

Über

Nectria cinnabarina (Tode) Fr.

Von

Dr. *C. Brick.*

Unter den 46 Arten der Gattung *Nectria*, welche nach Rehm ¹⁾ in Deutschland vorkommen, wachsen sämtliche 16 der Untergattung *Eumectria* Sacc. angehörige Arten auf dürrer oder faulenden Ästen und Stämmen verschiedener Holzarten, sowohl Bäume wie Sträucher. Zu diesen letzteren gehören auch besonders drei Arten, von denen man bisher nachgewiesen hat, daß ihr Mycel nicht nur in den toten Geweben der Wirtspflanze wächst, sondern daß sie auch das lebende Gewebe derselben befallen und die von ihnen ergriffenen Gewebe und Organe zum Absterben bringen. Auf den getöteten Pflanzenteilen legen dieselben dann nach außen hin ihre meist lebhaft gefärbten Fruchtkörper an, zunächst die polsterförmigen Stromata mit den Conidien als Vorfruchtform und nach Abfallen der Conidien-sporen in denselben Polstern die Peritheccien mit den Ascosporen. Die drei bezeichneten Arten sind *Nectria Cucurbitula* (Tode) Fr. auf der Fichte, Tanne und Kiefer, *N. ditissima* Tul. und *N. cinabarina* (Tode) Fr. auf fast allen unseren Laubholzbäumen und -Sträuchern. Das Mycel derselben gelangt im allgemeinen dadurch in den Körper der genannten Pflanzen, daß auf einer durch irgend eine Veranlassung entstandenen Wundfläche die Keimung aufgeflogener Sporen erfolgt; der entstehende Keimschlauch dringt in das Gewebe der Wirtspflanze ein und entwickelt sich hier zu ausgebreitetem Mycel, welches entweder im Holzkörper oder in der Rinde, besonders im Baste, in den Zellen und intercellular wächst.

So wuchert das Mycel von *Nectria Cucurbitula* nach den Untersuchungen von R. Hartig ²⁾ in der Rinde der Fichte und der anderen genannten Coniferen, besonders in den Siebröhren des Bastgewebes oder in den Intercellularräumen zwischen diesen, bräunt und

¹⁾ In Rabenhorst: Kryptogamen-Flora von Deutschland. 2. Aufl. I. B.: Pilze II. Abt. Leipzig 1887. p. 110—127.

²⁾ R. Hartig: Der Fichtemindenpilz. *Nectria Cucurbitula* Fr. Untersuchungen aus dem forstbotanischen Institut zu München I. Berlin 1880. p. 88—108. Taf. V. — Lehrbuch der Baumkrankheiten. 2. Aufl. Berlin 1889. p. 87—89.

tötet die befallenen Teile derselben, welche dann durch Sonne und Wind ausgetrocknet werden. Dadurch entstehen in Folge des Zusammenschrumpfens und bei weiterem Wachstum des Baumes auch in Folge der Verdickung der umliegenden Partien eingesunkene Stellen in der Rinde. Der Holzkörper wird bei dieser Krankheit nicht durch direkte Pilzangriffe in Mitleidenschaft gezogen, sondern es findet das Absterben desselben nur durch Vertrocknen an dem der inficierten Rindenstelle anliegenden Teile statt, wenn nicht durch Ausbildung einer Korklamelle um die ergriffene Stelle der Rinde eine Heilung herbeigeführt wird. Daß hierdurch sehr häufig der Ast oder der ganze junge Stamm abdorrt, ist von Hartig ¹⁾, Rostrup ²⁾ u. a. an vielen Orten beobachtet worden. Aus den getöteten Rindenstellen brechen stecknadelkopfgroße, weißliche Polster hervor, welche zahlreiche Conidiensporen erzeugen; später treten auf denselben Lagern kugelige, orangerote, im Alter sich schwärzende, glatte Peritheccien in großer Menge auf.

Die zweite Art ist *Nectria ditissima* Tul., welche bei einer großen Reihe unserer Laubholzbäume krebstartige Krankheiten hervorruft, d. h. Wundstellen erzeugt, bei denen die sich von den Seiten herüberschiebenden Überwallungswülste immer von neuem wieder getötet werden, so daß eine unregelmäßig gestaltete, sich vergrößernde, stark vertiefte und von zahlreichen eigentümlichen, meist trockenen Wülsten umränderte Stelle am Stamme oder Aste zu Stande kommt. Der Ausgangspunkt hierzu ist gewöhnlich entweder eine verletzte Stelle der Rinde oder ein toter Ast, eine Knospe etc. Besonders bekannt sind solche Krebsstellen an der Rotbuche. Sie sind von M. Willkomm ³⁾ zuerst auf den Einfluß parasitischer Pilze zurückgeführt worden, und zwar fand derselbe die Conidienfruchtform der *N. ditissima* an den Krebsrändern als weiße Polster und bestimmte sie als *Fusidium candidum* Lk. Das genauere Studium dieser Krankheit aber verdanken wir R. Hartig ⁴⁾, welcher solchen Pilzkrebs außer an Rotbuchen auch noch bei Eichen, Haseln, Eschen, Hainbuchen, Ellern, Traubenahorn, Masholder, Linden, Faulbäumen und Traubenkirschen beobachtete.

¹⁾ l. c.

²⁾ E. Rostrup: Berichte über Untersuchungen, auf Veranstaltung des Finanzministeriums in den Jahren 1884 und 1885 unternommen, betreffend die Angriffe von Schmarotzerpilzen auf Coniferen, speciell der verschiedenen Pinus-Arten in allen Staatswäldern Jyllands. Kopenhagen 1885.

³⁾ M. Willkomm: Die mikroskopischen Feinde des Waldes. Dresden 1866. p. 101.

⁴⁾ R. Hartig: Der Krebspilz der Laubholzbäume, *Nectria ditissima* Tul. Untersuchungen a. d. forstbotanischen Institut zu München I. Berlin 1880. p. 109—128 u. Taf. VI.

R. Goethe ¹⁾ stellte dann fest, daß auch der so häufig an Apfel- und Birnbäumen auftretende Krebs durch den gleichen Parasiten hervorgerufen wird, und N. Lapine ²⁾ gelang es in neuester Zeit durch zahlreiche Impfversuche mit gezüchteten Conidien des Pilzes krebsige Stellen außer an Apfel- und Birnbäumen auch an Kirschen, Zwetschen und Eichen zu erzeugen. Solche Impfungen mißlangen Goethe bei Bergrüster und Roßkastanie, und Lapine konnte bei Acer, Populus, Catalpa und Cydonia keine krebsartigen Erscheinungen hervorrufen, obwohl der Pilz in den Geweben wuchs und die Zellen tötete.

Das Mycel verbreitet sich hier ebenfalls zunächst im Baste, sodann auch im Rindenparenchym und geht, überall besonders das Stärkemehl aufzehrend, den Bast- und Markstrahlen folgend, ins Holz; in demselben wuchert es besonders in den Gefäßen und wächst von diesen aus durch die Markstrahlen wahrscheinlich wieder in andere Teile der Rinde hinein. Auch hier ist ein Einsinken der ergriffenen Rindenstellen die erste Erscheinung des Krebses. Von den beiden Fruchtformen dieses Pilzes erscheinen zuerst die Conidien (*Fusidium caudatum* Lk.) als weißliche Polster am Rande der wachsenden Krebsstelle, auf denen farblose, leichtgebogene, 4—6 und 8kammerige Conidien erzeugt werden. Die Perithezien entwickeln sich im Innern derselben Stromata und brechen sodann aus ihnen hervor; sie sind tief rot, kugelig, sehr klein, daher wenig auffallend und sitzen in wechselnder Zahl auf dem sich goldgelb verfärbenden Polster; in ihnen befinden sich zahlreiche Asken mit je 8 ellipsoidischen, zweizelligen, hyalinen Sporen.

Ähnliche Krankheitserscheinungen der Wirtspflanze, wie sie von den erwähnten beiden Parasiten erzeugt werden und aus der großen Zahl anderer Begleiterscheinungen im obigen kurz hervorgehoben werden mußten, habe ich nun gelegentlich auch bei der häufigsten der *Nectria*-Arten, *N. cinnabarina* (Tode) Fr., beobachtet. Derartige Erscheinungen waren bei diesem Pilze bisher noch nicht bekannt. Derselbe ist der am weitesten verbreitete und wohl am meisten bekannte Ascomycet. Seine stecknadelkopfgroßen, schön fleisch- bis zinnoberrotgefärbten, später verbleichenden Conidienpolster (*Tubercularia vulgaris* Fr.) bedecken die dünnen Äste fast aller unserer Laubbäume und -Sträucher,

¹⁾ R. Goethe: Vorläufige Mitteilung über den Krebs der Apfelbäume. Rheinische Blätter für Wein-, Obst- und Gartenbau. Straßburg 1879.

R. Goethe: Weitere Mitteilungen über den Krebs der Apfelbäume. Landwirtschaftliche Jahrbücher IX. 1880. p. 837—852.

²⁾ N. Lapine: Zum Krebs der Apfelbäume. Landwirtschaftl. Jahrbücher XXI. 1892. p. 937—949.

besonders diejenigen von Linden, Roßkastanien, Ahorn, Ulmen, Weißdorn u. s. w., im Walde, in Hecken, Alleen, Park- und Gartenanlagen sehr häufig in außerordentlich großer Zahl. Die im Innern der nämlichen Polster durch spätere Differenzierung des Hyphengewebes entwickelten, kugeligen, scharlachroten, oberflächlich rauhen Peritheecien, welche erst nach Abfall der Conidiensporen von dem Hymenium hervorbrechen und zu 10—100 warzenförmig das Stroma bedecken, sind weit weniger bekannt.

Auch heutzutage wird diese *Nectria* vielfach noch für einen unschädlichen Saprophyten gehalten, welcher nur auf solchen Zweigen wachsen soll, welche schon durch andere Ursachen, z. B. durch Frost, getötet worden sind. Wenngleich dies wohl auch häufig der Fall sein mag, so ist dem doch nicht immer so. H. Mayr ¹⁾ führte zuerst einige Fälle an, in denen junge Ahornpflanzen von 3—4 m Höhe und 4—5 cm Stärke und andere Sträucher durch diesen Pilz von zwei in der Nähe befindlichen, mit den *Tubercularia*-Polstern der *Nectria* besetzten Roßkastanien aus infiziert und innerhalb zweier Jahre zum Absterben gebracht worden waren. Solche Fälle kann man in Gärten bei einiger Beobachtung außerordentlich häufig antreffen, weshalb es für den Besitzer geboten erscheint, eine sorgfältige und rechtzeitige Entfernung und Verbrennung der Zweige mit den roten Pilzfruchtkörpern sich anlegen sein zu lassen.

Die Verbreitung des Pilzes von Individuum zu Individuum erfolgt nämlich allein durch die außerordentlich zahlreichen Sporen des Pilzes, welche durch Wind und Regen fortgeführt werden. Dieselben sind dreierlei Art:

1) Ascosporen, zweizellige, seltener ein- oder dreikammerige, hyaline Sporen von 12—20 μ Länge und 4—7 μ Dicke, welche zu je 8 in Schläuchen in den Peritheecien entwickelt werden. Dieselben werden aus den Asken frei, indem durch einen Verschleimungsprozeß allmählich die Schlauchwandungen aufgelöst werden. Durch eine kleine Scheitelöffnung des Peritheciiums gelangen sodann die Sporen aus der Kapsel heraus. Über die Art und Weise, wie dies geschieht, sind die Ansichten etwas verschieden. Nach Tulasne ²⁾

¹⁾ H. Mayr: Über den Parasitismus von *Nectria cinnabarina*. Untersuchungen a. d. forstbotanischen Institut zu München III. Berlin 1883. p. 1—16 und Taf. I.

²⁾ Tulasne: *Selecta Fungorum Carpologia* III. Paris 1865. p. 79—85. Taf. XII.
— : *Mémoire sur l'ergot des glumacées*. Ann. d. sc. nat. 3. sér. T. XX. 1853. p. 39.

und Janowitsch ¹⁾, denen auch Starbäck ²⁾ zuzustimmen scheint, bleiben die Sporen noch einige Zeit innerhalb des Peritheciums liegen, und erst nach Zerstörung der oberen Region desselben, welche mit der Reife bedeutend einsinkt, treten die Ascosporen heraus, ein kugeliges Gallertröpfchen bildend. Nach H. Mayr ³⁾ geschieht dies derart, daß, nachdem bei längerer Trockenheit die Mündung mit ihrer Umgebung becherförmig eingesunken ist, bei Durchfeuchtung die äußere Hülle des Peritheciums quillt und hierbei auf den Inhalt der Kapsel einen Druck ausübt, welcher genügt, um zahlreiche Ascosporen aus der Mündung austreten zu lassen. Ob die Ascosporen sämtlich zu gleicher Zeit reif werden, ist mir fraglich; man findet bei Schneiden in beinahe schon entleerten Peritheciis fast noch immer Sporen in Schläuchen liegen. Auf jeden Fall gelangen dieselben zu sehr verschiedenen Zeiten aus dem Perithecium heraus. Starbäck ⁴⁾ sieht in einem solchen Verhältnis „eine Anpassung der Peritheciis für Ausstreuerung der Sporen zu verschiedenen Zeiten in Analogie mit z. B. dem nicht gleichzeitigen Reifen der Staubgefäße einiger Blüten.“

2) Conidien (Mikroconidien, Sporidien), einzellige, ellipsoidische bis cylindrische, farblose Sporen von wechselnder Größe, im allgemeinen ca. 7 μ lang und 3 μ breit. Dieselben entstehen an vielerlei Orten:

a) An der ganzen freien Oberfläche der als *Tubercularia vulgaris* Fr. bekannten, hellzinnherroten Polster, welche durch Verflechtung der nach außen vordringenden Mycelfäden gebildet sind, werden diese Conidien auf einem Hymenium von fadenförmigen Basidien sowohl an der Spitze als auch auf kurzen, seitlichen Fortsätzen in ungeheurer Menge erzeugt. Sie werden so lange abgestoßen, bis die Peritheciis hindurchbrechen.

b) An den jungen Mycelien des Pilzes können Conidien an unbestimmten Orten abgegliedert werden. Sie sind anfänglich einzeln ⁵⁾,

¹⁾ A. Janowitsch: Über die Entwicklung der Fruktifikationsorgane von *Nectria*. Botanische Zeitung XXIII. 1865. p. 149—153.

²⁾ K. Starbäck: Anteckningar öfver några Skandinaviska Pyrenomyceter. Bihang t. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. XIV. 5.

K. Starbäck: Drei neue Pyrenomyceten. Bot. Centralblatt XLI. 1890 p. 280—81.

³⁾ l. c. p. 10.

⁴⁾ l. c. p. 280.

⁵⁾ Mayr l. c. Taf. I Fig. 23 c, 29 c u. 30.

liegen aber später in großer Zahl in Köpfchen beisammen ¹⁾. Sie werden auch als Sporidien bezeichnet, unterscheiden sich aber in nichts von den anderen Conidien, höchstens sind sie im Durchschnitt etwas geringer an Größe.

c) Die Ascosporen selbst vermögen an ihren Enden, an ihrer Querwand oder auf der ganzen Oberfläche regellos an beliebiger Stelle und in beliebiger Zahl Conidien abzuschüßern; es lassen sich deren bis zu 8 an einer Ascospore beobachten. Die Infektionsmöglichkeit wird durch eine solche Vervielfältigung einer Spore außerordentlich gesteigert. Diese Produktion von Conidien geschieht erst außerhalb des Peritheciums; innerhalb der Höhlung desselben, in welche die Ascosporen durch Zerstörung der Schläuche gelangen und häufig eine Zeit lang verweilen, und innerhalb des Ascus scheinen diese Sprossungen bei *N. cinnabarina* nicht vorzukommen, wie man dies von anderen *Nectria*-Arten und anderen *Ascomyceten* ²⁾ kennt. Sollmann ³⁾ hielt — unter dem Banne der geschlechtlichen Fortpflanzung der *Ascomyceten* und auf der Suche nach derselben — diese schon in den Schläuchen von den Ascosporen hervorgebrachten Conidien nicht für Aussprossungen, sondern umgekehrt für Körper, welche, von den Zellen der Fruktifikationsschicht des Peritheciums erzeugt, von außen in den jungen Ascus eingedrungen sind und sich mit den Ascosporen befruchtend vereinigen sollten. Er glaubte in ihnen nach dem Vorgange von Berkeley ⁴⁾ die männlichen Befruchtungskörper, die Spermatien, gefunden zu haben, und rechnete deshalb die Gattung *Nectria* auch zu den Hermaphroditen. In dieser Ansicht wurde er namentlich auch dadurch bestärkt, daß er diese Körper in großer Zahl außerhalb der Schläuche frei in der Perithecie vorfand, und es ihm nicht gelang, dieselben zum Keimen zu bringen. Dies letztere ist nun natürlich sehr wohl möglich. Bei *N. cinnabarina* beobachtete Sollmann indes keine gleich oder ähnlich gestalteten Spermatien sondern nur eine Körnermasse, die auf dem Protoplasma lagert, welche aber dieselbe Bedeutung haben soll, wie die Spermatien, und seiner Ansicht nach Partikel zerfallener Spermatien vorstellt.

d) Die Conidien selbst entwickeln nach Mayr ⁵⁾ wiederum solche Sprossungen, Secundärconidien. Es entsteht aus ihnen gar

¹⁾ cf. O. Brefeld: Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. X. Münster 1891. p. 169 und Taf. IV Fig. 16.

²⁾ cf. A. de Bary: Vergleichende Morphologie und Physiologie der Pilze, Mycetozoen und Bakterien. Leipzig 1884. p. 124—125.

³⁾ A. Sollmann: Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Sphaeriaceen. Botan. Zeitung 1864. p. 275—276.

⁴⁾ M. J. Berkeley: Outlines of British Fungology. London 1860.

⁵⁾ l. c. p. 6, p. 11 und Taf. I Fig. 23.

kein Keimschlauch, sondern die Secundärconidien entspringen direkt auf kurzen Stielchen der ausgesäeten Conidie. Brefeld ist die Erzeugung derselben nicht gelungen; die Conidien sollen nach ihm das Vermögen zu sprossen gänzlich verloren haben ¹⁾, während die Ascosporen dasselbe noch besitzen. Die Angaben von Mayr hierüber scheinen Brefeld demnach entgangen zu sein.

3) Makroconidien, viel größere, fast stets mehrkammerige, sichelförmig gekrümmte Sporen. Ihre Länge schwankt nach Mayr ²⁾, welcher dieselben entdeckt hat, zwischen 25—64 μ , ihre Dicke von 3—4,6 μ , im Durchschnitt 43:3,5 μ . Die Zahl der Kammern beträgt 1—6, meistens 6. Diese Sporen müßten ihren Merkmalen nach und wegen der verzweigten, sporentragenden Fäden zur Gattung *Fusisporium* gezogen werden und entsprechen den *Fusidium*-Conidien der *Nectria ditissima*. Sie werden nur ausnahmsweise unter bestimmten, nicht näher bekannten Bedingungen — Mayr vermutet vielleicht Dicke der zu durchbrechenden Korkschichten, reichlich dargebotene Nahrung oder ständige Feuchtigkeit des Fruchtpolsters — auf den *Tubercularia*-Polstern vor den gewöhnlichen Conidien entwickelt. Es können demnach also auf denselben Polstern dreierlei Sporen hintereinander erzeugt werden: Makroconidien, gewöhnliche Conidien und Ascosporen in den Peritheciën. Die trimorphe Entwicklung des Pilzes besteht aus *Fusisporium*, *Tubercularia* und *Nectria*. An den bei der Keimung des *Fusisporium Nectriae cinnabarinæ* sich entwickelnden Keimschlänchen können ähnliche, 1—4kammerige, gekrümmte, secundäre Conidien hervorgebracht werden. Diesen *Fusisporium*-Sporen gleichen außerordentlich die Conidien des von R. Hartig ³⁾ kürzlich beobachteten und abgebildeten Keimlingspilzes, welcher zuweilen in Saatbeeten im Mai und Anfang Juni die Keimpflanzen von Kiefer, Fichten, Ellern, Birken u. s. w. zum Absterben bringt, und von welchem Hartig wegen der Gestalt der mehr oder weniger sichelförmig gekrümmten, vorwiegend sechszelligen Conidien und wegen seiner teilweise saprophytischen Lebensweise vermutet, daß derselbe einer *Nectria*-Art angehört. Leider fehlen bisher noch die weiteren Entwicklungsstadien, welche nur in ihrer Anlage als kugelförmige Knäuel in der Cultur zu erziehen gelang.

¹⁾ l. c. p. 169.

²⁾ l. c. p. 8—9.

³⁾ R. Hartig: Ein neuer Keimlingspilz. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift I. 1892. p. 432—36.

Durch die so außerordentlich zahlreiche Sporenproduktion, welche in ausgiebigster Weise, auf die mannigfaltigste Art und zu den verschiedensten Zeiten erfolgt, ist eine weite Verbreitung der *Nectria cinnabarina* durchaus gesichert.

Alle diese Sporen, seien sie nun direkt erzeugt oder erst durch fruktifikative Sprossung anderer Sporen hervorgegangen, keimen schließlich vegetativ zu einem Mycel aus, und zwar geschieht die Keimung bei sämtlichen Sporen sehr leicht und meist schon innerhalb weniger Stunden. Mayr beobachtete die Keimung der Ascosporen nach 1—2 Stunden, Winter ¹⁾ giebt 2½ Stunden an und fand sie im Vergleich mit einer Reihe von Sporen anderer Pilzarten als diejenigen, welche am schnellsten keimen. Die entwickelten Keimschläuche bleiben in Wasser gewöhnlich nur kümmerlich, entwickeln sich dagegen in Nährlösungen zu üppigen Mycelien. Winter ¹⁾ stellte für dieselben einen mittleren Zuwachswert von 19,42 μ pro Stunde fest.

Für die Infektion der Pflanze mit den Sporen hat man durch Versuche gefunden, daß nur auf dem durch irgend eine Veranlassung blösgelegten Holzkörper die Sporen bei der Keimung ausgiebiges Mycel zu entwickeln vermögen. Die Infektion kann an Stamm- und Wurzelwunden erfolgen, wie solche beim Beschneiden, durch Unvorsichtigkeit, Astbruch, Hagelschlag, beim Umgraben des Bodens, beim Umsetzen und Verpflanzen etc. entstehen können. Der Keimschlauch der Sporen soll nicht durch die unversehrte Korkhaut der Zweige einzudringen und ebenso sich nicht im etwa blösgelegten Rinden- und Bastgewebe zu entwickeln vermögen. Es ist dies im vollständigen Gegensatze zu *Nectria ditissima*, deren Keimschläuche nach Goethe ²⁾ ziemlich weit über die Oberfläche hinkriechen und in die unverletzte Rinde eindringen können und zwar vorzugsweise durch die Lenticellen, aber auch, indem sie die Wandungen durchbohren, durch die glatte, unversehrte Rinde selbst. Hartig ³⁾ und Rostrup ⁴⁾ behaupten allerdings, daß dieser Pilz auch nur durch

¹⁾ G. Winter: Einige Mitteilungen über die Schnelligkeit der Keimung der Pilzsporen und das Wachstum ihrer Keimschläuche. Hedwigia 1879. p. 49—56. W. giebt allerdings nicht an, ob er Asco- oder Conidiensporen zur Aussaat gebracht hat; es ist jedoch anzunehmen, daß er die ersteren benutzt hat.

²⁾ l. c. p. 841, 842 und Taf. VII Fig. 12.

³⁾ R. Hartig: Lehrbuch der Baumkrankheiten p. 90.

⁴⁾ E. Rostrup: Undersøgelser over Snyltesvampes Angreb paa Skovtræer i 1883—88. Tidsskrift for Skovbrug XII. Kjøbenhavn 1890. p. 175—238. Referat im Botan. Centralbl. XLIII. 1890. p. 355.

Wundstellen, nicht durch die unbeschädigte Rinde einzudringen vermag. Das Mycel entwickelt sich bei *N. ditissima* ferner zuerst und am kräftigsten im Baste und der Rinde; in Rindenschnitte eines Apfelbaumes eingeführte Conidien oder Ascosporen derselben erzeugten in sechs Wochen die charakteristisch eingesunkenen Krebswunden.

Auf der Holzfläche der Wunde kriecht nun der aus der Spore heraustretende Keimschlauch der *N. cinnabarina* entlang, bis er die Öffnung eines verletzten Gefäßes oder auch einer Holzzelle erreicht; in diese wächst er hinein, wuchert weiter und erzeugt das Mycel im Innern des Holzkörpers. Der Mycelfaden ist durch Querscheidewände septirt, von verschiedener Dicke und fast stets reichlich verzweigt; er verläuft gerade oder wellenförmig und liegt meist der Zellwand an, durchbohrt dieselbe auch wohl quer unter Benutzung der Tüpfel und wuchert in die Nachbarzelle hinein. Er wächst dabei sowohl dem aufsteigenden Saftstrom entgegen als auch mit demselben. Wie weit dabei die von Winter beobachtete mittlere Wachstumsgeschwindigkeit von $19,42 \mu$ pro Stunde in Betracht kommt und vorkommen kann, wäre interessant zu untersuchen. Gelangt das Mycel an eine Parenchym- oder Prosenchymzelle, welche Stärkekörner enthält, so wird Zellinhalt und Stärke zersetzt und aufgezehrt. Dabei entstehen meist grünlich-braun gefärbte Zersetzungsflüssigkeiten, welche teilweise auch von den Zellmembranen inhibiert werden und dem Holzkörper ein gestreiftes Aussehen geben. So zeigt z. B. das kranke Holz von Ahorn und Akazie u. a. eine grünbraune, von Linde eine hellbraune Streifung. Später wird der Farbstoff vom Mycel ebenfalls aufgezehrt, und die Färbung verschwindet daher. Bei anderen Hölzern scheint indes eine solche Verfärbung überhaupt zu fehlen.

Den Markstrahlzellen folgend, wächst das Mycel durch die Baststrahlen nach außen hin und legt unter der Korkschicht seine Polster an, welche jene dann, nachdem die Rinde abgestorben ist, durchbrechen. Hauptsächlich geschieht dies in den Lenticellen, bei stärkeren Sprossen auch in Rindenrissen etc.; außerdem vermögen sich Polster an freigelegten Flächen des Holzkörpers zu entwickeln. Sonst bleibt die Rinde vom Mycel völlig frei und erhält sich dabei auch eine Zeit lang frisch, selbst wenn der darunterliegende Holzkörper schon stark vom Mycel durchwachsen ist. Es vermögen selbst noch Knospen von den infizierten Stamm- oder Astteilen in großer Menge scheinbar völlig normal bis zu einer gewissen Grösse auszuwachsen.

Das Mycel ist den sich äußerlich zeigenden Fruchtkörpern also im Holze weit voraus, und es muß deshalb, wenn durch Zurückschneiden

der Pilz entfernt werden soll, eine sehr bedeutende Strecke zurückgegriffen werden; durch das gesunde Aussehen der Rinde etc. darf man sich nicht täuschen lassen. Die Erhaltung und Rettung eines einmal von der *Nectria cinnabarina* ergriffenen Baumes ist jedoch nur unter Umständen möglich, nämlich dann, wenn sich der Parasit noch auf die äußeren Teile der Zweige und Äste beschränkt. Es ist dann ein Abnehmen des Astes möglichst nahe am Stamme erforderlich, um das im Holze weit voraus wuchernde Mycel mitzufassen. Ist indessen erst einmal der Hauptstamm ergriffen, so ist der Baum dem Parasiten rettungslos verfallen. Ein solcher Verlust wird gewöhnlich am unangenehmsten empfunden in kleineren Privatgärten, in denen es doch zumeist auf die Erhaltung eines jeden älteren Baumes ankommt.

Der Verlauf der Krankheit ist hier im allgemeinen folgender: Man kann zunächst gewöhnlich leicht beobachten, wie die *Nectria* durch Wunden, welche dem Baum gewöhnlich durch Abschneiden von Ästen beigebracht worden sind, eingedrungen ist und ihre roten Fruchtkörper dann auf den Aststummeln hervorgetrieben hat. Ein Zurückschneiden bis auf das scheinbar gesunde Holz hat keinen Erfolg, denn im nächsten Jahre sterben auch die der Wunde benachbarten Äste ab und treten an ihnen ebenfalls die roten Conidienkissen des Pilzes hervor. Schließlich bleibt nichts übrig, als den ganzen Baum herauszuhauen, um nicht eine nahe Ansteckungsquelle für alle übrigen Holzgewächse des Gartens abzugeben. Der Gärtner steht diesem argen Feinde gewöhnlich leider noch mit einer gewissen Gleichgültigkeit gegenüber, wie sich dies auch z. B. dadurch erweist, daß man häufig die abgeschnittenen Zweige mit den roten *Tubercularia*-Polstern einfach mit anderen dürrten Zweigen zusammen an irgend ein stilles Plätzchen oder gar auf den Komposthaufen geworfen sieht.

Das Absterben der über der inficierten Stelle befindlichen Ast- oder Stammteile erfolgt durch Vertrocknen, indem durch Tötung des saftleitenden Holzkörpers die Wasserzufuhr zu demselben verhindert wird. Ihre Blätter werden welk und sterben ziemlich schnell ab. Auch die dem pilzhaltigen Holzkörper anliegenden Rindengewebe erleiden, da sie durch die Mark- und Baststrahlen nicht mehr mit Wasser versorgt werden, allmählich eine Vertrocknung, sobald der Holzkörper abzusterben beginnt.

Es können bei diesem Absterben der Rinde in gewissen Fällen nun aber ähnliche äußere Erscheinungen, wie bei *Nectria Cucurbitula* und *N. ditissima* oben geschildert sind, auftreten. Ein Aststück von *Morus alba* L., welches ich in dem botanischen

Garten der technischen Hochschule zu Karlsruhe im November 1889 sammelte, besaß abgestorbene eingesunkene Rindenpartien, welche durch *N. cinnabarina* veranlaßt waren, deren rote Conidienpolster aus denselben hervorbrachen. Die Infektion des Astes ist von dem in der Mitte der vertieften Rindenstellen befindlichen, getöteten Zweige aus erfolgt, und das Mycel hat sich von der Basis des Zweiges aus besonders in der Längsrichtung des Astes im Holzkörper verbreitet und diesen einseitig zum Absterben gebracht. Dadurch ist auch die darüberliegende Rinde in Flecken bis zu 11:2½ cm Größe vertrocknet. An den Rändern der getöteten Stellen sind von dem noch gesunden Gewebe aus Überwallungswülste gebildet worden. Bei einem anderen Stammstücke von *Broussonetia papyrifera* Vent., an gleichem Orte und zu gleicher Zeit gesammelt, ist der Pilz ebenfalls durch abgestorbene Zweige in den Stamm gedrungen; die Gewebe an der Zweigbasis sind durch denselben wie beim vorigen zum Absterben gebracht worden, und, indem der Parasit sich im Stamme verbreitet, werden auch die diese Stellen überwachsenden Überwallungswülste getötet und dadurch eventuell die Anfänge krebsartiger Bildungen veranlaßt. Wenn der Baum kräftig genug ist, um über diese getöteten Überwallungen neue Wülste herüberzuschieben, so kommen echte Krebsbildungen zu Stande. Es scheint indes nur selten zu denselben bei den Angriffen der *Nectria cinnabarina* zu kommen, da das Abtöten durch dieselbe viel schneller zu geschehen und viel eingreifender für die Lebensthätigkeit des Baumes zu sein scheint als z. B. durch *N. ditissima*.

Vorstehende Zeilen sollen auf die Schädlichkeit dieses so außerordentlich häufig auftretenden, aber als Parasiten viel zu wenig beachteten Pilzes weiter aufmerksam machen sowie einige Beiträge zu den von ihm veranlaßten Krankheitserscheinungen liefern. Wohl vielfach mag derselbe nur auf abgestorbenen Pflanzenteilen wachsen, aber von diesem Saprophytismus geht derselbe meistens zum Parasitismus über, indem er in die lebenden Gewebe der Wirtspflanze hineinwächst. Die gegen ihn anzuwendenden Gegenmittel bestehen in der Hauptsache aus Vorbeugungsmaßregeln, wie Vermeidung von Wunden oder, wo solche beigebracht werden müssen, regelrechte Wundbehandlung, so daß eine Infektion verhindert wird. Tritt der Pilz indes schon auf, so ist vielleicht wenigstens der Versuch zu machen, wie oben schon bemerkt wurde, die äußersten Mycelausläufer im Holzkörper durch weitreichendes Zurückschneiden zu entfernen. Ein Baum, welcher in seinem Hauptstamme schon ergriffen und damit verloren ist, darf nicht durch die an ihm sich bildenden Sporenkissen eine Infektionsquelle für die

benachbarten Holzgewächse bilden. Ebenso muß auf ein sorgfältiges Sammeln und Verbrennen der abgeschnittenen, inficierten Zweige, besonders derjenigen, welche mit den Sporenpolstern besetzt sind, geachtet werden, was leider noch vielfach in sehr sorgloser Weise geschieht. Nur durch Beachtung aller dieser angedeuteten Gegenmaßregeln kann sich der Gartenbesitzer vor empfindlichem Schaden schützen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [10-2](#)

Autor(en)/Author(s): Brick C.

Artikel/Article: [über Nectria cinnabarina \(Tode\) Fr. 111-124](#)