

***Cryptostroma corticale* und Verwechslungsarten**

THORBEN HÜLSEWIG (WITTEN)

Einleitung

In Deutschland wurde die Rußrindenkrankheit (*Cryptostroma corticale*), die Ahorn-Arten (*Acer*) große Probleme bereitet, erstmals 2005 nachgewiesen (WILSTERMANN 2018). Durch seine Sporen stellt der Pilz auch ein Gesundheitsrisiko für den Menschen dar. In dieser Arbeit soll *Cryptostroma corticale* vorgestellt werden, außerdem mit *Stegosporium pyriforme* und *Eutypa maura* zwei Arten, die eine makroskopische Ähnlichkeit mit der Rußrindenkrankheit aufweisen. Auf die zur Abgrenzung notwendigen Merkmale wird näher eingegangen. Der Schwerpunkt liegt damit auf Arten, die denselben Wirt bevorzugen und ausschließlich an stehenden Bäumen vorkommen.

Alle hier gezeigten Funde stammen aus dem Raum Witten (NRW) und wurden im Waldgebiet „Am Homberge“ (Stadtteil Annen) sowie im Naherholungsgebiet „Hohenstein“ zwischen Anfang Juli und Ende August 2019 gemacht. Beide Fundorte liegen 150 m ü. NHN. Alle Bilder stammen vom Autor. Bei den Mikroaufnahmen wurde als Medium Leitungswasser benutzt.

***Cryptostroma corticale* (Ellis&Everh. 1889)**

Taxonomie

Die Rußrindenkrankheit wurde zum erstenmal 1889 in Nordamerika nachgewiesen und von Ellis & Everhart als *Coniosporium corticale* beschrieben. Später wurde die Art zu *Cryptostroma corticale* umkombiniert (P.H. GREG. & S. WALLER 1952).

Verbreitung

Bekannt ist *Cryptostroma corticale* vor allem aus Nordamerika, wo sie sogar als Berufskrankheit anerkannt ist, und aus England. Dort wurde die Art erstmals 1945 (GREGORY ET.AL. 1951) nachgewiesen; in Frankreich 1952 (DICKENSON 1980), in Österreich 2003 (CECH 2014), in der Schweiz 2004 (COCHARD et. al. 2015), in Deutschland 2005 (WILSTERMANN 2018), in den Niederlanden 2013 (EPPO 2014) und in Bulgarien 2014 (BENCHEVA 2014).

Gesundheitsrisiko

Die Sporen der Rußrindenkrankheit können eine allergische Reaktion auslösen, die möglicherweise zu einer Entzündung der Lungenbläschen führt. Auch noch nach 6-8 Stunden können Symptome wie Reizhusten, Fieber, Atemnot und Schüttelfrost auftreten (NIESAR et al. 2019).

Beschreibung

Vorkommen: unter der Rinde verschiedener Ahorn-Arten

Farbe: silber/schwarz bis braun

Oberfläche: meistens glatt oder mit braunem Sporenbelag bedeckt

Konidien: braun, jung in Massen vorhanden, in älterem Zustand oft eingetrocknet oder nur spärlich vorhanden; eiförmig-kugelig, glatt, gefüllt mit 1-2 grünen Tropfen, jung hyalin

Konidiengröße: 5-5,7-6,4 x 3,3-3,9-4,4 µm (eigene Messungen), 4-6 x 3,5-4 µm (GREGORY et.al.1951), 4-7 x 3-4 µm (LONGA et. al. 2016)

Konidienträger: länglich, braun, 2-3 fach septiert

Im Zeitraum von Anfang Juli bis Ende August 2019 wurden im Raum Witten im Naherholungsgebiet „Hohenstein“ (Witten) und im Waldgebiet "Am Homberge" (Stadtteil Annen) mehrere Funde von *Cryptostroma corticale* gemacht. Bei diesem imperfekten Pilz, der also seine Sporen asexuell bildet, handelt es sich um eine wärmebegünstigte Art, die gerne an Bäumen auftritt, die unter Wassermangel leiden.

Am Standort „Am Homberge“ befindet sich ein Ahorn-Buchen-Eichenmischwald, der auf einem Berg mit steinigem Untergrund liegt. Dort konnte beobachtet werden, dass nicht nur alte Ahornbäume befallen werden, sondern auch junge Exemplare (Abb.1 A und B). Diese zeichnen sich u.a. durch einen silbrig schimmernden Belag aus, den man schon von weitem erkennen kann.



Abb .1 A und B. Befall an einem jungen Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*); Fund "Im Homberge", 08.08.19

Es wird vermutet, dass dieser Befall bereits sporuliert und durch äußere Einflüsse (Wind, Regen usw.) die meisten seiner Konidien (= Sporen der asexuellen Form) bereits verloren hat. Auch einige Wochen später ist der Zustand des Baumes und des Pilzes unverändert geblieben und erinnert eher an einen Pyrenomyzeten als an *Cryptostroma corticale*.

Bei einer weiteren Form dieser Art handelt es sich um einen braunen Belag, der den Stamm überzieht (Abb. 1 C) und dem Namen Rußrindenkrankheit alle Ehre macht. Dieser braune Belag besteht vollständig aus Konidien.



Abb. 1: C. Befall an einem älteren Berg-Ahorn, Fund "Im Homberge", Aufnahme 08.08.19

Bei einem frischen Befall befände sich ein dicker "rußartiger" Belag (100-170 Millionen Sporen/cm²) auf dem Stamm, der schon beim kleinsten Windstoß seine Sporen verteilen würde.



Abb.1 D. Links *Stegосporium pyriforme* agg., rechts *Cryptostroma corticale*, Fund "Im Homberge", 08.08.19



Abb.1 E. Beispielbild für zusammengeklebte Sporen an einem Baumstumpf, Fund im Naherholungsgebiet „Hohenstein“, 14.08.19

Hier ist der Befall bereits etwas älter. Die Konidien sind zusammengeklebt (Abb.1 D und Beispielbilder 1 E und F); vermutlich bedingt durch äußere Einflüsse (wie in Abb. 1A und B).



Abb.1 F. Zusammenklebende Sporen an einem Baumstumpf, Fund im Naherholungsgebiet „Hohenstein“, 14.08.19

Parallel zu dem Befall mit *Cryptostroma corticale* konnte auch ein solcher mit *Stegonsporium pyriforme* agg. beobachtet werden (Abb.1 D).

Die Unterscheidung dieser beiden Arten ist recht einfach, denn während der Rußrindenpilz unter der Rinde wächst, erscheint *Stegonsporium pyriforme* agg. als kleine schwarze Flecken auf der Rinde. Ob der Befall mit letzterer Art in einem Zusammenhang mit *Cryptostroma corticale* steht, ist fraglich; aber als Schwächeparasit dürfte die *Stegonsporium*-Art sicherlich ihren Teil zur Ausbreitung der Rußrindenkrankheit beitragen. Am Standort "Im Homberge" konnte ein Befall mit *Cryptostroma corticale* im Wurzelbereich (Abb. 1 E und F) nachgewiesen werden. Der Stamm des Baumes war nicht befallen; zumindest war keine Schädigung in diesem Bereich zu erkennen. Eine solcher Befall im Wurzelbereich ist recht ungewöhnlich, konnten die meisten anderen doch eher am Stamm gefunden werden. Es ist also wichtig, sich die Bäume immer aus der Nähe und von allen Seiten anzusehen, weil man aus der Entfernung manche Befälle leicht übersehen kann (Abb.1 i).



Abb.1 G und **H.** Befall von *Cryptostroma corticale* im Wurzelbereich,
Fund "Im Homberge", 08.08.19



Abb. 1 i. Collage zur Verdeutlichung der Schwierigkeit einer Bestimmung aus der Ferne, Naherholungsgebiet „Hohenstein“, 19.08.19

Zur Bestimmung der Rußrindenkrankheit gehört neben der makroskopischen Beurteilung unbedingt auch eine mikroskopische Untersuchung. Hierfür wurden 4 Proben von verschiedenen Befällen eingesammelt und untersucht. Bei einer dieser Proben konnte eine *Harpographium*-Art entdeckt werden, die auf einem Rußrindenpilz wuchs. In diesem Fall wurden auch keine Konidienträger von *Cryptostroma corticale* entdeckt, dafür aber deren Sporen. Ob es sich bei der *Harpographium*-Art um einen Parasiten handelt oder ob dieser Befall lediglich vereinzelt auftritt und eine nebensächliche Rolle spielt, ist bislang unklar. Die Oberfläche von *Cryptostroma corticale* hat auf 20% KOH mit einer Schwarzverfärbung reagiert (Abb. 1 J).



Abb. 1 J. Rechts 20% KOH, mit schwarzer Reaktion, 23.08.19

Außerdem haben einzelne Bestandteile der Art unter dem Mikroskop eine grünlich-schwarze Reaktion auf 20% KOH gezeigt (Abb. 1 K-M).

Die Konidienträger sind braun, länglich, dicht gedrängt und 2-3 fach septiert (Abb.1 N).

Bei den Konidien konnte eine Größe von 5-5,7-6,4 x 3,3-3,9-4,4 µm ermittelt werden (Abb. 1 O); dies deckt sich mit den in der Literatur angegebenen Maßen von 4-6 x 3,5-4 µm (GREGORY et.al.1951) und 4-7 x 3-4 µm (LONGA et. al. 2016).

Die Angabe der Konidiengröße von 5-12 x 3,5-4 µm (LOHRER 2010) konnte nicht nachvollzogen werden. Es wird daher vermutet, dass es sich bei dem Maximalwert der Längenangabe um einen Tippfehler handelt.

Im jungen Zustand sind die Konidien hyalin; später werden sie bräunlich.

Sie sind im Normalfall von eiförmiger Gestalt, selten kugelförmig, und besitzen eine glatte Außenhülle (Abb.1 P). Der meist bräunliche Inhalt der Konidien (gelegentlich auch hyalin) besteht in der Regel aus 1-2 grünen Tropfen (Abb.1 O). Die Reaktion der Konidien auf Lugol fiel in Bezug auf Amyloidität und Dextrinoidität negativ aus

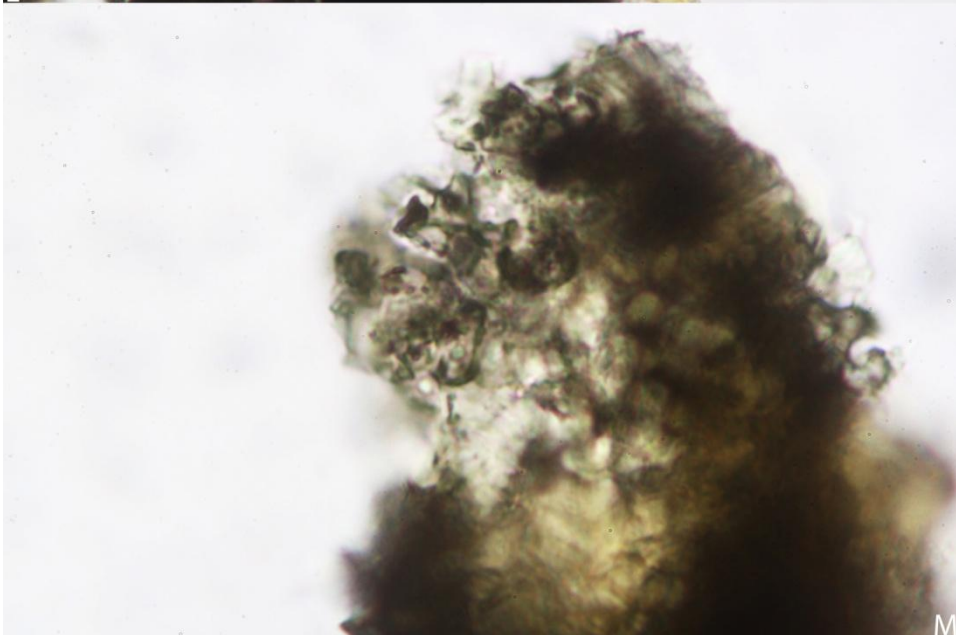
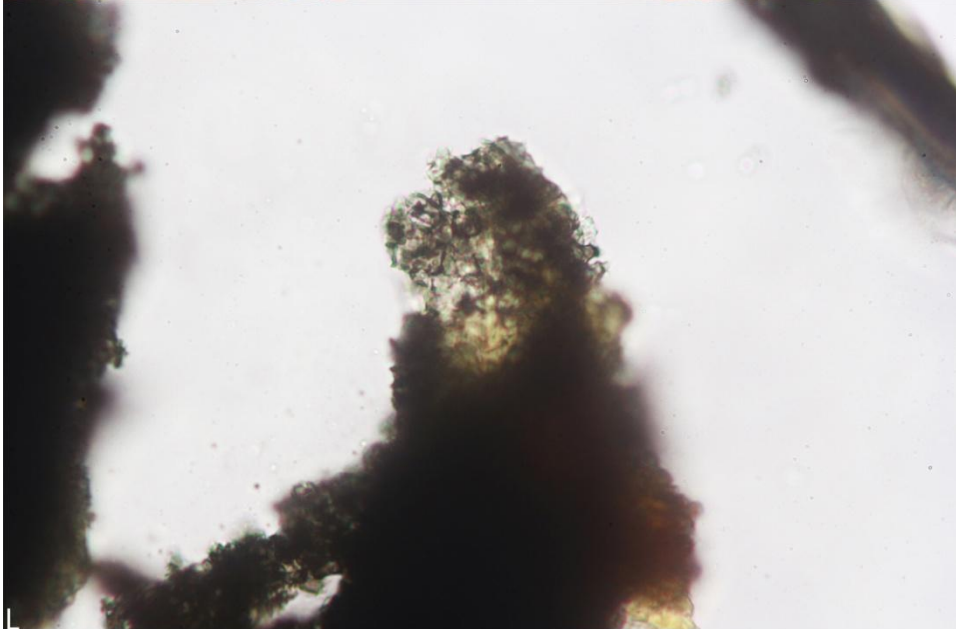
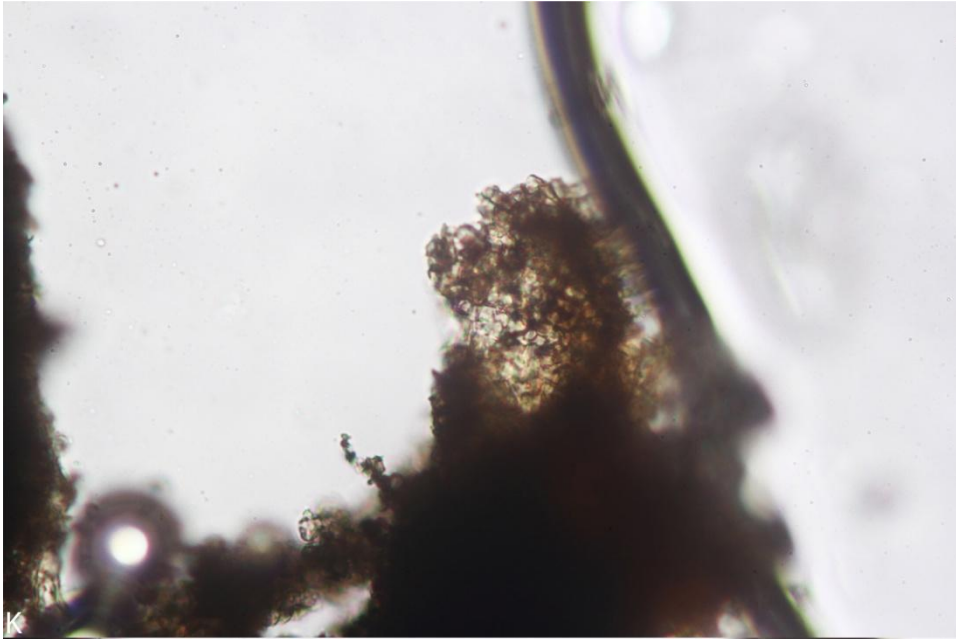


Abb.1 K. In Wasser, L-M in 20% KOH

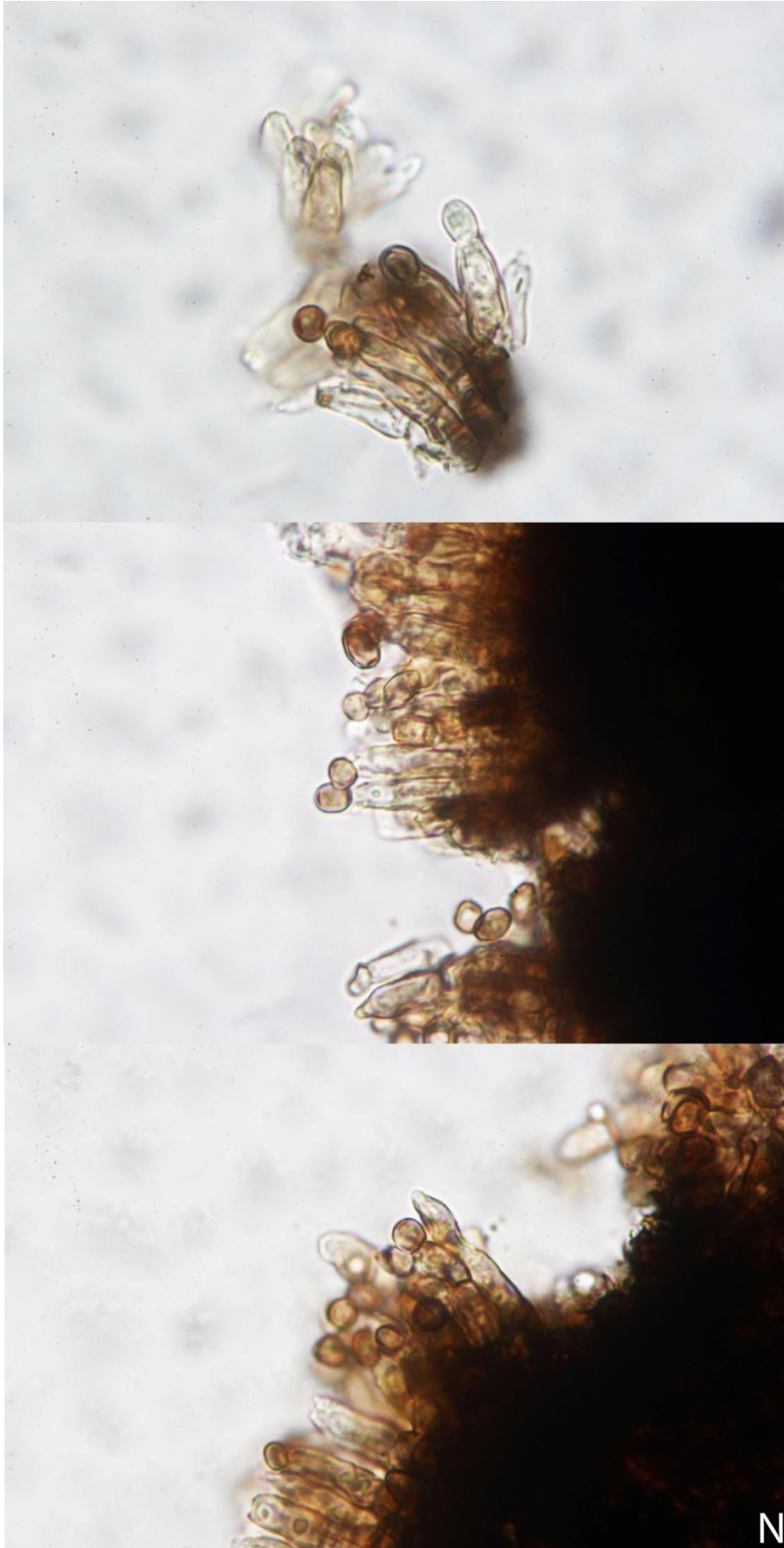
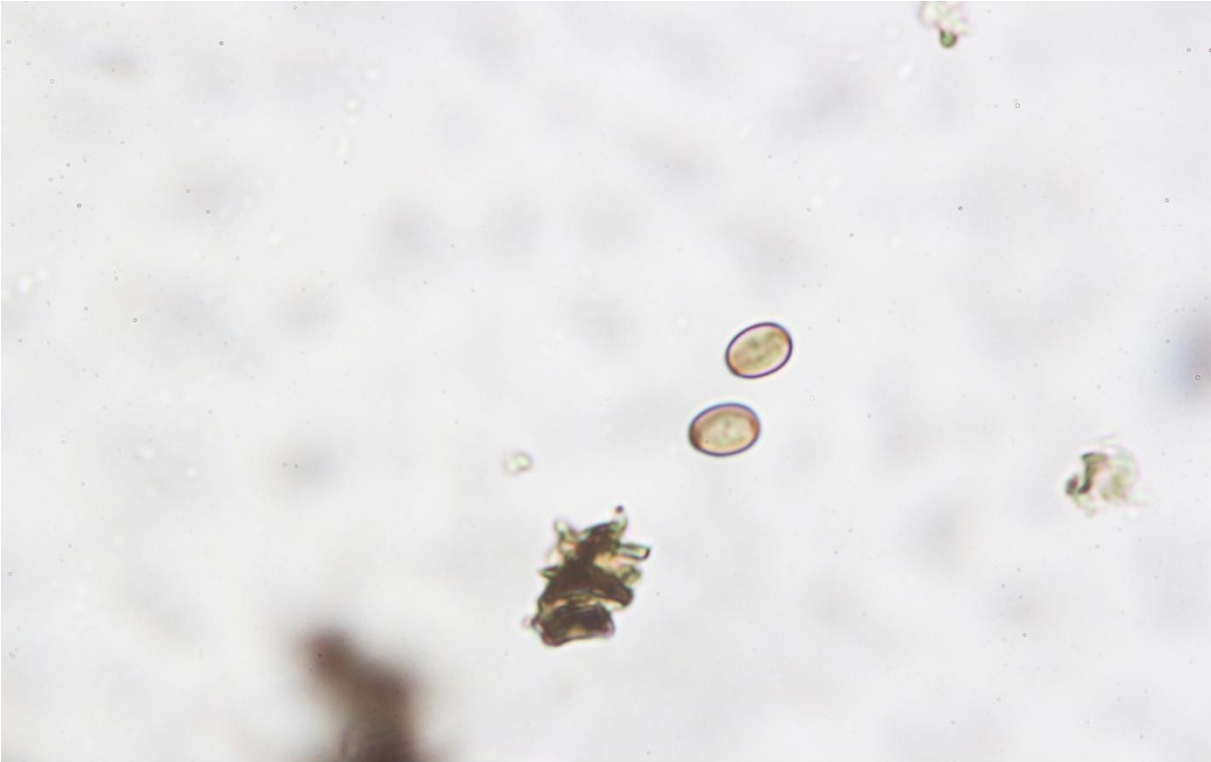


Abb.1 N. Konidenträger mit Konidien



Sporen [95% • 15 • • • H₂O(nat)] = 5 - 5,7 - 6,4 x 3,3 - 3,9 - 4,4 µm

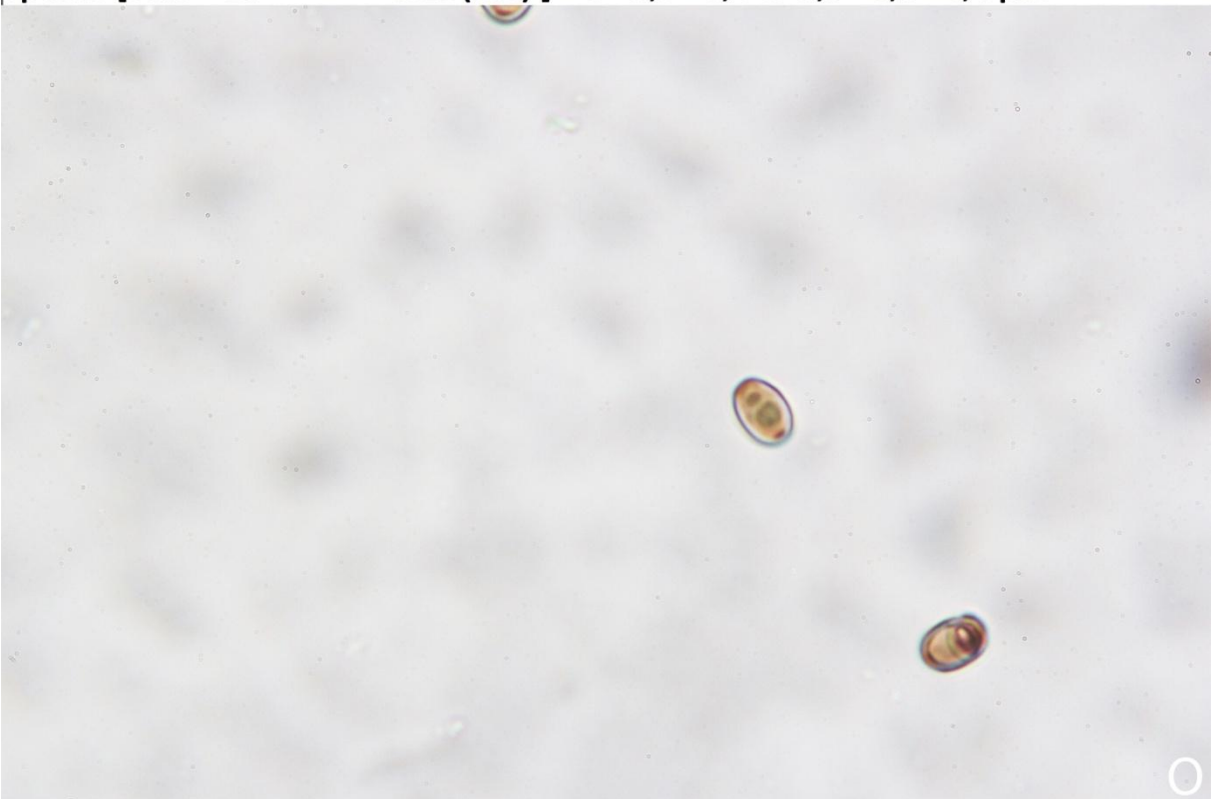


Abb.1 O. Sporen im Detail, im Bild unten Spore mit grünen Tropfen

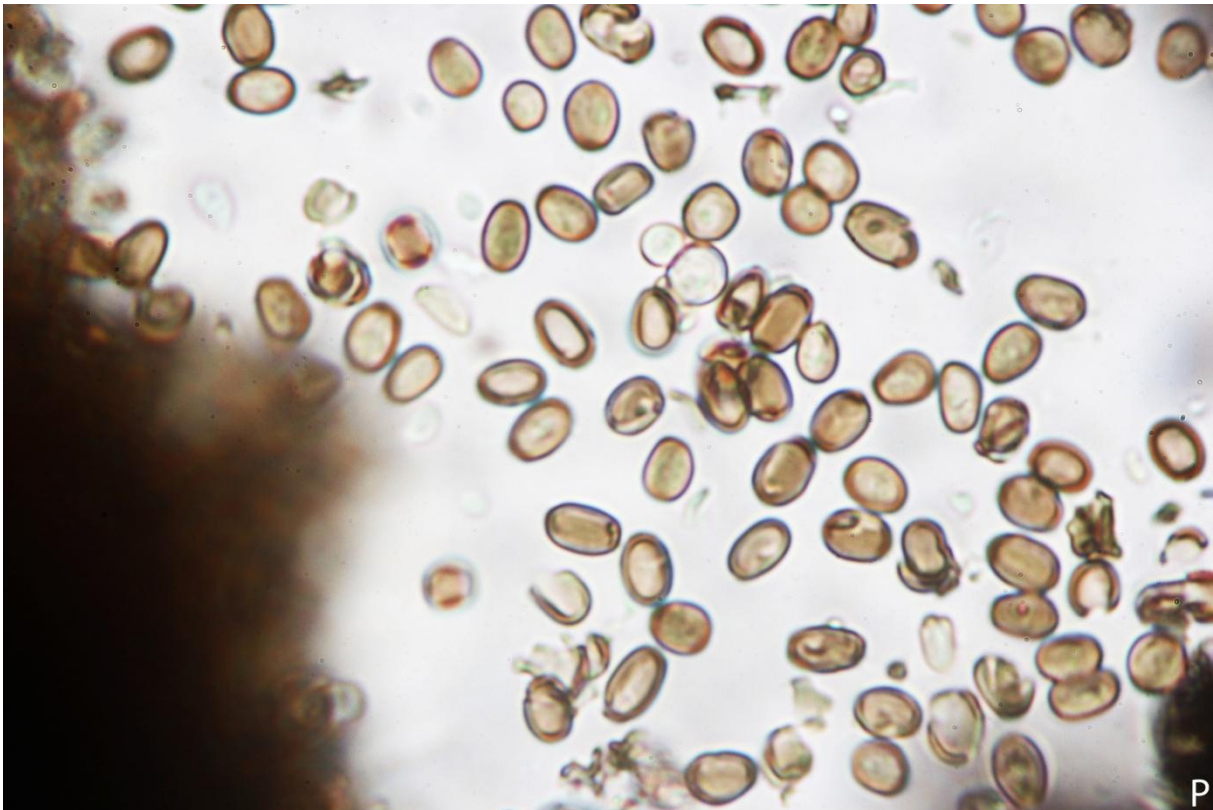


Abb.1 P. Sporenübersichtsbild

Diskussion

In Beiträgen im Internet ist häufig zu lesen, dass *Cryptostroma corticale* eine schwarze Farbe aufweist, was auch größtenteils richtig ist. Es wird jedoch nicht erwähnt, dass die Konidien braun sind, was bei gehäuften Vorhandensein oder durch Trocknung bedingt *Cryptostroma corticale* zu einem braunen Pilz werden lässt.

Häufig wird auch die Konidienschicht als „Hauptmerkmal“ angegeben. Hierzu ist anzumerken, dass es auch Fälle gibt, in denen man diese aufgrund äußerer Einflüsse nicht mehr erkennen kann (Beispielbild).



Beispielbild, Naherholungsgebiet „Hohenstein“, 05.08.19

Stegosporium pyriforme agg. (Hoffm.) Corda 1839

Taxonomie

Die Art wurde 1796 von Hoffmann als *Stilbospora piriformis* beschrieben und 1839 von Corda zu *Stegosporium pyriforme* umkombiniert. Vor wenigen Jahren stellte man dann fest, dass es sich hier um einen Komplex handelt, dessen Arten nur durch Sequenzierung unterschieden werden können (VOGLMAYR & JAKLITSCH 2014): *Stegosporium pyriforme*, *Stegosporium protopyriforme* und *Stegosporium pseudopyriforme*. Von daher werden die für diese Publikation vorliegenden Funde als *Stegosporium pyriforme* agg. geführt.

Beschreibung

Vorkommen: auf Rinde von *Acer pseudoplatanus*, selten an *A. heldreichii*, *A. monspessulanum* und *A. velutinum* (VOGLMAYR & JAKLITSCH 2014)

Farbe: schwarz

Konidien: schwarz, birnenförmig (pyriform), Inhalt in Zellen aufgeteilt, eine Längsseptierung durch 1-3 Zellen, 4-5 Querseptierungen (Abb. 2 D)

Konidiengröße: 26,1-34,4-42,6 x 14,8-16,4-18 µm (eigene Messungen), (28-)30-40(-51) x (13.5-)15-18(-20) µm (VOGLMAYR & JAKLITSCH 2008), 31-38 x 14-18 µm (WARMELO & SUTTON 1981)

Stegosporium pyriforme agg. ist ein relativ häufiger Pilz, der als Schwächeparasit auf der Rinde von *Acer pseudoplatanus* zu finden ist. Sowohl im Naherholungsgebiet „Hohenstein“ als auch am Standort "Im Homberge" konnten mehrere Befälle mit *Stegosporium pyriforme* agg. entdeckt werden.

Von weitem ist die Art an ihren kleinen schwarzen Flecken auf der Rinde erkennen (Abb. 2 A und B). Hierbei handelt es sich um Ansammlungen von Konidien, die schon bei 40facher Vergrößerung unter dem Mikroskop zu erkennen sind (Abb. 2 C und D). In Lugol zeigte sich eine grüne Verfärbung der Septen und der Außenwand der Konidien, ebenso eine Reaktion in den Zellen (Abb. 2 F). Zudem besitzen die Konidien eine bereits ohne Anfärbung sichtbare Gelhülle (Abb. 2 E).

Bei den Bäumen fiel auf, dass die Rinde an den mit *Stegosporium pyriforme* agg. befallenen Stellen Risse aufweist und sich zum Teil ablöst. Es liegt daher die Vermutung nahe, dass diese Schäden auf die hier vorgestellte Pilzart zurückzuführen sind.



Abb. 2 A. Ahornstamm mit *Stegosporium pyriforme* agg. und Rissen in der Rinde, "Im Homberge", 08.08.19



Abb. 2 B. Konidienansammlung als kleine schwarze Flecken, "Im Homberge", 08.08.19



Abb. 2 C. Ansammlung von Konidien (40fache Vergrößerung)

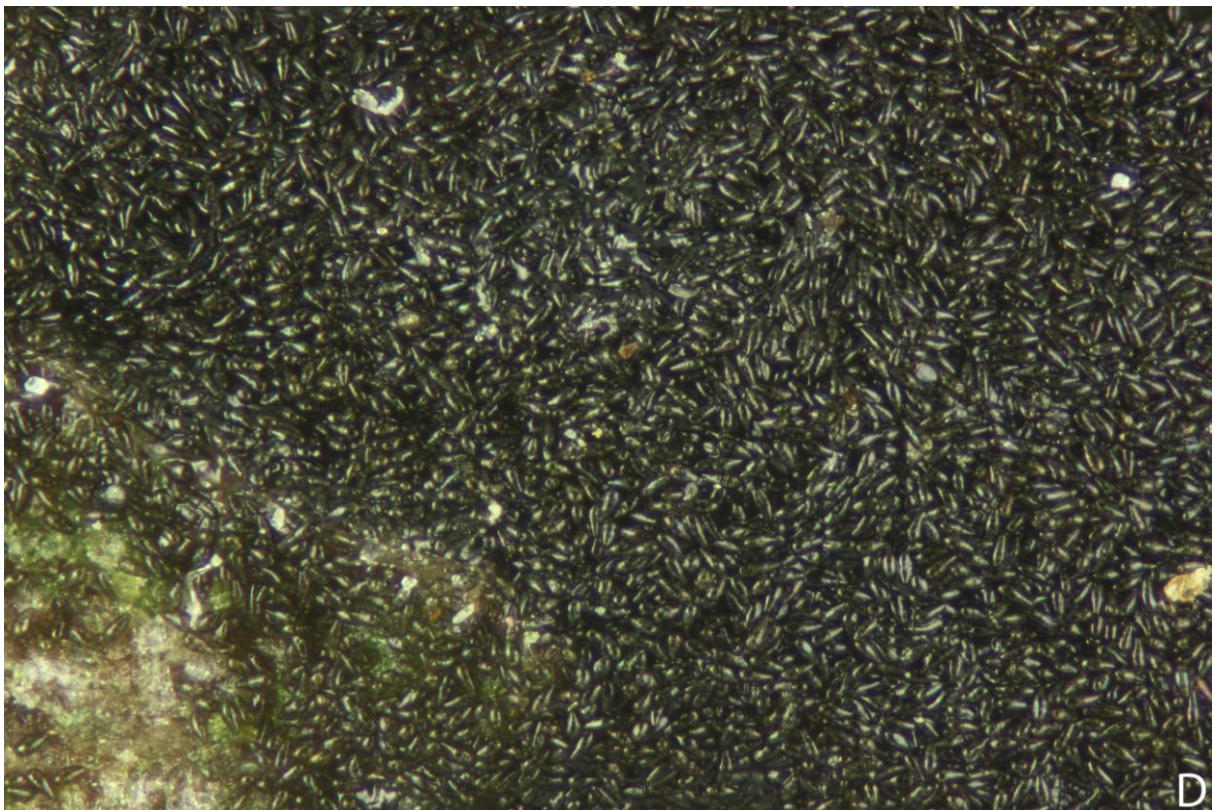


Abb. 2 D. Ansammlung von Sporen (100fache Vergrößerung)



Sporen[95% • 16 • • • H₂O(nat)] = 26,1 - 34,4 - 42,6 x 14,8 - 16,4 - 18 μm

Abb.2 E. Konidien in Wasser

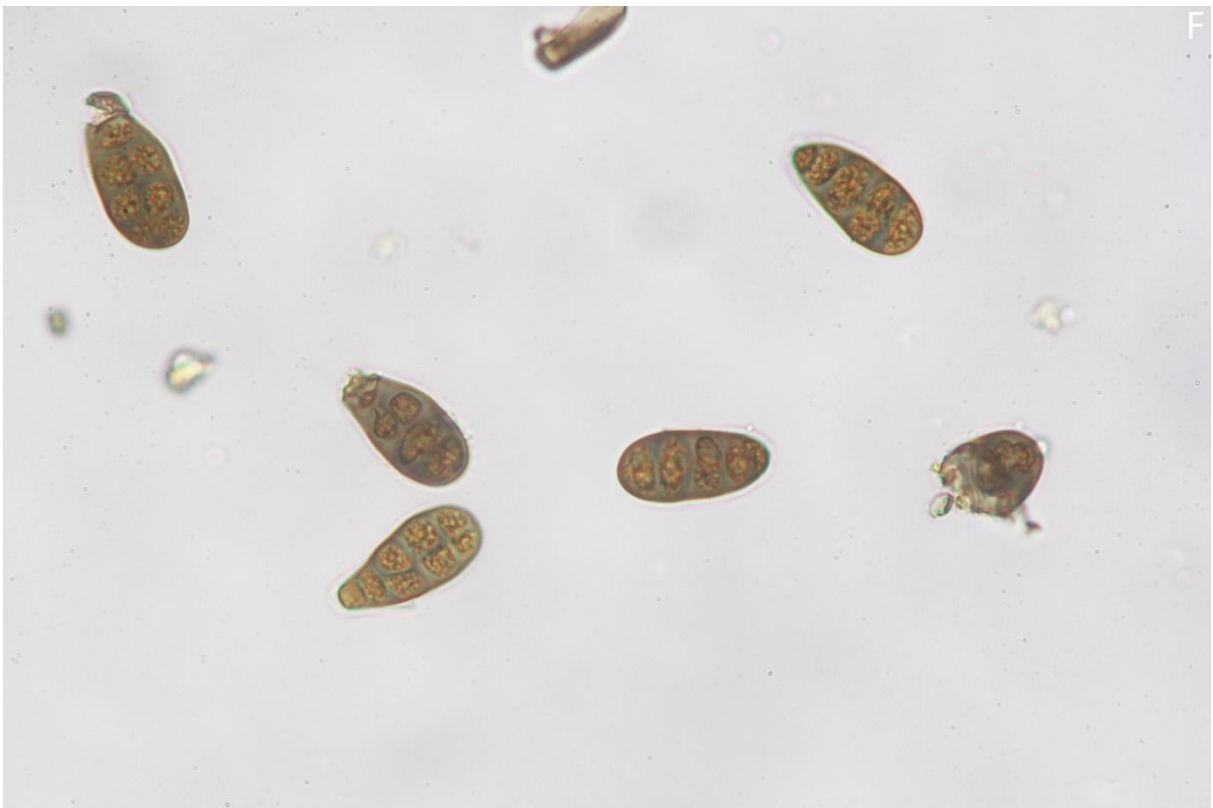


Abb. 2 F. Reaktion der Konidien auf Lugol

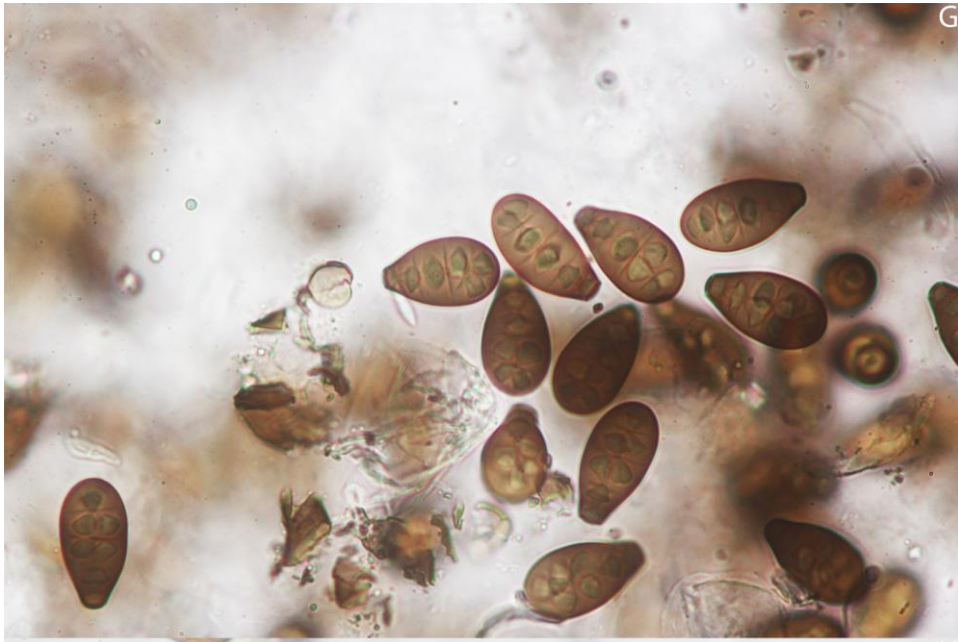


Abb. 2 G-i. Reaktion der Konidien auf 20% KOH

Interessant ist auch die Reaktion der Konidien auf 20% KOH: Der Zellinhalt scheint zu verklumpen, wodurch sporenähnliche Gebilde entstehen (Abb. 2 G-i).

Eutypa maura (Fr.) Sacc 1882
(= Eutypa acharii Tul. & C. Tul. 1863)

Taxonomie

Die Art wurde 1817 von Fries als *Sphaeria maura* beschrieben. 1882 kombinierte Saccardo sie zu *Eutypa maura* um.

Merkmale

Vorkommen: an *Acer pseudoplatanus*, *Betula*, *Castanea* und *Salix* (Ellis & Ellis 1985)

Stromata (Fruchtkörper) : schwarz

Perithezien: schwarz, ca. 0,5 mm groß

Sporen: allantoid, gebogen, hyalin, 4,7-6,2-7,7 x 1,5 µm groß (eigene Messungen), 5-7 x 1 µm groß (ELLIS & ELLIS 1985), mit je einer kleinen Guttule an den Polen

Asci: IKI- , 8sporig

Ausführliche Beschreibung

Eutypa maura ist ein Ascomycet aus der Familie Diatrypaceae, dessen Hauptfruchtform (Teleomorphe) bevorzugt auf *Acer pseudoplatanus*, aber gelegentlich auch an anderen Substraten wie *Betula*, *Castanea* und *Salix* vorkommen kann (ELLIS & ELLIS 1985). Im vorliegenden Fall wuchs die Art an *Acer pseudoplatanus*.

Von weitem erkennt man den Pilz an dem schwarzen Belag auf entrindeten Ästen oder Stämmen (Abb. 3 A). Hierbei handelt es sich um ein vollständig das Substrat überziehendes Stroma, in dem sich die nur 0,3 mm großen Fruchtkörper (Perithezien) befinden (Abb. 3B und C). Im Querschnitt sieht man viele Perithezien, die meist "Hälse" (Ostiolen) ausbilden (Abb. 3 D und E). Diese Ostiolen und deren Beschaffenheit bilden ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal bei der Bestimmung von *Eutypa*-Arten. Typisch für *E. maura* sind auch die tief in das Holz eingesenkten Perithezien, in denen sich die jodnegativen Asci mit ihren jeweils 8 Sporen befinden.

Lange Zeit wurde vermutet, dass es sich bei *Eutypa maura* um die Teleomorphe von *Cryptostroma corticale* handeln könnte, was sich allerdings nicht bestätigt hat (Lohrer 2018).



Abb. 3 A. Übersichtsbild von *Eutypa maura*. Hier der Befall eines Ahornstamms (*Acer pseudoplatanus*), Naherholungsgebiet „Hohenstein“, 10.08.19.



B

Abb. 3 B. Von *Eutypa maura* befallener Ast (*Acer pseudoplatanus*), Naherholungsgebiet „Hohenstein“, 04.08.19



C

Abb. 3 C. Bei den schwarzen Pünktchen innerhalb des Stromas handelt es sich um die Fruchtkörper (Perithezien) von *Eutypa maura*, Naherholungsgebiet „Hohenstein“. 16.09.19

D



Abb. 3 D. Querschnitt des Holzes mit den eingesenkten Perithezien

E

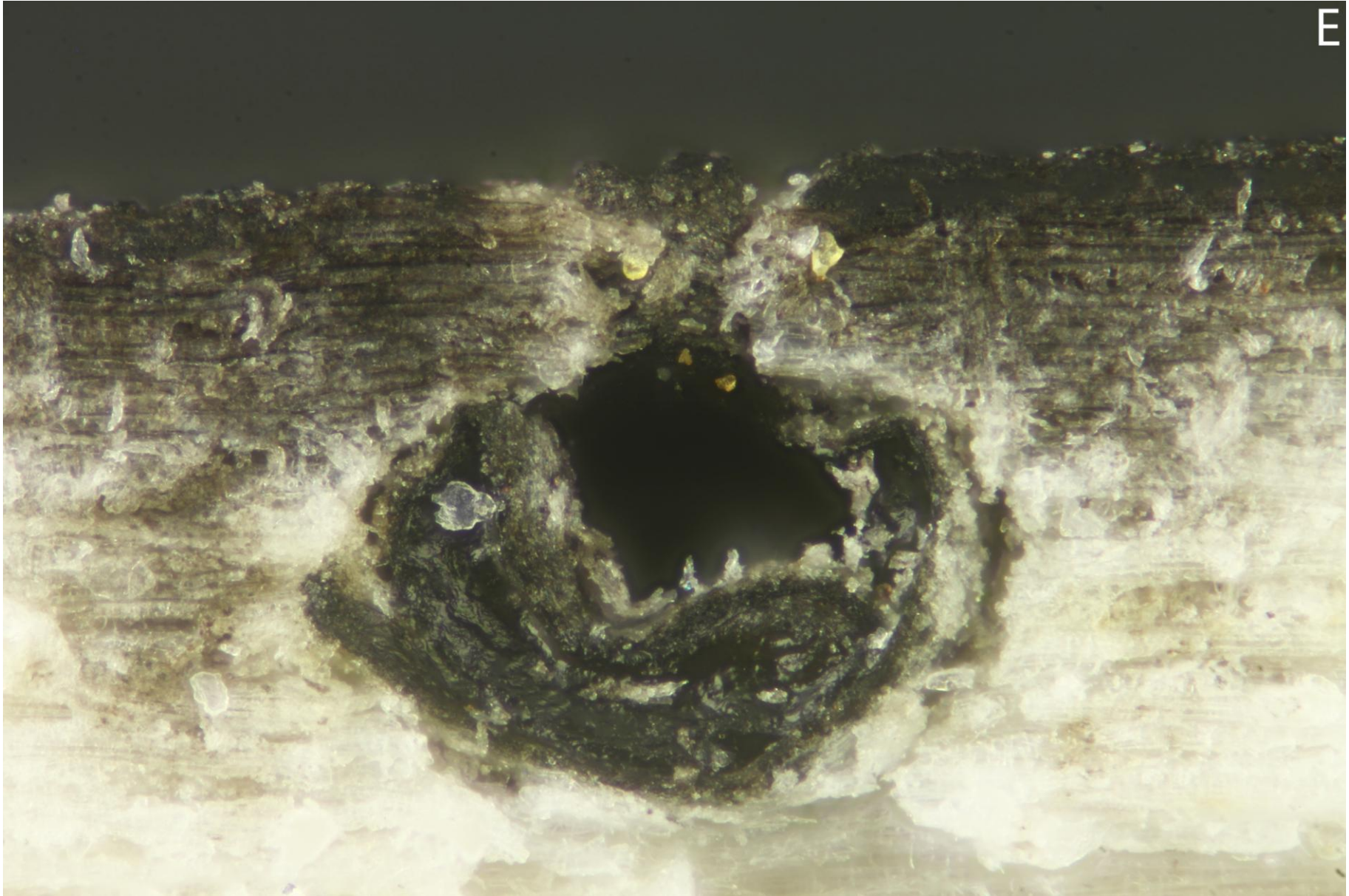
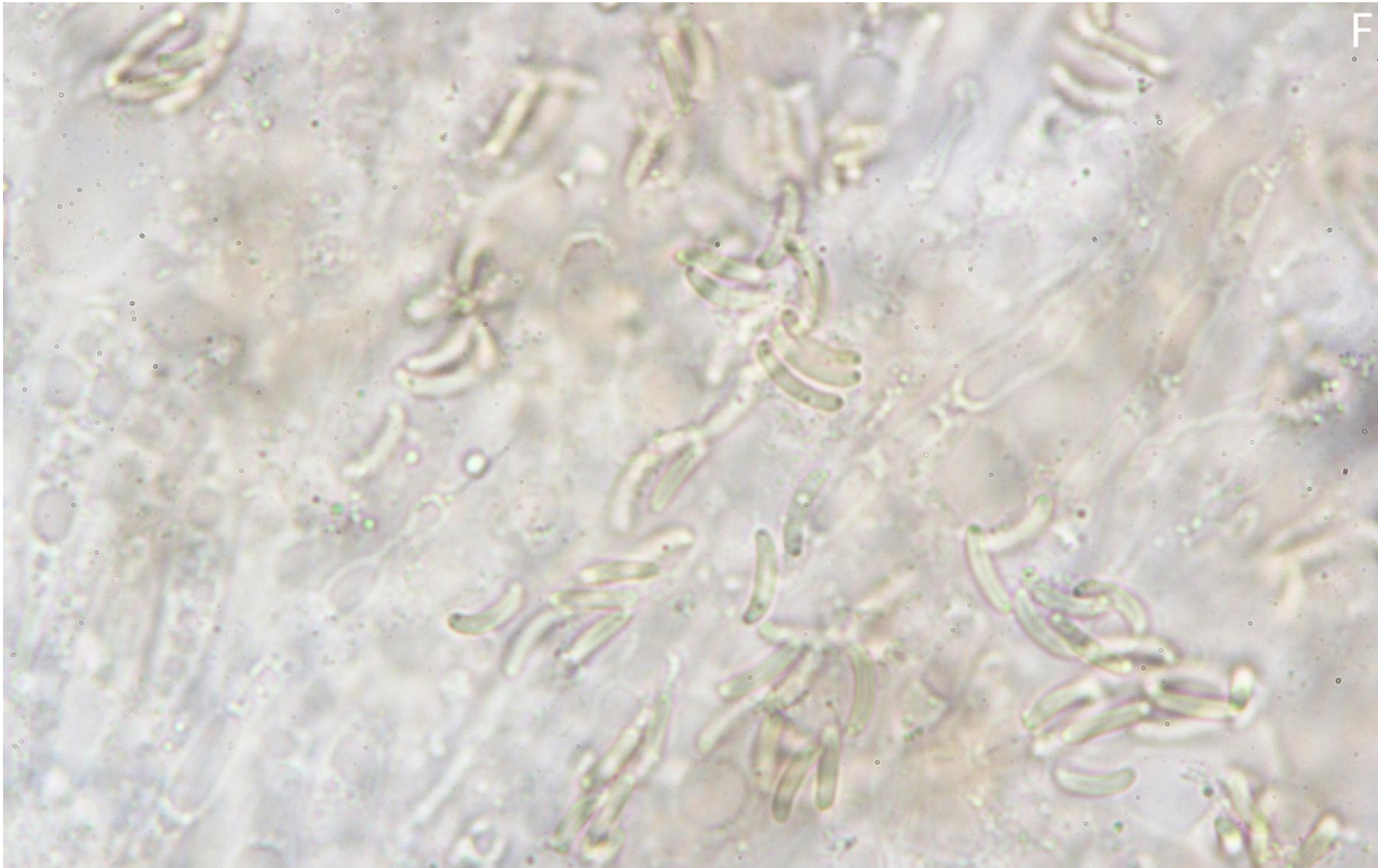


Abb. 3 E. Perithezium mit "Hals"



Sporen [95% • 11 • • • H₂O(nat)] = 4,7 - 6,2 - 7,7 x 1,5 - 1,5 - 1,5 µm

Abb. 3 : F. Sporen gemessen in normalem Leitungswasser; an den Polenden jeweils mit einem Tropfen versehen

Tabelle zur Unterscheidung der drei beschriebenen Arten

Name	<i>Cryptostroma corticale</i>	<i>Stegosporium pyriforme</i> agg.	<i>Eutypa maura</i>
Farbe	braun, silbrig-schwarz	schwarz	schwarz
Substrat	verschiedenen <i>Acer</i> -Arten	<i>Acer pseudoplatanus</i> , selten <i>Acer heldreichii</i> , <i>Acer monspessulanum</i> und <i>Acer velutinum</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Betula</i> , <i>Castanea</i> und <i>Salix</i>
Wuchsort	unter der Rinde	auf der Rinde	unter der Rinde (Stromata), im Holz (Perithezien)
"Pilzform"	Anamorphe	Anamorphe	Teleomorphe
Sporenbildung	Konidien	Konidien	Ascosporen
Sporenform	eiförmig-kugelig	birnenförmig (pyriform)	allantoid, gebogen
Sporenfarbe	braun	schwarz	farblos
Sporengröße	4-6 x 3,5-4 µm	(28-)30-40(-51) x (13.5-)15-18(-20) µm	5 - 7 x 1 µm

Danksagung

Danke an Klaus Siepe (Velen) für die Durchsicht der Arbeit, Tipps und Ratschläge.

Quellenangaben

BENCHEVA S. 2014. First Report of *Cryptostroma corticale* (Ellis & Everh.) P.H. Greg. & S. Waller on *Acer platanoides* L. in Bulgaria. *Silva Balcanica*, 15(2)/2014

BOUET C. 2018. <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Eutypa&espece=maura>

CECH T.L. 2018. Rußrindenkrankheit bedroht Ahornbestände in Laubwäldern im Osten Niederösterreichs. *Forstschutz Aktuell* 65 (2018):

CECH T. L. 2004. Bemerkenswerte Krankheiten in 2004. *Forstschutz Aktuell*, Wien, 32: 31-34.

COCHARD B., CROVADORE J., BOVIGNY P.Y., CHABLAIS R. UND LEFORT F. 2015. First reports of *Cryptostroma corticale* causing sooty bark disease in *Acer* sp. in Canton Geneva, Switzerland. *New Disease Reports* (2015) 31, 8. <http://dx.doi.org/10.5197/j.2044-0588.2015.031.008>

DOMÍNGUES E. RUBIO. 2018. <http://www.centrodeestudiosmicologicosasturianos.org/?p=148>

DICKENSON S.J.1980. Biology of *Cryptostroma corticale* and the sooty Bark disease of sycamore Dickenson-SJ-1980-PhD-Thesis

ELLIS & ELLIS 1985. *Microfungi on Land Plants*. S. 27, 83 und 84

EPPO Global Database 2014. First report of *Cryptostroma corticale* in the Netherlands. <https://gd.eppo.int/reporting/article-3226>

FOURNIER J. 2018. <http://www.ascofrance.com/forum/52449/eutypa-lata-eutypa-maura>

GREGORY P.H. AND WALLER S. 1951. *Cryptostroma corticale* and sooty bark disease of sycamore (*Acer pseudoplatanus*). *Transactions of the British Mycological Society* 34 (4), 1951. 580-596

LANGER G., BRESSEM U. & HABERMANN M. 2013. Vermehrt Pilzkrankheiten an Bergahorn in Nordwestdeutschland. 22, 6/2013 *AFZ-DerWald*

LOHRER T. 2018. <https://www.arbofux.de/russrindenkrankheit-am-ahorn.html>

LONGA C.M.O ET. AL. 2016. *Cryptostroma corticale* in the northern Apennines (Italy). *Phytopathologia Mediterranea* (2016) 55, 1, 136–138 ISSN (print): 0031-9465 www.fupress.com/pm ISSN (online): 1593-2095 © Firenze University Press DOI: 10.14601/Phytopathol_Mediterr-17164

NIESAR M., STANGE L., GLÜCK S. & FRUBRICH J. 2019. Rußrindenkrankheit (*Cryptostroma corticale*) an Ahorn. *Waldschutz - Infomeldung* Nr. 5 / 2019 vom 15.04.2019

VOGLMAYR H., JAKLITSCH W.M. 2008. *Prosthecium* species with *Stegonsporium* anamorphs on *Acer*. *Mycological Research* 112 (2008) 885–905

VOGLMAYR H. & JAKLITSCH W.M. 2014. Stilbosporaceae resurrected: generic reclassification and speciation. *Persoonia* 33, 2014: 61–82.

WARMELO VAN K.T. & SUTTON B. C. 1981. Coelomycetes VII. *Stegosporium*. *Mycological Papers* 145, 1981

WILSTERMANN A. 2018. Express-PRA zu *Cryptostroma corticale*. Julius Kühn-Institut

Anschrift des Verfassers:

Thorben Hülsewig

Brink 9

58452 Witten

Email: thorben-huelsewig@web.de