

## 1.8 Die Folgen des Eschentriebsterbens für die Biodiversität der Pilze in Schleswig-Holstein

Das Eschentriebsterben hat sich mittlerweile nahezu in der gesamten temperaten Region Europas ausgebreitet und bedroht in hohem Maße die Biodiversität eschenreicher Wälder. Der drastische Rückgang der Eschen hat nicht nur Auswirkungen auf die Biodiversität, sondern auch auf den Stoffhaushalt und die Ökosystemfunktionen der betroffenen Wälder. Schleswig-Holstein liegt innerhalb Europas im Zentrum der Verbreitung eschenreicher Laubwälder und bietet aufgrund seiner naturräumlichen Gliederung nahezu das gesamte Standortsspektrum eschenreicher Wälder. Hieraus ergibt sich für Schleswig-Holstein sowohl eine besondere Verantwortung für den Erhalt dieser Bestände als auch eine geeignete Plattform zur Beantwortung wissenschaftlich relevanter Fragen. Mittlerweile ist viel bekannt über Herkunft und Ausbreitung des Erregers und die Krankheitssymptome. Zu etlichen Fragen besteht jedoch noch dringender Forschungsbedarf. Sehr wenig wissen wir aber bisher, wie sich das Zusammenwirken von Biodiversität, Waldkontinuität, Standortfaktoren wie Bodenfeuchte, Bodenreaktion, Nährstoffverfügbarkeit und Strukturheterogenität auf die Befallsituation der Eschen und deren Verjüngungsstadien auswirken. Wenn man offenen Auges durch unsere Wälder geht, kann man sehen, dass sich das Eschentriebsterben an verschiedenen Standorten unter-

schiedlich ausprägt und immer auch einzelne Bäume vital bleiben. Wenig wissen wir auch darüber, welche Bedeutung das Eschentriebsterben selbst sowie die damit verknüpften forstlichen Maßnahmen für die Vielfalt der Phyto-diversität (Gefäßpflanzen, Moose) und die Mykiodiversität (Pilze) haben. Offenbar ist insbesondere die über „biotrophe Verbindungen“ (Stichwort Endophyten) verknüpfte Biodiversität von terricolen (bodenbewohnenden) Pilzen und höheren Pflanzen (inclusive der Esche) betroffen. Zudem wurde durch Feldforschungen und genetische Studien in den letzten Jahren immer deutlicher, dass die heimische Esche (*Fraxinus excelsior*) nicht nur, wie man bisher annahm, über Endomykorrhiza mit Pilzen verbunden ist, sondern auch (in standörtlich unterschiedlich hohem Ausmaß) von Ektomykorrhiza abhängig ist. Bei den Pilzpartnern handelt es sich meist um Schlauchpilze (Ascomyceten), die im Frühjahr ihre Fruchtkörper bilden.

Anlässlich der Initiative zu einem landesweiten Forschungsprojekt über die Auswirkungen des Eschensterbens auf die Biodiversität wurden stichprobenartige Auswertungen der landesweiten Datenbank der Pilze (MYKIS) vorgenommen, die teils überraschende Ergebnisse zutage brachten:

„Ektomykorrhiza“-Bildner von *Fraxinus excelsior* – Anzahl der Nachweis-MTB bis Ende 1999 und ab 01.01.2000:

Pilzart	MTB bis Ende 1999	MTB ab 2000*	Rückgang in %
<i>Morchella esculenta</i>	21	3	85,7
<i>Morchella semilibera</i>	13	1	92,3
<i>Helvella macropus</i>	41	12	70,7
<i>Helvella lactea</i>	2	0	100,0
<i>Helvella atra</i>	20	5	75,0
<i>Helvella epihippum</i>	13	4	69,2
<i>Gyromitra gigas</i>	11	1	90,9
<i>Gyromitra infula</i>	19	1	94,7
<i>Verpa conica</i>	11	2	81,8
<i>Disciotis venosa</i>	9	3	66,7
	gesamt: 160	gesamt: 32	80,0%*

davon die meisten Funde zwischen 2000 und 2004

So ergibt zum Beispiel eine Auswertung derjenigen Morchel- und Lorchelarten (im weiteren Sinn), die bisher als (potentielle) Ektomykorrhiza-Bildner der Esche bekannt sind, nach Anzahl der Meßtischblätter (MTB) mit Vorkommen der Art, einen extremen Rückgang fast aller dieser Arten seit dem Beginn des Eschensterbens in Schleswig-Holstein. Ob dieser tatsächlich direkt oder indirekt mit dem Eschensterben zusammenhängt, ist momentan nur zu vermuten. Zu-

künftige Forschungen sollen darüber Aufschluss geben.

Die Konsequenzen des Eschentriebsterbens für die für die Vielfalt europaweit hochgradig gefährdeter Pilzarten (CHEGD-Arten, vgl. Jahresbericht 2016): (*Clavariaceae-Hygrocybe-Entoloma-Geoglossaceae-Dermoloma*; Signalarten, Verantwortungsarten) sind bereits jetzt in den Wäldern sehr deutlich erkennbar.



Massenbestand von *Clavulinopsis helvola* (eine CHEGD-Art) an einem alten Eschenstandort im frühen Stadium der Degradation im Waldgebiet Steinhorst (Kreis Herzogtum Lauenburg). Bild: Matthias Lüderitz

Das Eschentriebsterben hat unmittelbare Auswirkungen auf die Biodiversität der Funga von Wäldern (Zusammenfassung bei Lüderitz, Winter & Nehring 2015) und bei anderen Kryptogamen-Gruppen. Insbesondere für die Biodiversität der terricolen (bodenbewohnenden) Funga ist die Rolle der Esche bisher weitgehend unbekannt geblieben, obwohl sie in der Fachliteratur vielfältig als bedeutsam diskutiert wird. Bei den Pilzen sind besonders die Gruppen der biotroph-endophytisch lebenden Arten an Eschenstandorten betroffen, die bisher in nationalen und internationalen Untersuchungen zur Auswirkung des Eschentriebsterbens, im Gegensatz zu den lignicolen (holzbewohnenden) Pilzarten, vollständig übersehen wurden. Viele dieser Pilzarten sind auch in Schleswig-Holstein von hoher naturschutzfachlicher Bedeutung (als Signalarten, CHEG-Arten, Verantwortungs\*- und Rote-Liste-Arten). Im Umfeld alter Eschen wurden in Schleswig-Holstein bisher nahezu 800 Großpilzarten nachgewiesen, darunter ein Großteil der wertgebenden CHEGD-Arten und Signalarten. Häufig gibt es in den Wäldern Südschwedens und Norddeutschlands Standorte mit Alteschen, an denen 20 bis 30 dieser Arten und diverse weitere seltene Pilzarten in engem Umkreis auftreten, so dass man unter mykologischen Gesichtspunkten von kleinräumigen „Hotspots“ sprechen muss. Sowohl das Absterben einer alten Esche als auch die damit oft verbundenen forstlichen Eingriffe können somit das Verschwinden einer Vielzahl seltener und bedrohter „Begleitarten“ bedingen. Fast alle betroffenen wertgebenden Pilzarten an Standorten mit Eschen-

Altbäumen sind interessanterweise identisch mit den typischen „Wiesenpilzen“ des überall bedrohten artenreichen Grünlandes, so zum Beispiel die Saftlinge (*Hygrocybe* ss. lat.), bei denen es für viele Arten eine auffällige „Standorts-Dualität“ gibt. Diese Standorts-Dualität ist auch für etliche nationale Verantwortungsarten (Pilze)\* anhand der besiedelten FFH-Lebensraumtypen von Lüderitz & Gminder (2014) ausführlich dargestellt worden. Folgende nationale pilzliche Verantwortungsarten sind vom Eschentriebsterben in Schleswig-Holstein direkt oder indirekt betroffen: Liste der 28 vom Eschen-Triebsterben mittel- und unmittelbar betroffenen pilzlichen Verantwortungsarten.

Tabelle 1a) umfasst die Arten, die vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) schon bisher unter Förderschwerpunkt 2.1.1 (Arten mit besonderer Verantwortung Deutschlands) im Rahmen des „Bundesprogrammes zur Biologischen Vielfalt“ als förderfähig angesehen werden, weil sie diverse strenge Zusatzkriterien des BfN erfüllen. Tabelle 1b) umfasst die weiteren Verantwortungsarten, die vom Eschentriebsterben betroffen sind und inzwischen auch förderfähig sind.

Viele der nebenstehend gelisteten Pilzarten, insbesondere der Gattungen *Entoloma* (Rötlinge), *Clavaria* (Keulenpilze) und *Hygrocybe* ss. lat. (incl. *Cuphophyllus*, *Gliophorus*; Saftlinge) sind Schirm- und Signalarten, die stellvertretend sind für eine Vielzahl weiterer seltener und schützenswerter Pilzarten der Eschenstandorte.

Tab. 1a) der vom Eschentriebsterben betroffenen nationalen pilzlichen Verantwortungsarten nach Lüderitz & Gminder 2014

Art	Verantwortung D	Betroffenheit	Bemerkungen zu den LRT
<i>Amanita friabilis</i>	!! (RLD: 2)	mäßig	häufig an Standorten mit Fraxinus
<i>Clavaria straminea</i>	!! (RLD: 2)	stark	u.a. Feucht- u. Auenwälder mit Fx.
<i>Entoloma chalybaeum</i>	! (RLD: 3)	sehr stark	u.a. Feucht- u. Bruchwälder mit Fx.
<i>Entoloma queletii</i>	! (RLD: 2)	sehr stark	u.a. Feucht- u. Bruchwälder mit Fx.
<i>Entoloma saundersii</i>	!! (RLD: 2)	mäßig	Hartholz-Auen-, Ulmen-Eschenwald
<i>Entoloma scabiosum</i>	! (RLD: 2)	sehr stark	u.a. Feucht- u. Bruchwälder mit Fx.
<i>Entoloma sphagneti</i>	!! (RLD: 1)	stark	saure, nasse Laubmischw. mit Fx.
<i>Haasiella venustissima</i>	!! (RLD: 1)	relativ stark	rel. N-reiche Ufersäume mit Frax.
<i>Lactarius aspideus</i>	! (RLD: 2)	relativ stark	div. Erlen-Eschen-Weiden-Wälder
<i>Lactarius lilacinus</i>	! (RLD: 3)	stark	Feucht- u. Bruchwälder mit Al. & Fx.
<i>Lepista personata*</i>	! (RLD: 3)	stark	ggf. Ektomykorrhiza mit Fraxinus*)

nur var. *Fraxineus*

Tab. 1b) der weiteren vom Eschentriebsterben betroffenen nationalen pilzlichen Verantwortungsarten (Quelle: aktuelle Rote Liste Großpilze Deutschlands):

Art	Verantwortung D	Betroffenheit	Bemerkungen zu den LRT
<i>Boletus delipatus</i>	!	mäßig	an Standorten mit Carpinus, Fraxinus
<i>Boletus impolitus</i>	!	rel. gering	seltener mit Carpinus u. Fraxinus
<i>Craterellus melanoxeros</i>	!	mäßig-gering	öfters im Buchen-Eschenwald
<i>Cuphophyllus fornicatus</i>	!	mäßig	feuchte-nasse Laubmischw. mit Frax.
<i>Cuphophyllus pratensis</i>	?	mäßig	frische Laubmischwälder mit Fraxinus
<i>Cuphophyllus virgineus</i>	!!	sehr stark	feuchte-nasse Laubmischw. mit Frax.
<i>Gliophorus psittacinus</i>	allg. Verantw.	sehr stark	feuchte-nasse Laubmischw. mit Frax.
<i>Hygrocybe conica</i> agg.	allg. Verantw.	sehr stark	feuchte-nasse Laubmischw. mit Frax.
<i>Hygrocybe constrictosp.</i>	!!	stark	feuchte-nasse Laubmischw. mit Frax.
<i>Hygrocybe glutinipes</i>	!	sehr stark	Feucht- u. Bruchwälder mit Fraxinus
<i>Hygrocybe helobia</i>	!!	relativ stark	offene Feucht- u. Bruchwälder mit Frax.
<i>Hygroc. splendidissima</i>	!	stark	feuchte-nasse Laubmischw. mit Frax.
<i>Hygrocybe vitellina</i>	!	mäßig	saure, +/- offene Brüche mit Fraxinus
<i>Lactarius circellatus</i>	!	mäßig	an Standorten mit Carpinus, Fraxinus
<i>Leccinum pseudoscabr.</i>	allg. Verantw.	mäßig	an Standorten mit Carpinus, Fraxinus
<i>Russula carpineti</i>	!	mäßig	an Standorten mit Carpinus, Fraxinus
<i>Tremellodendr. helvetica</i>	!!	sehr stark	feuchte-nasse Laubmischw. mit Frax.

Von den 28 Verantwortungsarten sind:

Kategorie I	sehr stark betroffen	8 Arten
Kategorie II	stark betroffen	6 Arten
Kategorie III	relativ stark betroffen	3 Arten
Kategorie I - III		17 Arten
Kategorie IV	mäßig betroffen	9 Arten
Kategorie V	eher gering betroffen	2 Arten
Kategorie IV-V		11 Arten
alle Kategorien		28 Arten

\*) zusätzlich sind an den Eschenstandorten unter anderem folgende Pflanzenarten betroffen: *Gagea spathacea*, *Lysimachia nemorum* (europäischer Endemit) und *Potentilla sterilis* (europäischer Endemit)



*Hygrocybe conica* ss. lat. (CHEGD-Art) in schöner Ausprägung an einem basenreichen Eschenstandort. Bild: Tanja Böhning

Nur in Südsandinavien, Nordwesteuropa (inclusive nördliches England) und Norddeutschland kommen diese Artengruppen mindestens ebenso häufig in Wäldern wie im Grünland vor. Schleswig-Holstein und Süddänemark liegen im Zentrum dieses Gebietes und sind daher als Modellregion für diesbezügliche Untersuchungen hervorragend geeignet. Schon südlich des Harzes nimmt die Abundanz der genannten Artengruppen in Wäldern deutlich ab. Man muss im Moment davon ausgehen, dass die eschenreichen Waldbiotope auch als Refugial- und potentielle Quellbiotope einer im Offenland europaweit zunehmend existentiell gefährdeten und verschwindenden Biodiversität anzusehen sind. Gerade aus diesem Grunde sind die Auswirkungen des Eschensterbens als umso dramatischer einzustufen. Das sozusagen zweite Standbein einer ganzen Artengruppe von Pilzen geht verloren, nachdem das wertvolle und artenreiche alte Grünland in

Schleswig-Holstein fast gänzlich verloren gegangen ist. Offensichtlich haben eschenreiche Wälder auch eine ähnliche Refugialfunktion für etliche gefährdete Gefäßpflanzenarten des Offenlandes, vor allem jene der artenreichen Feuchtwiesen.

Die genannten Pilzartengruppen spielen auch funktionell-ökosystemar eine große Rolle in Wäldern, weil sie biotroph sind und wahrscheinlich als Endophyten insbesondere die P-Versorgung der (selteneren) höheren Pflanzenarten und eventuell der Moose in eschenreichen alten Wäldern gewährleisten. Dies konnte kürzlich am Beispiel der Saftlinge *Hygrocybe virginea* und *Hygrocybe coccinea* nachgewiesen werden und trifft sicherlich auch auf die endophytische Lebensweise der meisten anderen CHEGD-Arten zu. Fast alle CHEGD-Arten gelten als ausnehmend nitrophob und reagieren auf Auflichtung und N-Mobilisa-

tion infolge des Eschentriebsterbens oder auf direkte Ruderalisierung der Eschenstandorte durch forstliche Eingriffe (zum Beispiel Bodendurchmischung). Zudem geht die N-Senkenfunktion der Pilzbiomasse im Boden an degradierten Eschenstandorten verloren, da durch Mineralisation große Mengen Stickstoff aus dem Chitin der Pilzhyphen freigesetzt werden.

Vom Eschentriebsterben sind somit einerseits direkte Effekte auf die Biodiversität zu erwarten, andererseits wirken indirekte und Interaktionseffekte im Kontext eines multitröphischen Netzwerkes von höheren Pflanzen, terricolen Pilzen und terricolen Moosen, die bislang noch nicht erfasst worden sind.

Mit einem geplanten Forschungsvorhaben der Universität Kiel und Projektpartnern aus der Wissenschaft (AG Geo-

botanik, AG Mykologie) und Forst- und Naturschutzpraxis (Privatwaldbesitzer, Stiftungen, Landesforsten) sollen im Rahmen des „Bundesprogrammes zur Biologischen Vielfalt“ Schutz- und Entwicklungsstrategien für die Biodiversität eschenreicher Laubwälder in Mitteleuropa entwickelt werden. Um dieses übergeordnete Ziel zu erreichen, werden umfassende Freilanduntersuchungen zur Biodiversität, zur Struktur und zu den Standortsbedingungen dieser Ökosysteme mit praktischen Maßnahmen zur Aufwertung und Restitution von Eschenstandorten verknüpft. Ein wesentliches Ziel wird es dabei auch sein, den Erhaltungszustand der vom Eschensterben betroffenen FFH-Wald-Lebensraumtypen zumindest zu stabilisieren.

Vom Eschentriebsterben und dem damit verbundenen Verlust an Biodiversität sind folgende wichtige FFH-Waldlebensraumtypen betroffen:

Lebensraumtyp	Waldtypen mit größeren Eschen-Beständen
9160	inklusive der in Schleswig-Holstein sehr verbreiteten eschendominierten Bestände (> 50%) des „Eschen-Buchenwaldes“
9130 p.p	feuchtere Varianten mit relativ hohem Eschenanteil < 50%
9180	feucht-kühle und warme Varianten
9020	hemiboreale Edellaub-Mischwälder, „Ravine Ash-Sycamore-Forests“; in Schleswig-Holstein in besonders kühlen Hang- und Schluchtlagen
91E0	inklusive der Eschen- und Erlen-Eschen-Quellwälder
91F0	in Schleswig-Holstein nur kleinräumig-reliktisch

Insbesondere die Lebensraumtypen 9160 im weiteren Sinn, 9180 und 91E0 sind in Schleswig-Holstein und in umliegenden Regionen vielerorts reich an Eschen. Allerdings gibt es gerade in Schleswig-Holstein etliche weitere, sehr eschenreiche und besonders wertvolle Waldtypen, die vor allem aufgrund ihrer Heterogenität und Gehölzvielfalt nicht von der FFH-Kategorisierung erfasst werden. Dazu gehören unter anderem:

- Feuchte bis nasse, an Gehölzarten reiche Laubmischwälder mit Esche
- Sumpf- und Bruchwälder mit hohem Anteil von Eschen
- Seeufer-Verlandungswälder mit hohem Anteil von Eschen (zum Beispiel als Stauden-Eschenwald)
- Alte, artenreiche Feldgehölze und Hofgehölze mit hohem Anteil von Eschen
- Eschen-Hasel-Vorwälder und -Mischwälder basenreicherer Standorte

Diese eschenreichen Wälder sind oftmals auch sehr artenreich und beherbergen eine große Diversität an, Pilzen, höheren Pflanzen, Moosen und Flechten.

In Schleswig-Holstein ist das Eschentriebsterben zurzeit als der Einflussfaktor anzusehen, der die Wald-Biodiversität am gravierendsten bedroht, da gerade die eschenreichen Waldtypen in Schleswig-Holstein und umliegenden Regionen einen Großteil der Wald-Biodiversität beherbergen. Im Vergleich dazu sind die mitteleuropäischen Buchenwälder und Erlenwälder hinsichtlich ihres Gefährdungspotenzials bisher überschätzt worden.

Dipl.-Biol. Matthias Lüderitz  
 AG Mykologie Schleswig-Holstein in der AG Geobotanik  
 Hauptstraße 3  
 23701 Eutin, OT Sibbersdorf