trotz der von einigen Autoren behaupteten sehr weiten Verbreitung des Hausschwammes überhaupt keine derartigen Beobachtungen mehr veröffentlicht worden sind, so muss die Existenz einer krankheitserregenden Wirkung dieses Pilzes als sehr unwahrscheinlich bezeichnet werden.

Trotzdem erschien es geboten, durch directe experimentelle Prüfung die Frage zu erledigen. Erst nach längeren Nachforschungen gelang es, in Breslau einige von Hausschwamm stark ergriffene Häuser aufzufinden, aus denen wir das Material für die folgenden Versuche entnahmen. Hierbei versäumten wir nicht, genaue Erkundigungen nach dem Gesundheitszustande der Bewohner einzuziehen, um vielleicht vorhandenen, mit dem Schwamm in Beziehung stehenden Erkrankungen auf die Spur zu kommen; das Resultat dieser statistischen Nachfragen war durchaus negativ; von einer speciellen Wiedergabe der Ergebnisse sehen wir ab, weil das Beobachtungsmaterial (im Ganzen sechs Häuser) zu gering ist, um weitgehende Schlüsse daraus zu ziehen.

¹ Auch Partsch (*Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*, Bd. XXIII, S. 528) hat schon die vollständige Verschiedenheit dieser Krankheitsfälle von der Aktinomykose betont; auch konnte er in der Anamnese seiner an Aktinomykose erkrankten Patienten keine vorangegangene Berührung mit Hausschwamm nachweisen.

II. Experimentelle Prüfung auf etwaige gesundheitsschädliche Wirkungen des Hausschwammes.

Ein gesundheitsschädlicher Einfluss des Hausschwammes auf den menschlichen oder thierischen Körper wäre in zweierlei Weise denkbar, nämlich entweder durch toxische Einwirkung des Mycel, der Sporen oder der Stoffwechselproducte, oder aber durch parasitische Existenz des Pilzes im Organismus. Ob diese Wirkungen vorliegen, kann durch Einverleibung des Pilzes und seiner Producte in den Thierkörper und event. durch Selbstinfectionsversuche entschieden werden. Ob insbesondere eine parasitäre Wucherung des Pilzes im Organismus stattfinden kann, lässt sich aber auch noch auf einem anderen Wege beantworten, nämlich durch Untersuchung der Lebensbedingungen des fraglichen Pilzes bei künstlicher Züchtung; findet sich, dass derselbe unter Verhältnissen, wie sie im menschlichen Körper vorhanden sind, insbesondere bei Körpertemperatur, nicht zu wachsen vermag oder gar abstirbt, so ist die Frage definitiv im negativen Sinne entschieden.

A. Tierversuche.

1. Versuche über die Wirkung der intensiv riechenden Ausdünstungen des lebenden und des in Fäulniss begriffenen Hausschwammes. Auf den widrigen Geruch des faulenden Mycel ist von den Autoren mehrfach hingewiesen; Emmerich¹ hält es für „möglich, aber nicht sicher erwiesen“, dass diese flüchtigen Stoffe „einen gewissen Grad von Giftigkeit besitzen und daher der Gesundheit nachtheilig sind.“

Am 8. Mai 1894 wurden eine Anzahl weisse Mäuse in weiten, oben offenen und nur mit einem Drahtnetz bedeckten Glasgefässen in einen grossen verschlossenen Blechkasten mit gesättigt-feuchter Luft gesetzt, in dem grosse Massen von Hausschwamm mit mächtigen Sporenlagern aufbewahrt waren. Die Thiere blieben 10 Tage in dem Kasten und zeigten keinerlei abnorme Erscheinungen, trotzdem in den letzten Tagen der Pilz bereits in starker Fäulniss begriffen war.

Ferner wurden am 9. Juni 1894 weisse Mäuse in ein weites Glasgefäss gesetzt, auf dessen Boden sich eine mehrere Centimeter hohe Schicht faulender Hausschwammstücke befand; die Thiere waren mit letzteren in stetiger unmittelbarer Berührung, liessen jedoch bei längerer Beobachtungsdauer keine Krankheitserscheinungen erkennen.

¹ A. a. O. S. 341.

2. Versuche über die Wirkung von wässerigen Extracten des Hausschwammes auf den Thierkörper. Ein durch Zerquetschen des Hausschwammmycels im Mörser und einstündiges Kochen gewonnenes Extract, welches von brauner Farbe, bitterem Geschmack und dem charakteristischen angenehmen Geruch des Pilzes war, wurde mehreren Versuchsthieren injicirt; ein Kaninchen erhält 5^{ccm} subcutan, eine weisse Maus 1^{ccm} subcutan, ein Meerschweinchen 5^{ccm} intraperitoneal. Alle Thiere blieben gesund und liessen keinerlei abnormes Verhalten erkennen. In ganz derselben Weise wirkte ein in der Kälte durch mehrstündige Maceration ohne nachfolgendes Kochen gewonnenes Extract.

3. Fütterungsversuche. Verfütterung von Hausschwammmycel an Hunde (28^{grm} pro die), sowie an Meerschweinchen (20^{grm} pro die) übte keinerlei nachtheiligen Erfolg auf die Thiere aus, auch dann nicht, wenn dem Futter 2 Tage lang reichliche Mengen des Mycels beigemischt waren. Ebenso indifferent erwies sich der Zusatz reichlicher Mengen von Sporen, in 0.6 procent. NaCl-Lösung aufgeschwemmt, zum Futter; die Versuchsthiere, weisse Mäuse und Meerschweinchen, nahmen das mit der Sporenaufschwemmung durchtränkte Futter ohne Widerstreben und liessen keinerlei krankhafte Erscheinungen erkennen. Endlich habe ich selbst haselnussgrosse Stückchen frischen Hausschwammmycels und eines Sporen-lagers mit zahllosen Sporen verzehrt, ohne irgend welche Gesundheitsstörungen zu verspüren.¹

4. Inhalation von Sporen des Hausschwammes rief bei Kaninchen und Meerschweinchen keinerlei Krankheitserscheinungen hervor, trotzdem die Versuche mehrere Tage hintereinander und mit sehr grossen Mengen von Sporen wiederholt wurden. Zur Inhalation wurde ein Spray einer zahllose Sporen enthaltenden Aufschwemmung in 0.6 procent. NaCl-Lösung verwendet, der dem Versuchsthier aus unmittelbarster Nähe in die geöffnete Mundhöhle, sowie in die Nase applicirt wurde. Die Inhalation dauerte mehrere Minuten. Die Thiere mussten ungeheure Massen von Sporen bekommen haben; denn auf mit Glycerin bestrichenen Glasplatten, die nur wenige Secunden dem Spray ausgesetzt waren, liessen sich bei mikroskopischer Untersuchung sehr zahlreiche Sporen nachweisen. Trotzdem liessen die Thiere weder akute Krankheitserscheinungen noch auch bei mehrwöchentlicher Beobachtung chronische Störungen ihres Befindens erkennen. Bei der Ausführung der Versuche waren keinerlei Vorsichtsmassregeln getroffen, um uns selbst vor den in der Luft massenhaft verbreiteten Sporen zu schützen; wir konnten trotzdem keine Störungen unseres Wohlbefindens constatiren.

¹ Vgl. die damit übereinstimmenden Selbstinfectionsversuche Hartig's.

5. Auch eine Reizwirkung der Sporen auf empfindliche Schleimhäute liess sich nicht beobachten; dieselbe ist schon nach den Fütterungs- und Inhalationsversuchen als sehr unwahrscheinlich zu betrachten; um aber ganz sicher zu gehen, brachten wir in den Conjunctivalsack von Kaninchen und Meerschweinchen reichliche Massen von Hausschwammsporen, sowohl durch Einträufeln einer Aufschwemmung derselben, als auch durch Einreiben derselben von einem Stückchen des Sporenlagers aus; trotzdem die Versuche mehrere Tage lang hinter einander fortgesetzt wurden, liess sich keine nennenswerthe entzündliche Reaction der Conjunctiva bemerken.

6. Endlich wurden grosse Massen von Sporen, in 0.6 procent. NaCl-Lösung aufgeschwemmt, einigen Thieren injicirt; und zwar erhielt ein Kaninchen 5^{ccm} intravenös, ein anderes 5^{ccm} subcutan, ein Meerschweinchen 5^{ccm} intraperitoneal und eine weisse Maus 1^{ccm} subcutan. Keines der Thiere zeigte eine Gesundheitsstörung; noch nach mehrmonatlicher Beobachtung lebten alle. Dieser Versuch schliesst eine parasitische Existenz und Wucherung der Sporen des *Merulius* im Körper der Versuchsthiere völlig aus und lässt es auch höchst unwahrscheinlich erscheinen, dass eine solche im Menschen stattfinden könne; denn bei den für den Menschen pathogenen Pilzsporen (z. B. *Aspergillus*) gelingt es sonst, durch intravenöse Injection sehr grosser Mengen derselben auch bei Thieren die Krankheit hervorzurufen.

B. Versuche über die Lebensbedingungen des Hausschwammes.

Ein Pilz, dessen Sporen im menschlichen Körper zur Auskeimung gelangen und wucherndes Mycel erzeugen sollen, muss offenbar Lebensbedingungen besitzen, welche den im menschlichen Organismus herrschenden Verhältnissen, wenigstens in den wesentlichen Zügen, adäquat sind. Nun sind aber die Bedingungen im menschlichen Körper von denen eines todtten Substrats, sowohl was chemische Zusammensetzung, als was Luftzutritt, Temperatur u. s. w. anlangt, sehr weit verschieden; erfüllt ein gegebener saprophytischer Pilz auch nur eine dieser Hauptbedingungen nicht, vermag er z. B. bei Körpertemperatur nicht zu wachsen, so ist er zu einer parasitischen Existenz im Organismus unfähig. Von dieser Ueberlegung ausgehend beobachteten wir das Verhalten des Hausschwammes bei verschiedenen Temperaturen in den Grenzen von 10 bis 37°. Versuche hierüber fehlten unseres Wissens bisher gänzlich. Am nächsten hätte es nun gelegen, Sporenkeimungsversuche bei verschiedenen Temperaturen anzusetzen; denn auch im menschlichen Körper würde ja die parasitische Wucherung von einer Spore, nicht von einem Mycelstück, ausgehen

müssen. Leider erwies sich dieser Plan als unausführbar, da, wie schon Hartig¹ betont, es sehr schwer und immer nur bei wenigen Sporen gelingt, eine Keimung auf künstlichen Nährböden zu erreichen. Auch wir machten dieselbe Erfahrung; nur einmal gelang es, eine Entwicklung bei Zimmertemperatur in einer leicht alkalischen Nährlösung, die durch Maceration und nachheriges Kochen von Harn mit Sägespänen gewonnen war, zu beobachten.

Der negative Erfolg des Sporenkeimungsversuches war also bei der Inconstanz dieses Phänomens für unsere Versuchszwecke als Kriterium nicht brauchbar. Ebenso wenig gelang es, durch Uebertragung von Mycelstückchen auf sterilisirte (mit Wasser, Harn, kohlensaurem Ammoniak, kohlensaurem Kali u. s. w. getränkte) Holzscheiben Reinculturen von Hausschwamm zu erhalten. Wir verwendeten daher zu diesen Versuchen üppig entwickelte Mycelpolster, wie sie sich in den mit Hausschwamm inficirten Häusern vorfanden, und zwar in intacter Verbindung mit ihrem Mutterboden. Die Holzstücke mit den ihnen anhaftenden Pilzwucherungen wurden in feuchten Kammern, geschützt vor Licht und Luftzug, bei verschiedenen Temperaturen aufbewahrt. Die im Eisschrank bei ca. 12° C. gehaltene Cultur zeigte eine deutliche Fortentwicklung, indem das Hausschwammpolster sich vergrösserte und auch an anderen Stellen des Holzes flockiges, watteartiges Mycel hervorsprossste. Die Farbe des ursprünglichen Hausschwammpolsters bleibt 2 bis 3 Wochen hindurch rein weiss; erst dann schrumpft es unter beginnender bräunlicher Verfärbung etwas zusammen und verfault. In einem Falle bildeten sich aber zuerst nach 2 und dann noch nach 5 Wochen an neuen Stellen dicke weisse Mycelpolster, die rasch bis etwa zur Grösse einer Kinderfaust heranwuchsen und ihrerseits etwa 3 Wochen sich lebend erhielten.

Die bei Zimmertemperatur, ca. 22°, gehaltene Cultur behielt etwa eine Woche ihr normales Aussehen bei; dann schrumpfte sie unter zunehmender röthlicher Verfärbung und Ueberwucherung durch Schimmelpilze langsam zusammen; inzwischen aber und auch mehrere Wochen nach dem Absterben des ersten Mycelpolsters sprossste an anderen Stellen des ernährenden Holzstückes neues Mycel hervor und gelangte zur raschen üppigen Entwicklung. Die Entwicklung scheint hier sogar rascher vor sich zu gehen wie bei 12°, was mit der Thatsache gut zusammenstimmt, dass der Hausschwamm auch in seinen natürlichen Fundstätten bei wärmerer Temperatur, in den Sommermonaten, wuchert und fructificirt. Ein Stück eines Fruchthäutlers, der sich soeben erst zur Sporenbildung anschickt, zeigt raschen Fortschritt in der Entwicklung des Hymeniums

¹ A. a. O.

und Bildung massenhafter neuer Sporen schon binnen 2 Tagen. Die Mycel-Stränge und -Häute zeigen noch nach mehreren Wochen eine durchaus intacte Beschaffenheit.

Die bei 30 bis 35° gehaltene Cultur dagegen zeigt keinerlei Fortentwicklung, sondern schon nach 2 bis 3 Tagen braune Verfärbung, Schrumpfung und Ueberwucherung durch Schimmelpilze; binnen kaum einer Woche ist sie zu einer dunkelbraunen schmierigen Masse zusammengeschrunpft und verfault.

Noch viel schneller erfolgt die Zerstörung bei einer Temperatur von 37°; schon nach 24 Stunden ist das Mycel geschrumpft, röthlich bis bräunlich verfärbt und mit zahlreichen dunkelbraunen Tropfen bedeckt, worauf dann das Absterben rasch in der bekannten Weise vor sich geht.

Bei den 2 bis 3 Tagen zwischen 30 und 37° gehaltenen Hausschwamm-culturen erfolgt auch kein Wachstum mehr, wenn man die Culturen wieder unter günstige niedrigere Temperaturverhältnisse bringt; das Leben in ihnen ist definitiv erloschen.

Aus diesen Versuchen, die wir mehrmals mit stets demselben Erfolge angestellt haben, geht hervor, dass der Hausschwamm schon bei einer Temperatur von 30 bis 35° in kurzer Zeit abstirbt und zu keiner Entwicklung fähig ist; hiermit ist die Möglichkeit einer parasitischen Existenz desselben im Thierkörper völlig ausgeschlossen. Mit diesen experimentellen Resultaten stimmen auch die Berichte über das Vorkommen des Hausschwammes gut überein. In tropischen und subtropischen Gebieten wurde er bisher unseres Wissens überhaupt nicht beobachtet; von Hennings¹ wird ein Fall berichtet, in dem Hausschwamm in einem Gewächshause bei einer Temperatur von 25° wuchs; Berichte über das Vorkommen bei höheren Temperaturen liegen nicht vor. In den Häusern pflegt sich der Schwamm auch nur in den kühlestn Räumen zu entwickeln, als in Kellern, Erdgeschossen, Treppenhäusern u. s. w., nicht aber in warmen feuchten Räumen. Ferner stimmt mit unseren Versuchen auch eine Beobachtung Hartig's² überein, der schon nach 1 stündiger Einwirkung einer Temperatur von 40° Absterben des Mycels constatirte.

Fassen wir nach Durchsicht der Litteratur und nach unseren Versuchen ein Urtheil über die hygienische Bedeutung des Hausschwammes zusammen, so ergiebt sich, dass demselben sowohl jede specifische

¹ A. a. O. ² A. a. O.

toxische als auch eine parasitär-infectiöse Wirkung auf den menschlichen oder thierischen Organismus durchaus abzusprechen ist. Dieser dem Holz so gefährliche Pilz ist für den Menschen ganz harmlos.

Damit soll natürlich nicht behauptet werden, dass das Auftreten des Hausschwammes in bewohnten Räumen gleichgültig sei und nicht bekämpft werden solle. Ganz abgesehen von dem bedeutenden materiellen Schaden, welcher durch die Zerstörung des Holzwerkes und die häufigen Reparaturen bewirkt wird, ist das Auftreten des Hausschwammes auch stets als ein hygienisch bedenkliches Symptom einer übermässigen Feuchtigkeit der Wände und der Luft aufzufassen; feuchte Wohnungen aber sind geeignet, bei den Bewohnern Belästigungen und Gesundheitsschädigungen hervorzurufen, sowie indirect das Zustandekommen mancher Krankheiten zu begünstigen. Aus diesem Grunde allein, nicht etwa wegen der Pilzwucherungen als solcher, werden daher mit Hausschwamm inficirte Häuser auch künftig zu beanstanden sein. Daneben mögen vielleicht durch die üblen Gerüche, die bei der Fäulniss des Pilzes entstehen, bei sensiblen Personen Belästigungen entstehen; aber auch diese haben nichts Specifisches und können in ganz ähnlicher Weise durch anderes fäulnissfähiges Material bewirkt werden; auch von diesem Standpunkte aus erscheint daher die Beseitigung der Schwammwucherungen in den Häusern nur als einfaches Gebot der Sauberkeit.