

Forstwirtschaft



Diagnose Report 2016

Diagnostische Arbeiten unter besonderer Berücksichtigung pilzlicher Organismen

Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde
Produkt: Waldschutzberatung (222030)

Inhaltsverzeichnis	<u>Seite</u>
1 Vorbemerkungen	3
2 Witterungsverlauf 2016 in Brandenburg	6
3 Ergebnisse der Determination pilzlicher Organismen auf untersuchten Pflanzenproben	11
4 Diskussion der mykologischen Befunde	13
4.1 Pilzliche Organismen an Früchten, Samen und Keimlingen	13
4.1.1 Grauschimmelfäule (Erreger: <i>Botrytis cinerea</i> PERS. / Teleomorphe: <i>Botryotinia fuckeliana</i> [DE BARY] WHETZEL)	13
4.2 Nadelkrankheiten	13
4.2.1 <i>Rhizosphaera kalkhoffii</i> BUBÁK und <i>Rhizosphaera pini</i> (CORDA) MAUBL. nach meteorogener Beeinträchtigung an <i>Picea</i> spp.	13
4.2.2 <i>Truncatella conorum piceae</i> (TUBEUF) STEYAERT	15
4.2.3 <i>Sclerophoma xenomeria</i> FUNK	16
4.2.4 Sonstige Pilzarten an Nadeln	17
4.3 Pilzinfektionen an Blättern und Blattstielen	18
4.4 Besiedelung von Trieben, Rinde und Kambium	18
4.4.1 "Diplodia-Triebsterben" (Erreger: <i>Sphaeropsis sapinea</i> [FR.] DYKO & B. SUTTON = <i>Diplodia pinea</i> [DESM.] KICKX f.)	18
4.4.2 <i>Phomopsis</i> sp.	20
4.4.3 Sonstige Pilzarten an Trieben und Rinde	20
4.5 Pilzinfektionen an Wurzeln	21
4.6 Pilzbefall am Stamm	21
4.7 Sonstige Befunde	22
5 Liste der im Jahr 2016 determinierten tierischen Organismen	22
- Verzeichnis der im Text angeführten Literatur	23

Bearbeiter: DAI (FH) C. Dahms,
Dr. P. Heydeck

Titelfotos:

Kabatina-Nadelbräune an Küsten-Tanne	<i>Sphaeropsis sapinea</i> an Triebspitzen von Douglasie	Diplodia-Kiefertriebsterben an einem südlich exponierten Bestandesrand
	Absterbeerscheinungen an Gemeiner Fichte, verursacht durch abiotische Faktoren (Witterungsextreme)	

- Fotos: C. DAHMS

Eberswalde, 20. Juni 2017

1 Vorbemerkungen

Die folgende Dokumentation nimmt Bezug auf die im Jahr 2016 von Mitarbeitern des Fachbereiches Waldschutz durchgeführten **Diagnose- und Beratungsleistungen für die forstliche Praxis**. Im Mittelpunkt dieser Tätigkeit standen, wie schon in den vergangenen Jahren, Aufträge der Forstverwaltung des Landes Brandenburg (Tab. 1). Insgesamt wurden im Berichtszeitraum **111 Pflanzenproben** untersucht, im Jahr davor waren es 110. Die Zahl der Einzelbestimmungen beläuft sich auf **154**.

Tab. 1: Struktur der im Jahr 2016 durchgeführten Diagnose- und Beratungsleistungen

Auftraggeber	Anzahl der untersuchten Proben	Einzelbefunde	davon		
			pilzliche Organismen	Insekten	andere Ursachen
<ul style="list-style-type: none"> • Brandenburg <ul style="list-style-type: none"> - Forstverwaltung u. Inst. im Rahmen der Amtshilfe - private Forstbaumschulen, Privatfirmen und Privatpersonen 	50	72	37	21	14
	5	6	2	4	0
Summe Brandenburg:	55	78	39	25	14
• Mecklenburg-Vorpommern	9	14	5	4	5
• Thüringen	14	16	14	0	2
• Sachsen	22	33	24	1	8
• Berlin	1	1	0	1	0
• Bundesforst	2	4	0	4	0
• Sonstige Auftraggeber	8	8	3	2	3
Summe gesamt:	111	154	85	37	32

Anmerkung: Die Gesamtsumme der Einzelbefunde ist auch 2016 wesentlich höher als die Anzahl der untersuchten Proben, da in vielen Fällen mehrere Schaderreger oder Schadursachen gleichzeitig feststellbar waren.

Aus Abb. 1 sind der **Umfang** und die **zeitliche Verteilung** der eingesandten Proben ersichtlich. Bemerkenswert für das Jahr 2016 ist die verhältnismäßig geringe Anzahl der Einsendungen während der Frühlingsmonate (Mai, Juni). Den Höhepunkt erreichte die Diagnosearbeit erst im Sommer (Juli: 19, August: 16 Pflanzenproben). Die wenigsten Aufträge wurden im Februar und Oktober bearbeitet.

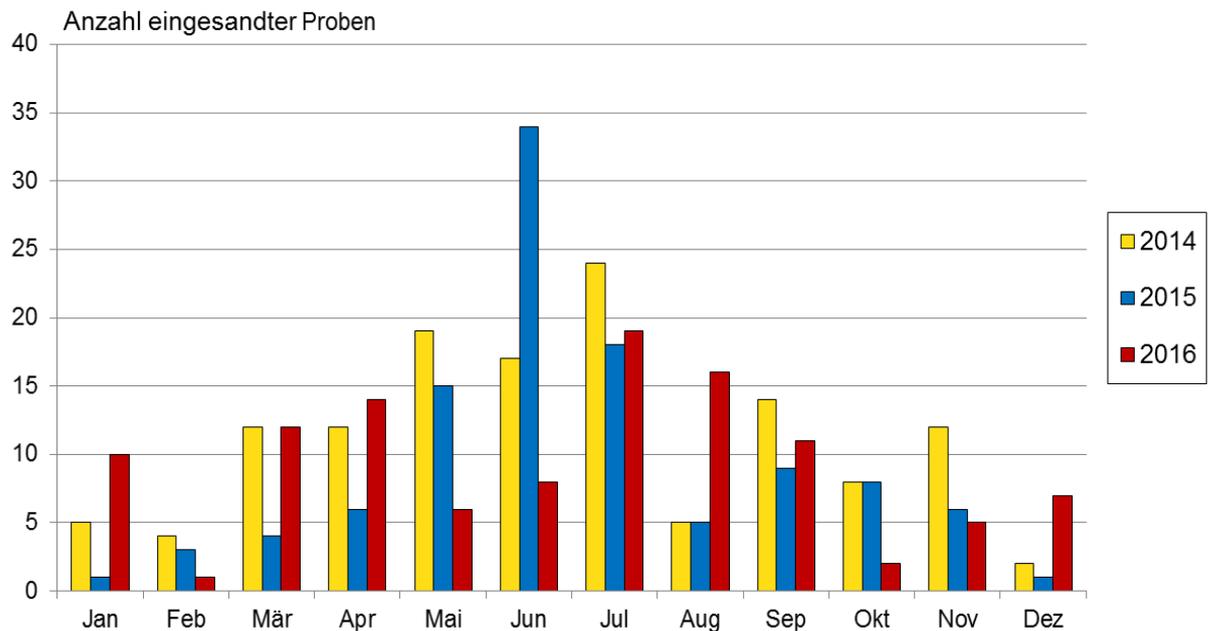


Abb. 1: Umfang und zeitliche Verteilung der in den Jahren 2014 bis 2016 bearbeiteten Pflanzenproben

Bei dem im Jahr 2016 untersuchten Pflanzenmaterial standen folgende Baumarten im Mittelpunkt:

- **Gemeine Kiefer (*Pinus sylvestris*)**, ferner andere *Pinus* spp.
- **Eiche (*Quercus* spp.)**
- **Rot-Buche (*Fagus sylvatica*)**
- **Lärche (*Larix* spp.)**

Auf die genannten Baumarten entfallen rund 70 % aller eingesandten Proben (Abb. 2). Auffällig ist wiederum der hohe Kiefern-Anteil. Die Kategorie „**Sonstige**“ enthält zahlreiche weitere Gehölze. In dieser Gruppe sind die Gattungen Tanne (*Abies*), Fichte (*Picea*), Douglasie (*Pseudotsuga*), Robinie (*Robinia*), Erle (*Fraxinus*) und Ahorn (*Acer*) am häufigsten vertreten.

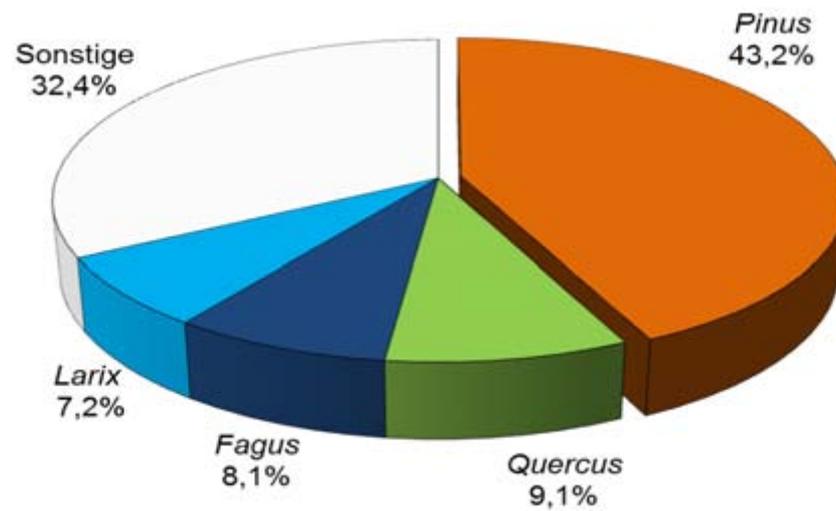


Abb. 2: Gliederung der eingesandten Pflanzenproben nach Baumgattungen

Den Hauptanteil (55 %) der insgesamt 154 Einzelbefunde bilden **mykologische Bestimmungsarbeiten** (Abb. 3). Ungefähr ein Viertel beanspruchte die Diagnostik von Insekten. Abiotische Ursachen wurden in rund 16 % der Fälle erkannt.

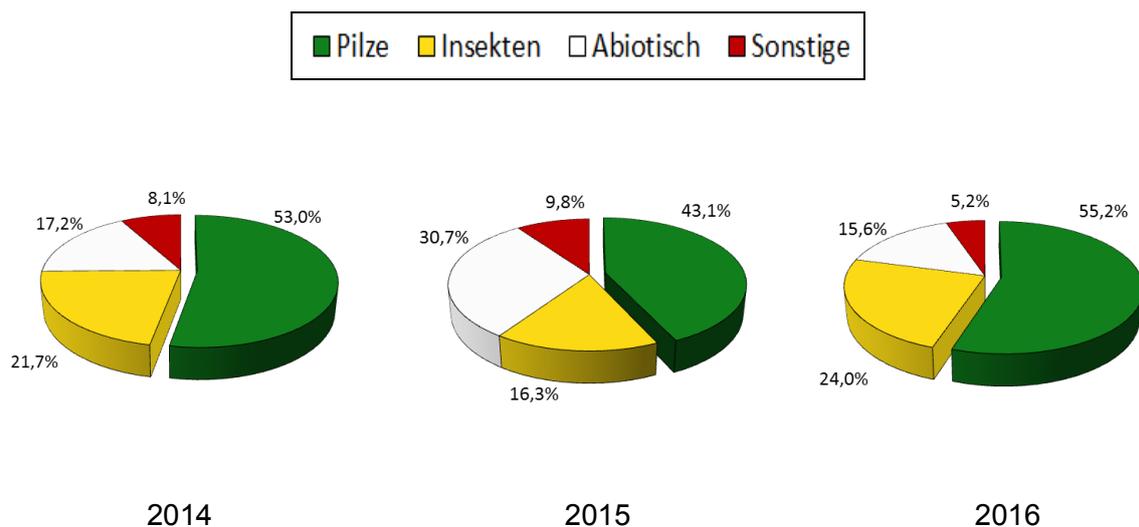


Abb. 3: Spektrum der in den Jahren 2014 bis 2016 angefertigten Befunde

Bei der Bearbeitung des im Jahr 2016 erhaltenen Untersuchungsmaterials haben mitgewirkt:

<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostik pilzlicher Organismen und Analyse witterungsbedingter Schäden 	<ul style="list-style-type: none"> - DAI (FH) C. Dahms - Dr. P. Heydeck - Frau C. Jacob
<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostik tierischer Organismen 	<ul style="list-style-type: none"> - Dr. K. Möller - Dr. K. Hielscher - DFI M. Wenk - DFI (FH) P. Ebert

Die Anfertigung des Layouts für den Einband übernahm – wie schon in den vergangenen Jahren – das Team der Stabsstelle Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des LFB (Finkenkrug).

2 Witterungsverlauf 2016 in Brandenburg

Nach dem deutlich zu milden Dezember 2015 begann der **Januar** 2016 zunächst frostig. So sanken die Temperaturen in der ersten Woche unter dem Einfluss trockener und kalter Luftmassen aus dem skandinavischen Raum nachts örtlich unter -10 °C . Selbst tagsüber lagen die Werte im Minusbereich. Es hatte sich eine dünne Schneedecke gebildet. Nach einer kurzen Erwärmung fielen die Temperaturen in der zweiten Januarhälfte erneut ab (Wetterstation Doberlug-Kirchhain: $-17,7\text{ °C}$ am 22.01.). Gebietsweise gab es Neuschnee. Um den 24.01. setzte aber Tauwetter ein. Die Lufttemperatur erreichte an den Folgetagen zum Teil Werte von $+10\text{ °C}$ und darüber. Am Monatsende ist der Schnee vollständig abgetaut. Der Januar 2016 wies insgesamt 21 Frosttage und 12 Eistage auf – etwas mehr als normal. In einigen Gebieten Brandenburgs (besonders im Angermünder Raum) kam es verstärkt zur Ausbildung von Nebelfeldern.

Der **Februar** war durch den Einfluss milder Luftmassen und reichlich Niederschlag geprägt. Nach einem überdurchschnittlich warmen Monatsbeginn mit Temperaturen über $+10\text{ °C}$ traten vom 08. bis 10.02. Sturmböen und von Schauern begleitete Gewitter auf. Ab dem 12.02. sanken die Temperaturen nachts erneut in den Minusbereich. Am 17. und 18.02. bildete sich sogar eine leichte, bis zu 5 cm hohe Schneedecke, die jedoch kurz darauf wieder verschwand. Die letzte Februardekade zeichnete sich durch wechselhaftes, mildes Wetter mit sonnigen Abschnitten, Quellbewölkung, teils kräftigen Schauern und Nebelbildung aus. In den südlichen Teilen Brandenburgs fiel am Monatsende noch einmal Schnee. Wärmster Tag im Februar war mit $+13\text{ °C}$ der 22.02., während die niedrigste Temperatur (-8 °C) am 27.02. gemessen wurde (Südbrandenburg).

Kühle Luftmassen prägten die erste Hälfte des **März**. Häufig traten Nachfröste auf. Erst gegen Ende des Monats wurde es binnen weniger Tage deutlich wärmer. Die Temperaturen lagen nun regelmäßig im zweistelligen Bereich. So wurden am 27.03. verbreitet Werte über 17 °C gemessen. Der März fiel insgesamt zu trocken aus, wobei die Spanne der Niederschlagsdefizite im Bundesland Brandenburg von 14% (Doberlug-Kirchhain) bis 50 % (Lindenberg) reicht. Nur zu Monatsbeginn und in der letzten Dekade brachten Tiefdruckgebiete ergiebigeren Regen mit sich (in Neuruppin fiel vom 07. bis 19.03. kaum Niederschlag). Im Osten Brandenburgs bildeten sich an einigen Tagen verbreitet Nebelfelder.

Durch wechselhafte Witterung mit sonnigen Abschnitten und gewittrigen Schauern, die lokal auch Hagel und Schneeregen mit sich führten, war der **April** gekennzeichnet. Speziell zu Beginn des Monats sorgte der Einfluss milder Luftmassen sporadisch für Höchsttemperaturen um 22 °C, in Cottbus wurden sogar mehr als 24 °C registriert. Allerdings trat in dieser Zeit auch Bodenfrost mit Werten um -4 °C auf. Die Niederschlagsverteilung im April fiel regional recht unterschiedlich aus. Während es im Süden Brandenburgs eher zu feucht war, regnete es in den meisten übrigen Gebieten zu wenig. Am 27.04. wurden im Raum Potsdam Sturmböen der Stärke 9 (Beaufort) gemessen.

Verglichen mit dem monatlichen Mittelwert war es im **Mai** zu warm, sonnenscheinreich und außergewöhnlich trocken. Die in den Wetterstationen Brandenburgs aufgezeichneten Temperaturabweichungen liegen zwischen 1,1 und 1,9 Kelvin. Auffällig ist, dass im Potsdamer Raum bereits 12 Sommertage (Tage mit einer Höchsttemperatur von mindestens 25,0 °C) erfasst wurden. Das sind 7 Tage mehr als normal. Die höchsten Temperaturen (mehr als 28 °C) traten in der letzten Monatsdekade auf (Wetterstation Manschnow: 30 °C am 23.05.). Teilweise fiel weniger als die Hälfte der durchschnittlichen Regenmenge – an der Wetterstation Lindenberg waren es beispielsweise nur 29 %. Die Stationen Potsdam und Neuruppin registrierten vom 04. bis 13. Mai keinen messbaren Niederschlag.

Noch ausgeprägter zeigten sich die Temperaturabweichungen im **Juni**. So war es im gesamten Land Brandenburg zwischen 2,0 bis 2,5 Kelvin zu warm. In den ersten Tagen des Monats kam es wiederholt zu gewittrigen Schauern. Danach wurde es zunehmend trocken. Erst am 17.06. entspannte sich die Situation bei anhaltendem, ergiebigem Regen. Auf überwiegend sommerlich-normale Temperaturen folgte in der dritten Monatsdekade eine kurze intensive Hitzewelle mit Werten über 30 °C. Bemerkenswert hoch war die Tagestemperatur am 24.06. in Potsdam. Dort wurden 35,4 °C gemessen. Danach sorgten Hitzegewitter, teils mit Hagel und Sturmböen, für Abkühlung. Die Sonnenscheindauer lag im

Juni mit ca. 120 % deutlich über dem Durchschnitt. Trotzdem waren regional auffällig hohe Niederschlagssummen zu verzeichnen. Langsam ziehende Gewitter brachten innerhalb kurzer Zeit punktuell enorme Regenmengen. Beispielsweise fiel in Cottbus doppelt so viel Niederschlag wie im langjährigen Mittel, in Doberlug-Kirchhain waren es sogar 222%.

Im **Juli** war es gebietsweise sehr trocken. Einige Wetterstationen, wie z. B. Doberlug-Kirchhain und Angermünde, registrierten nur 38 % bzw. 57 % der durchschnittlichen Niederschlagsmenge. Dagegen waren es in Manschnow (Oderbruch) 152 %. Die überdurchschnittlichen Niederschlagsmengen entstanden häufig durch kurze, kräftige Schauer. Am Monatsanfang stieg die Lufttemperatur auf Werte von mehr als 30 °C an. Ein intensives Regengebiet breitete sich am 08.07. über Brandenburg aus. Starke Gewitter und stürmische Böen bis Stärke 9 (Beaufort) zogen über Potsdam und Berlin hinweg bis zum Oderbruch. Die Monatsmitteltemperatur lag im Juli nur leicht über dem langjährigen Durchschnitt, die Sonnenscheindauer blieb etwas darunter.

Auch der **August** war insgesamt zu trocken. Betroffen war dabei das gesamte Nordostdeutsche Tiefland. Im Süden Brandenburgs entstanden Niederschlagsdefizite bis zu 45 %. Charakteristisch für den August waren die ausgeprägten Temperaturunterschiede. So traten in der ersten Monatshälfte bemerkenswert niedrige Temperaturen auf. In den Frühstunden des 11.08. wurden in Berlin-Schönefeld nur 3,2 °C (am Erdboden) gemessen. Eine Hitzewelle im letzten Monatsdrittel brachte Maximaltemperaturen von 32 °C bis 34 °C. Unter den Brandenburger Wetterstationen verzeichnete Potsdam mit 34,6 °C am 28.08. den höchsten Wert.

Als **Rekordmonat mit untypisch hochsommerlicher Witterung** geht der **September 2016** in die Annalen des Deutschen Wetterdienstes ein. So war es nicht nur außergewöhnlich warm und extrem sonnenscheinreich, sondern auch erheblich zu trocken. Hervorzuheben ist, dass der Monat – zusammen mit dem September 2006 – deutschlandweit den wärmsten September seit Beginn der Wetteraufzeichnungen im Jahr 1881 darstellt. In Brandenburg traten im Vergleich mit dem monatlichen Mittelwert 8 bis 11 zusätzliche Sommertage auf (Tage mit einer Höchsttemperatur von mindestens 25,0 °C). Auch die Anzahl der heißen Tage (Tage mit einer Höchsttemperatur von mindestens 30,0 °C) lag über dem Durchschnitt. Am 12.09. wurden örtlich noch einmal über 32 °C gemessen. Hinzu kommt eine bemerkenswert hohe Sonnenscheindauer. Insgesamt betrachtet, ist der September 2016 in Deutschland der zweitsonnenscheinreichste September seit 1951. Die Wetterstation Neuruppin registrierte an 11 aufeinanderfolgenden Tagen mehr als 10 Sonnenstunden pro Tag. Besonders gravierend dürfte sich der seit Juli anhaltende Niederschlagsmangel

ausgewirkt haben. Im Potsdamer Raum fiel im September weniger als ein Viertel der üblichen Regenmenge. Nachfröste traten nicht auf.

Mit Beginn des **Oktobers** wurde das Ende der letzten sommerlichen Witterungsphase eingeleitet. Tiefdruckgebiete und ihre Ausläufer sorgten speziell in Brandenburg für kühles, wolkenreiches und regnerisches Wetter. Der Monat war insgesamt 0,7 bis 1 Kelvin zu kalt und die Tageshöchsttemperaturen erreichten häufig nicht die 10 °C - Marke. Erst zum Monatsende trat stellenweise leichter Bodenfrost auf. Bis zum 20.10. gab es fast täglich Regen. So wurde im Osten Brandenburgs gebietsweise mehr als das Doppelte bzw. das Dreifache der üblichen Niederschlagsmenge registriert. Die Sonnenscheindauer war in ganz Deutschland unterdurchschnittlich. Im Nordostdeutschen Tiefland betrug sie kaum 50 %. Am 05.10. zogen Sturmböen der Windstärke 8 über die Uckermark.

Wie der Vormonat, fiel auch der **November** etwas zu kühl aus. Die Abweichung vom langjährigen Monatsmittelwert liegt zwischen 0,6 Kelvin (Südbrandenburg) und 1,2 Kelvin (Wetterstation Neuruppin). Für die Jahreszeit auffallend niedrige Temperaturen wurden in den Nächten zum 13. und 14. November aufgezeichnet: Es traten verbreitet Bodenfroste von -10 °C auf. Die Baumkronen waren zu diesem Zeitpunkt noch größtenteils belaubt. Nach einer kurzfristigen Erwärmung sanken die Temperaturen am Monatsende nochmals in den Minusbereich. Bei überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer war der November in Brandenburg verbreitet zu trocken. Eine Ausnahme bildete die Wetterstation Manschnow, wo eine Niederschlagsmenge von 121 % registriert wurde.

Der **Dezember** war durch den Einfluss von Hochdruckgebieten geprägt. Relativ milde Temperaturen und überdurchschnittlich viel Sonnenschein bestimmten den Witterungscharakter im letzten Monat des Jahres. An den Weihnachtsfeiertagen war es meist regnerisch. Die Lufttemperatur erreichte zum Teil noch Werte über 10 °C. Auch traten örtlich Gewitter und Sturmböen auf (z. B. Berlin-Tegel: Stärke 8 der Beaufort-Skala). Bemerkenswert für den Dezember ist die gebietsweise hohe Anzahl von Nebeltagen (Angermünde: 12, Potsdam und Lindenberg: je 11). Das Jahr 2016 endet mit Temperaturen um den Gefrierpunkt.

Gesamteinschätzung des Witterungsverlaufs

Das Jahr 2016 fiel in Brandenburg zu warm aus. Sieben Monate wiesen eine überdurchschnittliche Mitteltemperatur auf. Gravierende Abweichungen zwischen 3 und 4 Kelvin wurden im September registriert. Im Februar und Juni war es mehr als 2 Kelvin zu warm. Bereits Ende Januar bzw. Anfang Februar traten ungewöhnlich milde Temperaturen auf (gebietsweise über 12 °C). Die Niederschlagsmengen lagen deutlich unter dem langjährigen Durchschnitt, besonders während der Vegetationsperiode. Erheblich zu trocken waren die Monate September, Mai und März. So entstanden im weitgehend „hochsommerlichen“ September verbreitet Niederschlagsdefizite über 70 %. Im Oktober regnete es dann im Überfluss. Das Jahr endete unter Hochdruckeinfluss außergewöhnlich mild. Der Dezember in Brandenburg war 1,3 bis 2 Kelvin zu warm.

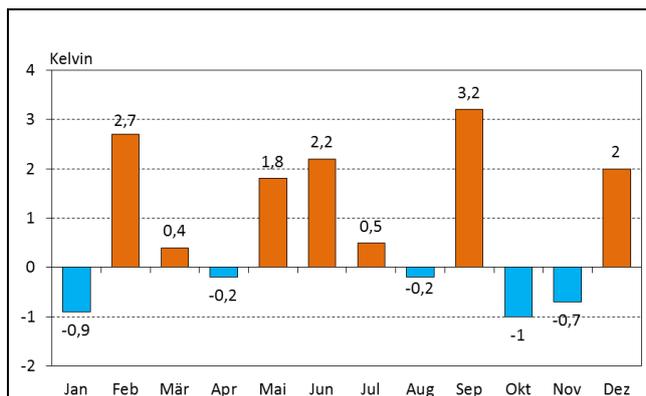


Abb. 4: Abweichung der Lufttemperatur vom langjährigen Monatsmittel, Wetterstation Angermünde (2016)

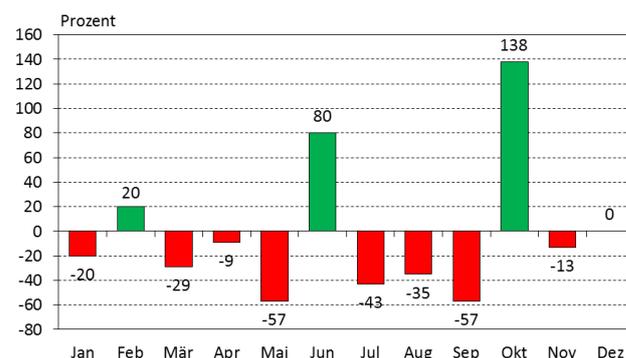


Abb. 5: Abweichung der Niederschlagssumme vom langjährigen Monatsmittel, Wetterstation Angermünde (2016)

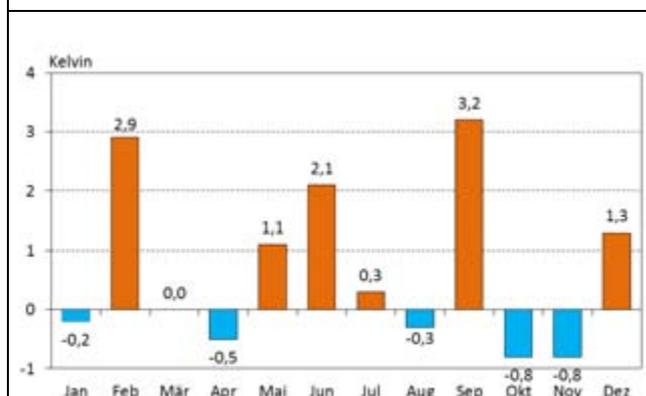


Abb. 6: Abweichung der Lufttemperatur vom langjährigen Monatsmittel, Wetterstation Cottbus (2016)

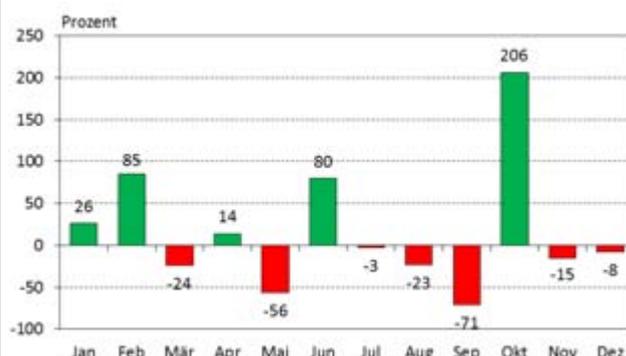


Abb. 7: Abweichung der Niederschlagssumme vom langjährigen Monatsmittel, Wetterstation Cottbus (2016)

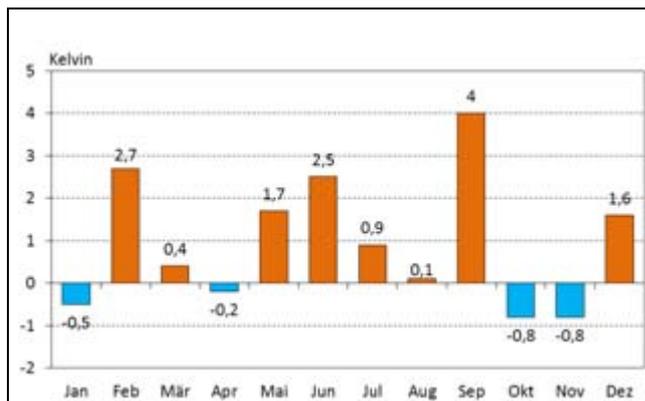


Abb. 8: Abweichung der Lufttemperatur vom langjährigen Monatsmittel, Wetterstation Potsdam (2016)

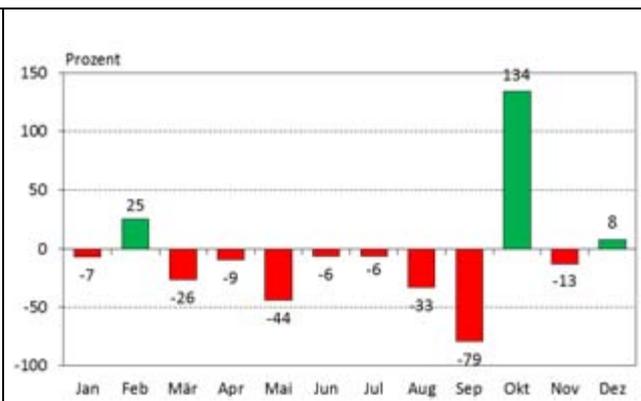


Abb. 9: Abweichung der Niederschlagssumme vom langjährigen Monatsmittel, Wetterstation Potsdam (2016)

Anmerkung: Die Diagramme (Abb. 4 bis 9) wurden nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes (Offenbach a. M.) erstellt.

3 Ergebnisse der Determination pilzlicher Organismen auf untersuchten Pflanzenproben

In der sich anschließenden Liste diagnostizierter **pilzlicher** Organismen (Tab. 2) sind die einzelnen Taxa lediglich nach **praktischen** Gesichtspunkten geordnet (entsprechend ihres Auftretens am Baum). Auf eine Gliederung nach **systematischen** Kriterien wurde bewusst verzichtet. Als Ordnungsprinzip **innerhalb einer Kategorie** diente die **Anzahl der erstellten Befunde**. Bei gleicher Häufigkeit wurde die Reihenfolge der Krankheitserreger nach **alphabetischen** Gesichtspunkten festgelegt.

Tab. 2: Liste der im Jahr 2016 an eingesandtem Untersuchungsmaterial diagnostizierten pilzlichen Organismen

Kategorie / Taxon	Krankheitsbezeichnung, Besiedelungsstatus, Schadwirkung	Anzahl der Befunde	Baumart(en), Substrat
Früchte, Samen, Keimlinge:			
• <i>Botrytis cinerea</i>	- Absterben von Keimlingen	1	LAE
Nadeln:			
• <i>Rhizosphaera kalkhoffii</i>	- „Rhizosphaera-Nadelbräune“	6	GFI, PFI
• <i>Rhizosphaera pini</i>	- auf vorgeschädigten Nadeln	6	GFI, PFI
• <i>Truncatella conorum-piceae</i>		6	GKI
• <i>Sclerophoma xenomeria</i>		3	GKI
• <i>Botrytis cinerea</i>		- „Grauschimmelfäule“	2
• <i>Mycosphaerella laricina</i>	- „Lärchenschütte“	2	LAE
• <i>Aspergillus</i> sp.	- Besiedelung abgestorbener Nadeln	1	LAE

(Fortsetzung Tab. 2)

• <i>Kabatina abietis</i>	- „Kabatina-Nadelbräune“	1	KTA
• <i>Lophodermium seditiosum</i>	- „Kiefernscütte“	1	GKI
• <i>Penicillium</i> sp.	- Besiedelung abgestorbener Nadeln	1	LAE
• <i>Pestalotiopsis funerea</i>	- auf vorgeschädigten Nadeln	1	LAE
• <i>Phaeocryptopus gaeumannii</i>	- Rußige Douglasenschütte	1	DG
• <i>Rhabdocline pseudotsugae</i>	- Rostige Douglasenschütte	1	DG
• <i>Rhizoctonia</i> sp.	- „Rhizoctonia-Nadelbräune der Tanne“, früher irrtümlich: „Herpotrichia-Nadelbräune der Tanne“ (vgl. BUTIN, 2014)	1	WTA
• <i>Sclerophoma</i> sp.	- auf vorgeschädigten Nadeln	1	GKI
• Zygomycet, nicht näher det.	- Besiedelung toter Nadeln	1	LAE
Blätter, Blattstiele:			
• <i>Apiognomonina errabunda</i> (= <i>A. quercina</i>)	- „Blattbräune der Eiche“	1	EI
Triebe / Rinde / Kambium:			
• <i>Sphaeropsis sapinea</i> (= <i>Diplodia pinea</i>)	- „Diplodia-Triebsterben“	30	DG, GKI, LAE, SKI
• <i>Phomopsis</i> sp.	- auf vorgeschädigter Rinde	2	RBU, WTA
• <i>Biscogniauxia nummularia</i>	- „Rot-Buchen-Rindenkugelpilz“	1	RBU
• <i>Botryosphaeria stevensii</i> (= <i>Diplodia mutila</i>)	- auf vorgeschädigter Rinde	1	RBU
• <i>Botrytis cinerea</i>	- auf vorgeschädigten Triebspitzen	1	<i>Tsuga heterophylla</i>
• <i>Botrytis</i> sp.	- auf vorgeschädigten Trieben	1	DG
• <i>Fusicoccum quercus</i>	- „Eichenrindenbrand“	1	EI
• <i>Kabatina thujae</i>	- parasitisch auf Triebspitzen	1	<i>Thuja plicata</i>
• <i>Neonectria coccinea</i>	- auf vorgeschädigter Rinde	1	RBU
• <i>Sclerophoma</i> sp.	- auf vorgeschädigten Triebspitzen	1	TA
• <i>Tryblidiopsis pinastri</i>	- an frisch abgestorbenen Trieben	1	PFI
Wurzeln:			
• ungeklärter Basidiomycet	- an abgestorbenen Wurzeln	1	WTA
Stamm:			
• <i>Auricularia auricula-judae</i>	- „Judasohr“	1	RO
• <i>Phellinus pomaceus</i>	- „Pflaumen-Feuerschwamm“	1	STK
• ungeklärter Ascomycet	- sekundäre Besiedelung	1	RBU
• ungeklärter Basidiomycet	- sekundäre Besiedelung	1	RBU
Sonstige Befunde:			
• <i>Ganoderma applanatum</i>	- „Flacher Lackporling“	1	<i>Prunus avium</i>
• <i>Hypomyces rosellus</i>	- „Rosafarbener Schmarotzerpustelpilz“	1	auf Fruchtkörpern eines Tintlings (<i>Coprinus</i> sp.)

- Abkürzungen für die in Tab. 2 genannten Baumarten:

DG = Douglasie, EI = Eiche, GES = Gemeine Esche, GFI = Gemeine Fichte, GKI = Gemeine Kiefer, KTA = Küsten-Tanne, LAE = Lärche, PFI = Pungens-Fichte (= Stech-Fichte), RBU = Rot-Buche, RO = Robinie, SKI = Schwarz-Kiefer, STK = Spätblühende Traubenkirsche, TA = Tanne, WTA = Weiß-Tanne

4 Diskussion der mykologischen Befunde

4.1 Pilzliche Organismen an Früchten, Samen und Keimlingen

4.1.1 Grauschimmelfäule (Erreger: *Botrytis cinerea* PERS. / Teleomorphe: *Botryotinia fuckeliana* [DE BARY] WHETZEL)

An sichtbar geschädigten Sämlingen von Lärche aus einer Forstbaumschule im Bundesland Brandenburg konnte der Erreger der Grauschimmelfäule festgestellt werden. *B. cinerea* lebt überwiegend saprotroph, kann aber unter günstigen Bedingungen (bei hoher Luftfeuchtigkeit und relativ niedrigen Temperaturen) auch parasitisch in Erscheinung treten. Betroffen sind hauptsächlich Nadelbäume, wie Lärche, Douglasie, Fichte und Tanne. Als Krankheitserreger vermag der genannte Pilz nur junges Pflanzengewebe zu infizieren.

4.2 Nadelkrankheiten

4.2.1 *Rhizosphaera kalkhoffii* BUBÁK und *Rhizosphaera pini* (CORDA) MAUBL. nach meteorogener Beeinträchtigung an *Picea* spp.

Im Frühjahr 2016 wurden – speziell im nordwestlichen Teil Brandenburgs (Ruppiner Heide, nördliches Havelland) sowie in Mecklenburg-Vorpommern – vermehrt Vitalitätsverluste bzw. Absterbeerscheinungen an Fichten (*Picea abies*, *P. pungens*) registriert. An den geschädigten Nadeln konnten häufig die Kleinpilze *Rhizosphaera kalkhoffii* und *Rhizosphaera pini* diagnostiziert werden. Bei der Gemeinen Fichte besitzen die genannten Pilze aber nur untergeordnete Bedeutung. Andere *Picea*-Arten, wie z. B. die Blau-Fichte (*Picea pungens* 'Glauca'), können jedoch stärker geschädigt werden, z. B. in Weihnachtsbaumkulturen. Daneben fanden sich an frisch abgestorbenen Trieben erkrankter Blau-Fichten stellenweise Fruchtkörper des Schlauchpilzes *Tryblidiopsis pinastri* (PERS.) P. KARST. – ein Endophyt und Saprobiot, der nur unter bestimmten Voraussetzungen parasitische Eigenschaften anzunehmen vermag. Stärker geschädigte Bäume wurden in der Folgezeit oft von Hallimasch-Arten (*Armillaria mellea* s. l.) besiedelt.

Das überregionale Vorkommen der beschriebenen Symptome deutete auf eine abiotische Beeinträchtigung der Fichten hin. Eine Analyse der Witterungsdaten lässt erkennen, dass es im Spätherbst und Winter 2015 deutlich zu warm war. Im Dezember 2015 betrug die Abweichung der Lufttemperatur vom langjährigen Monatsmittel in Neuruppin 5,3 K, ein extrem hoher Wert (Abb. 10). Rasch wechselnde Temperaturen im Winter (unvermittelte Frosteinbrüche nach Verwöhnungsphasen) können erfahrungsgemäß schwerwiegende Folgen für das Baumwachstum haben. Im Oktober und November 2015 lagen die Abweichungen der Niederschlagssumme zum Teil noch weit über dem langjährigen

Monatsmittel. Danach gab es aber in den schneearmen Wintermonaten 2015/16 sowie im Frühjahr 2016 vielfach Niederschlagsdefizite (Abb. 11). Auch die Sonnenscheindauer (Abb. 12) zeigte zum Teil enorme Abweichungen.

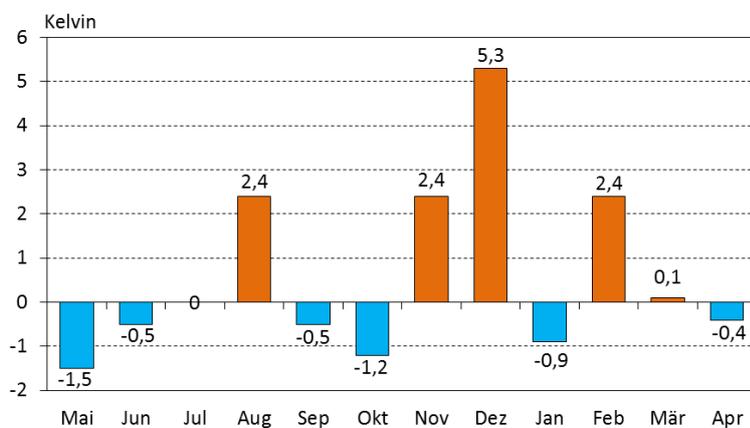


Abb. 10: Abweichung der Lufttemperatur vom langjährigen Monatsmittel (Wetterstation Neuruppin, 2015/16)

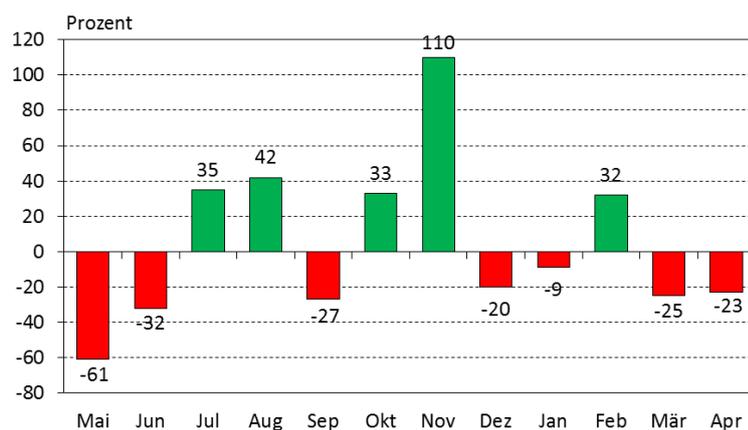


Abb. 11: Abweichung der Niederschlagssumme vom langjährigen Monatsmittel (Wetterstation Neuruppin, 2015/16)

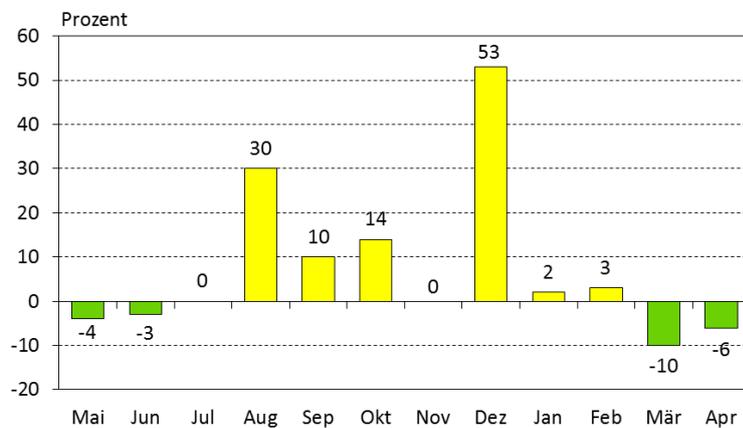


Abb. 12: Abweichung der Sonnenscheindauer vom langjährigen Monatsmittel (Wetterstation Neuruppin, 2015/16)

Die grafischen Darstellungen wurden nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach a. M., erstellt.



Abb. 13: Absterbeerscheinungen an Gemeiner Fichte (Revier Bergfelde, 21.04.2016)
(Fotos: P. HEYDECK)

Mit hoher Wahrscheinlichkeit hat die Verknüpfung extremer Witterungsfaktoren zu der Beeinträchtigung der Fichten geführt. Nach Literaturangaben (HENTSCHEL et al., 2014) sind in Skandinavien vergleichbare Absterbeprozesse an *Picea abies* beobachtet worden. Auch dort deuten die Untersuchungsergebnisse auf eine abiotische Schadensursache hin (Trockenstress!). Es kam zu einer massiven Störung des Stoffwechselgeschehens der Bäume.

In den vorliegenden Fällen dürfte die zeitweilige Trockenheit im Frühjahr 2016 die bereits angespannte Stoffwechselsituation bei der flach wurzelnden Fichte noch verschärft haben. Da es sich hier nicht um eine Infektionskrankheit handelte, war eine vorzeitige (prophylaktische) Entnahme vitalitätsgeminderter Bäume aus phytopathologischer Sicht nicht erforderlich.

4.2.2 *Truncatella conorum-piceae* (TUBEUF) STEYAERT

Aus laborativ verarbeitetem Nadelmaterial von *Pinus sylvestris* ließen sich an 6 Proben (Herkunft: Brandenburg, Sachsen) Konidienlager des Kleinpilzes *Truncatella conorum-piceae* (TUBEUF) STEYAERT nachweisen – ein überwiegend saprotroph lebender Folgebesiedler, beispielsweise nach abiotischen Beeinträchtigungen. Es gibt Hinweise darauf, dass der genannte Pilz bisweilen auch als Schwächeparasit an meteorogen vorgeschädigten Koniferen vorkommt. In den untersuchten Fällen wurde eine Beeinträchtigung der Kiefern durch meteorogene Faktoren angenommen.

Eine Analyse des Witterungsgeschehens der zurückliegenden Monate ergab, dass die Winter 2013/14 und 2014/15 erheblich zu mild waren. Hinzu kamen die im Nordostdeutschen Tiefland weit verbreiteten, zum Teil gravierenden Niederschlagsdefizite. Bereits 2014 entstanden bei ähnlich gelagerten Witterungsverläufen erhebliche Vitalitätsverluste in mittelalten und älteren Kiefernbeständen.



Abb. 14: Konidiosporen von *Truncatella conorum-piceae* im mikroskopischen Präparat (Foto: P. HEYDECK)

4.2.3 *Sclerophoma xenomeria* FUNK

An 3 Proben aus Sachsen ließ sich der Kleinpilz *Sclerophoma xenomeria* diagnostizieren. Dieser tritt als Schwächeparasit und Saprobiont an verschiedenen Koniferen auf. Er besiedelt junge Nadeln und Triebspitzen physiologisch beeinträchtigter, vorgeschädigter Bäume. Oft wird die Prädisposition für den Befall durch meteorogene Faktoren (Witterungsextreme) herbeigeführt. *Sclerophoma* spp. können aber auch in Begleitung von Insektenbefall oder nach einer Infektion durch andere, forstpathologisch relevantere pilzliche Pathogene auftreten. In den vorliegenden Fällen wurde *S. xenomeria* zusammen mit der vorwiegend saprotroph lebenden Pilzart *Truncatella conorum-piceae* (vgl. 4.2.2) festgestellt.

4.2.4 Sonstige Pilzarten an Nadeln

Tab. 3: Liste der jeweils zweimal nachgewiesenen Taxa

Erreger, Pilzart (Taxon), Krankheitsbezeichnung	Lebensweise / begünstigende Faktoren	Vorkommen des Pilzes und Herkunft des Unter- suchungsmaterials
<i>Botrytis cinerea</i> PERS./ Teleomorphe: <i>Botryotinia fuckeliana</i> (DE BARY) WHETZEL, „Grauschimmel“	Saprobiont und fakultativer Parasit, Befall wird durch feuchtkühle Witterung begünstigt	<i>Larix</i> sp. (Sachsen)
<i>Mycosphaerella laricina</i> (R. HARTIG) MIG., „Lärchenschütte“	„Braunfleckigkeit der Lärche“, Begünstigung durch wiederholte Niederschläge und stagnierende Luftfeuchtigkeit	<i>Larix</i> sp. (Sachsen, Thüringen)

Tab. 4: Liste der jeweils einmal nachgewiesenen Taxa

Erreger, Pilzart (Taxon), Krankheitsbezeichnung	Lebensweise / begünstigende Faktoren	Vorkommen des Pilzes und Herkunft des Unter- suchungsmaterials
<i>Aspergillus</i> sp.	Saprobiont auf totem Pflanzengewebe	<i>Larix</i> sp. (Sachsen)
<i>Kabatina abietis</i> BUTIN & PEHL, „Kabatina- Nadelbräune der Tanne“	parasitisches Vorkommen auf Nadeln von <i>Abies</i> spp., Braunfärbung und Absterben des Gewebes von der Nadelmitte aus	<i>Abies grandis</i> (Brandenburg)
<i>Lophodermium seditiosum</i> MINTER, STALEY & MILLAR, „Kiefern- schütte“	wichtigste Nadelkrankheit der jungen Kiefer, feuchte Witterung im Sommer stimuliert die Infektionsprozesse	<i>Pinus sylvestris</i> (Brandenburg)
<i>Penicillium</i> sp.	Saprobiont (besiedelt ausschließlich totes Pflanzengewebe)	<i>Larix</i> sp. (Sachsen)
<i>Pestalotiopsis funerea</i> (DESM.) STEYAERT	Schwächeparasit und Saprobiont	<i>Larix</i> sp. (Sachsen)

(Fortsetzung Tab. 4)

<i>Phaeocryptopus gaeumannii</i> (T. ROHDE) PETRAK, „ Rußige Douglasenschütte “	Nadelparasit, besiedelt die verschiedenen <i>Pseudotsuga</i> -Varietäten bzw. Rassen mit nahezu gleicher Intensität	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Brandenburg)
<i>Rhabdocline pseudotsugae</i> H. SYDOW, „ Rostige Douglasenschütte “	parasitisch, als sehr anfällig gelten die Varietäten <i>glauca</i> und <i>caesia</i> , die Varietät <i>menziesii</i> bleibt weitgehend verschont	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Brandenburg)
<i>Rhizoctonia</i> sp. „Tannen-Rhizoctonia“	kommt überwiegend in Dickungen und Jungbeständen vor, Befallsschwerpunkte: Mittel- und Hochgebirgslagen	<i>Abies alba</i> (Thüringen)
<i>Sclerophoma</i> sp.	Schwächeparasit und Saprobiont	<i>Pinus sylvestris</i> (Sachsen)
Zygomycet	phytopathologisch ohne Bedeutung	<i>Larix</i> sp. (Sachsen)

4.3 Pilzinfektionen an Blättern und Blattstielen

Aus dieser Kategorie wurde folgende Pilzart diagnostiziert:

- ***Apiognomonia errabunda*** (ROBERGE ex DESM.) HÖHN., Erreger einer „**Blattbräune**“: Pilz kommt regelmäßig auch als Endophyt in symptomfreien Blättern von *Fagus*, *Quercus* und *Tilia* vor, 1 Befund (*Quercus* sp.), Brandenburg

4.4 Besiedelung von Trieben, Rinde und Kambium

4.4.1 „Diplodia-Triebsterben“ (Erreger: ***Sphaeropsis sapinea*** [FR.] DYKO & B. SUTTON = ***Diplodia pinea*** [DESM.] KICKX f.)

Einen markanten Arbeitsschwerpunkt im Rahmen der Waldschutzdiagnostik bildeten Untersuchungen zum Diplodia-Triebsterben. Der Erreger konnte an zahlreichen Proben aus geschädigten Nadelholzbeständen diagnostiziert werden. Betroffen waren nicht nur Kiefern-Arten, sondern oft auch die Douglasie, vereinzelt sogar die Europäische Lärche. Die Mehrzahl der Proben kam von Befallsflächen in Südbrandenburg, doch wurden auch in anderen Gebieten teils heftige Symptome des Diplodia-Triebsterbens registriert, z. B. im Havelland. Zweifellos hat die überdurchschnittlich warme Witterung des Jahres 2016 das Auftreten des Erregers merklich stimuliert.

S. sapinea ist ein weltweit verbreiteter, wärmeliebender Wund- und Schwächeparasit sowie Saprobiont bzw. Bläuerreger, welcher Bäume unterschiedlichen Alters besiedelt. Der Pilz infiziert junges, noch nicht verholztes Gewebe der sich entfaltenden Triebe, unter bestimmten Voraussetzungen auch älteres. Nicht selten weitet sich der Befall auf die Äste aus, wo es zu Rindennekrosen und Harzfluss kommt. Bisweilen wird sogar der Stamm angegriffen. Bemerkenswert ist, dass *Diplodia pinea* verbreitet auch symptomlos in lebenden Kieferntrieben vorkommt (Langer et al. 2011). Erst nach einer stärkeren Beeinträchtigung der Bäume (z. B. durch anhaltenden Wassermangel) entwickelt der Pilz pathogene Eigenschaften. Bei der Infektion können daneben auch Rindenverletzungen durch Hagelschlag prädisponierend wirken. Meist vermag der Baum die weitere Ausbreitung des Krankheitserregers durch Bildung eines Wundperiderms bzw. Aktivierung von Seitenknospen zu begrenzen. Erkrankte Kiefern können absterben, wenn sie wiederholt durch extreme Witterungseinflüsse geschwächt werden oder eine Verkettung mit tierischen Schaderregern erfolgt. Analysen zum Krankheitsgeschehen haben gezeigt, dass die Intensität des Befalls in Abhängigkeit von den meteorogenen Faktoren beträchtlichen Schwankungen unterliegt.



Abb. 15: Diplodia-Triebsterben an *Pinus nigra* in der Bergbaufolgelandschaft Südbrandenburgs (Foto: P. HEYDECK)

4.4.2 *Phomopsis* sp.

Zwei Einzelbestimmungen entfallen auf Pilzarten aus der Formgattung *Phomopsis*. Betroffen waren Jungpflanzen von *Abies alba* (Thüringen) und *Fagus sylvatica* (Sachsen). *Phomopsis* spp. sind als fakultative Parasiten und Saprobionten bekannt. Oft leben sie als Schwächeparasiten auf vorgeschädigten Gehölzen, wo sie Absterbeprozesse an Trieben und Rinde auslösen können. Damit sind sie in erster Linie Indikatoren für bestehende Stresssituationen, für Probleme im Stoffwechselgeschehen der Pflanze. In den vorliegenden Fällen wurde eine Beeinträchtigung der Bäume durch meteorogene Faktoren vermutet.

4.4.3 Sonstige Pilzarten an Trieben und Rinde

Tab. 5: Liste der jeweils einmal festgestellten Taxa

Erreger, Pilzart (Taxon), Krankheitsbezeichnung	Lebensweise / begünstigende Faktoren	Vorkommen des Pilzes und Herkunft des Unter- suchungsmaterials
<i>Biscogniauxia nummularia</i> (BULL.) KUNTZE, „Rot-Buchen- Rindenkugelpilz“	Saprobiont und Endophyt, aber auch Schwächeparasit auf Borke / Rinde, verursacht im Holz Moderfäule	<i>Fagus sylvatica</i> (Brandenburg)
<i>Botrytis cinerea</i> PERS. / Teleomorphe: <i>Botryotinia fuckeliana</i> (DE BARY) WHETZEL, „Grauschimmel“	Saprobiont und fakultativer Parasit, Befall wird durch feuchtkühle Witterung begünstigt	<i>Tsuga heterophylla</i> (Thüringen)
<i>Botrytis</i> sp.	vorausgegangene Beeinträchtigung durch meteorogene Faktoren	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Brandenburg)
<i>Diplodia mutila</i> (FR.) MONT. / Teleomorphe: <i>Botryosphaeria stevensii</i> SHOEMAKER	verursacht Zurücksterben von Zweigen sowie Rindennekrosen nach Vorschädigung der Bäume	<i>Fagus sylvatica</i> (Sachsen)
<i>Fusicoccum quercus</i> OUDEM., „Eichenrindenbrand“	Vorschädigung der Bäume durch extreme Witterungsfaktoren (Dürre, Frost), gefährdet sind junge Eichen auf leichten wasserdurchlässigen Böden	<i>Quercus</i> sp. (Thüringen)
<i>Kabatina thujae</i> SCHNEIDER & ARX, Triebsterben an Zypressengewächsen	parasitisches Wachstum an Trieben	<i>Thuja plicata</i> (Brandenburg)

(Fortsetzung Tab. 5)

<i>Neonectria coccinea</i> (PERS.) ROSSMAN & SAMUELS	besiedelt vorgeschädigte und absterbende Rinde, Beteiligung am Faktorenkomplex der Buchenrindennekrose	<i>Fagus sylvatica</i> (Thüringen)
<i>Sclerophoma</i> sp.	Schwächeparasiten und Saprobionten	<i>Abies</i> sp. (Brandenburg)
<i>Tryblidiopsis pinastri</i> (PERS.) P. KARST.	Endophyt, Saprobiont, Schwächeparasit (z. B. nach Frost)	<i>Picea pungens</i> (Brandenburg)

4.5 Pilzinfektionen an Wurzeln

An einer Probe aus Thüringen (abgestorbene Wurzeln von *Abies alba*) konnte lokal gut entwickeltes, weißes Pilzmycel festgestellt werden, welches aber nicht zu *Armillaria* spp. (Hallimasch-Arten) gehörte. Bei der mikroskopischen Untersuchung der Hyphen waren regelmäßig Schnallen erkennbar, was auf einen anderen Basidiomyceten (Ständerpilz) schließen ließ – offenbar ein saprotroph lebender Folgebesiedler.

4.6 Pilzbefall am Stamm

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Auricularia auricula-judae</i> (BULL.) QUÉL., „Judasohr“ 	<ul style="list-style-type: none"> • Schwächeparasit an vorgeschädigten, kränkenden Laubgehölzen, auch Saprobiont, Weißfäuleerreger, 1 Nachweis (<i>Robinia</i> sp.), Brandenburg
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Phellinus pomaceus</i> (PERS.) MAIRE, „Pflaumen-Feuerschwamm“ 	<ul style="list-style-type: none"> • Schwächeparasit, Weißfäuleerreger, meist an <i>Prunus</i>-Arten, 1 Nachweis (<i>Prunus serotina</i>), Brandenburg
<ul style="list-style-type: none"> • Ascomycet (nicht näher determiniert) 	<ul style="list-style-type: none"> • im vorliegenden Fall Erstbesiedler des noch frischen Holzes, 1 Nachweis (<i>Fagus sylvatica</i>), Thüringen
<ul style="list-style-type: none"> • Basidiomycet (nicht näher determiniert) 	<ul style="list-style-type: none"> • beginnende Besiedelung vorgeschädigter Stammportionen, 1 Nachweis (<i>Fagus sylvatica</i>), Thüringen

4.7 Sonstige Befunde

- ❖ ***Ganoderma applanatum*** (PERS.) PAT. („**Flacher Lackporling**“), Saprobiont an Laubholz (besiedelt Stubben und Stämme), aber auch Schwächeparasit an lebenden Bäumen, Weißfäuleerreger, im vorliegenden Fall an *Prunus avium* (Brandenburg)
- ❖ ***Hypomyces rosellus*** (ALB. & SCHWEIN.) TUL. & C. TUL. („**Rosafarbener Schmarotzerpustelpilz**“), lebt parasitisch oder saprotroph auf Fruchtkörpern von Großpilzen, im vorliegenden Fall *Coprinus* sp., am Stammgrund von GES (Sachsen)

5 Liste der im Jahr 2016 determinierten tierischen Organismen

<i>Acanthocinus griseus</i>	Braunbindiger Zimmermannsbock
<i>Acantholyda hieroglyphica</i>	Kiefernkultur-Gespinstblattwespe
<i>Acrobasis consociella</i>	Zünslerart
<i>Adelges cooleyi</i>	Douglasienwolllaus
<i>Adelges piceae</i>	Tannenstammlaus (2)
<i>Aegosoma scabricorne</i>	Körnerbock (2)
<i>Andricus quercusradicis</i>	Gallwespenart
<i>Andricus testaceipes</i>	Gallwespenart
Cerambycidae	Bockkäfer
Coleophoridae	Sackträgermotten
<i>Cybosia mesomella</i>	Elfenbein-Flechtenbärchen
<i>Dorcus parallelipipedus</i>	Balkenschröter
<i>Formica rufa</i>	Große Rote Waldameise (2)
<i>Altica quercetorum</i>	Eichenerdfloh (3)
<i>Hylobius abietis</i>	Großer Brauner Rüsselkäfer
<i>Ips sexdentatus</i>	Zwölfzähliger Kiefernborckenkäfer (2)
<i>Lasius plathythorax</i>	Wegameise
<i>Neuroterus quercusbaccarum</i>	Gallwespenart (2)
<i>Neuroterus numismalis</i>	Gallwespenart
<i>Oligonychus ununguis</i>	Nadelholzspinnmilbe
<i>Orthotomicus proximus</i>	Kiefernstangenholz-Borkenkäfer
<i>Phaenops cyanea</i>	Blauer Kiefernprachtkäfer
<i>Pityogenes bidentatus</i>	Zweizähliger Kiefernborckenkäfer (2)
<i>Pityogenes chalcographus</i>	Kupferstecher
<i>Pityophthorus lichtensteini</i>	Borkenkäferart
<i>Rhagium inquisitor</i>	Kleiner Zangenbock (2)
<i>Scolytus scolytus</i>	Großer Ulmensplintkäfer
<i>Tomicus minor</i>	Kleiner Waldgärtner

(Fortsetzung Liste)

<i>Tomicus piniperda</i>	Großer Waldgärtner (2)
<i>Trisectatus pini pini</i>	Gallmilbenart
<i>Trypodendron lineatum</i>	Liniertes Nutzh Holzbohrer
<i>Xyleborus dispar</i>	Ungleicher Holzbohrer
<i>Zeuzera pyrina</i>	Blausieb

Verzeichnis der im Text angeführten Literatur

BUTIN, H. (2014): Die „Herpotrichia“-Nadelbräune der Tanne – Ein Irrtum und seine Berichtigung. Forstschutz Aktuell 59: 12-14.

HENTSCHEL, R.; ROSNER, S.; KAYLER, Z. E.; ANDREASSEN, K.; BØRJA, I.; SOLBERG, S.; TVEITO, O. E.; PRIESACK, E.; GESSLER, A. (2014): Norway spruce physiological and anatomical predisposition to dieback. Forest Ecology and Management 322: 27-36.

LANGER, G.; BRESSEM, U.; HABERMANN, M. (2011): Diplodia-Triebsterben der Kiefer und endophytischer Nachweis des Erregers *Sphaeropsis sapinea*. AFZ-Der Wald 66, 11: 28-31.

**Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und
Landwirtschaft**

Landesbetrieb Forst Brandenburg
Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE)

Alfred-Möller-Straße 1
16225 Eberswalde
Tel: (03334) 2759 - 203
Fax: (03334) 2759 - 201
E-Mail: LFE@lfb.brandenburg.de
www.forst.brandenburg.de



Inhaltsverzeichnis	<u>Seite</u>
1 Vorbemerkungen	3
2 Witterungsverlauf 2016 in Brandenburg	6
3 Ergebnisse der Determination pilzlicher Organismen auf untersuchten Pflanzenproben	11
4 Diskussion der mykologischen Befunde	13
4.1 Pilzliche Organismen an Früchten, Samen und Keimlingen	13
4.1.1 Grauschimmelfäule (Erreger: <i>Botrytis cinerea</i> PERS. / Teleomorphe: <i>Botryotinia fuckeliana</i> [DE BARY] WHETZEL)	13
4.2 Nadelkrankheiten	13
4.2.1 <i>Rhizosphaera kalkhoffii</i> BUBÁK und <i>Rhizosphaera pini</i> (CORDA) MAUBL. nach meteorogener Beeinträchtigung an <i>Picea</i> spp.	13
4.2.2 <i>Truncatella conorum piceae</i> (TUBEUF) STEYAERT	15
4.2.3 <i>Sclerophoma xenomeria</i> FUNK	16
4.2.4 Sonstige Pilzarten an Nadeln	17
4.3 Pilzinfektionen an Blättern und Blattstielen	18
4.4 Besiedelung von Trieben, Rinde und Kambium	18
4.4.1 "Diplodia-Triebsterben" (Erreger: <i>Sphaeropsis sapinea</i> [FR.] DYKO & B. SUTTON = <i>Diplodia pinea</i> [DESM.] KICKX f.)	18
4.4.2 <i>Phomopsis</i> sp.	20
4.4.3 Sonstige Pilzarten an Trieben und Rinde	20
4.5 Pilzinfektionen an Wurzeln	21
4.6 Pilzbefall am Stamm	21
4.7 Sonstige Befunde	22
5 Liste der im Jahr 2016 determinierten tierischen Organismen	22
- Verzeichnis der im Text angeführten Literatur	23

Bearbeiter: DAI (FH) C. Dahms,
Dr. P. Heydeck

Titelfotos:

Kabatina-Nadelbräune an Küsten-Tanne	<i>Sphaeropsis sapinea</i> an Triebspitzen von Douglasie	Diplodia-Kiefertriebsterben an einem südlich exponierten Bestandesrand
	Absterbeerscheinungen an Gemeiner Fichte, verursacht durch abiotische Faktoren (Witterungsextreme)	

- Fotos: C. DAHMS

Eberswalde, 20. Juni 2017

1 Vorbemerkungen

Die folgende Dokumentation nimmt Bezug auf die im Jahr 2016 von Mitarbeitern des Fachbereiches Waldschutz durchgeführten **Diagnose- und Beratungsleistungen für die forstliche Praxis**. Im Mittelpunkt dieser Tätigkeit standen, wie schon in den vergangenen Jahren, Aufträge der Forstverwaltung des Landes Brandenburg (Tab. 1). Insgesamt wurden im Berichtszeitraum **111 Pflanzenproben** untersucht, im Jahr davor waren es 110. Die Zahl der Einzelbestimmungen beläuft sich auf **154**.

Tab. 1: Struktur der im Jahr 2016 durchgeführten Diagnose- und Beratungsleistungen

Auftraggeber	Anzahl der untersuchten Proben	Einzelbefunde	davon		
			pilzliche Organismen	Insekten	andere Ursachen
<ul style="list-style-type: none"> • Brandenburg <ul style="list-style-type: none"> - Forstverwaltung u. Inst. im Rahmen der Amtshilfe - private Forstbaumschulen, Privatfirmen und Privatpersonen 	50	72	37	21	14
	5	6	2	4	0
Summe Brandenburg:	55	78	39	25	14
• Mecklenburg-Vorpommern	9	14	5	4	5
• Thüringen	14	16	14	0	2
• Sachsen	22	33	24	1	8
• Berlin	1	1	0	1	0
• Bundesforst	2	4	0	4	0
• Sonstige Auftraggeber	8	8	3	2	3
Summe gesamt:	111	154	85	37	32

Anmerkung: Die Gesamtsumme der Einzelbefunde ist auch 2016 wesentlich höher als die Anzahl der untersuchten Proben, da in vielen Fällen mehrere Schaderreger oder Schadursachen gleichzeitig feststellbar waren.

Aus Abb. 1 sind der **Umfang** und die **zeitliche Verteilung** der eingesandten Proben ersichtlich. Bemerkenswert für das Jahr 2016 ist die verhältnismäßig geringe Anzahl der Einsendungen während der Frühlingsmonate (Mai, Juni). Den Höhepunkt erreichte die Diagnosearbeit erst im Sommer (Juli: 19, August: 16 Pflanzenproben). Die wenigsten Aufträge wurden im Februar und Oktober bearbeitet.

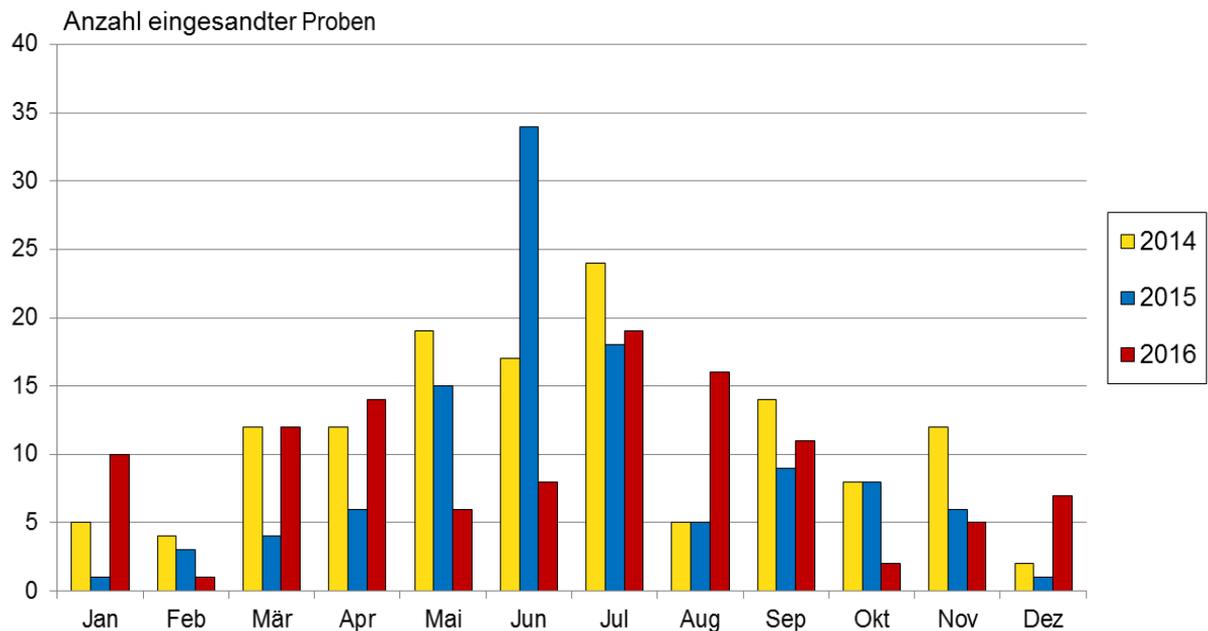


Abb. 1: Umfang und zeitliche Verteilung der in den Jahren 2014 bis 2016 bearbeiteten Pflanzenproben

Bei dem im Jahr 2016 untersuchten Pflanzenmaterial standen folgende Baumarten im Mittelpunkt:

- **Gemeine Kiefer (*Pinus sylvestris*)**, ferner andere *Pinus* spp.
- **Eiche (*Quercus* spp.)**
- **Rot-Buche (*Fagus sylvatica*)**
- **Lärche (*Larix* spp.)**

Auf die genannten Baumarten entfallen rund 70 % aller eingesandten Proben (Abb. 2). Auffällig ist wiederum der hohe Kiefern-Anteil. Die Kategorie „**Sonstige**“ enthält zahlreiche weitere Gehölze. In dieser Gruppe sind die Gattungen Tanne (*Abies*), Fichte (*Picea*), Douglasie (*Pseudotsuga*), Robinie (*Robinia*), Erle (*Fraxinus*) und Ahorn (*Acer*) am häufigsten vertreten.

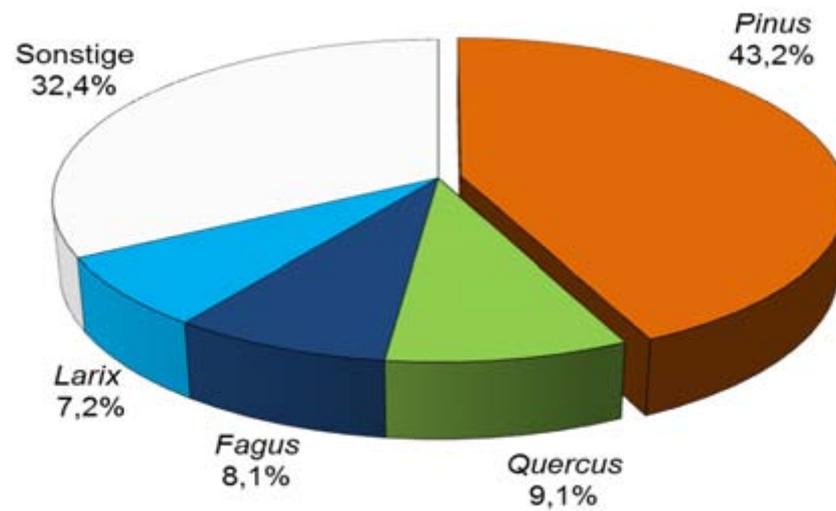


Abb. 2: Gliederung der eingesandten Pflanzenproben nach Baumgattungen

Den Hauptanteil (55 %) der insgesamt 154 Einzelbefunde bilden **mykologische Bestimmungsarbeiten** (Abb. 3). Ungefähr ein Viertel beanspruchte die Diagnostik von Insekten. Abiotische Ursachen wurden in rund 16 % der Fälle erkannt.

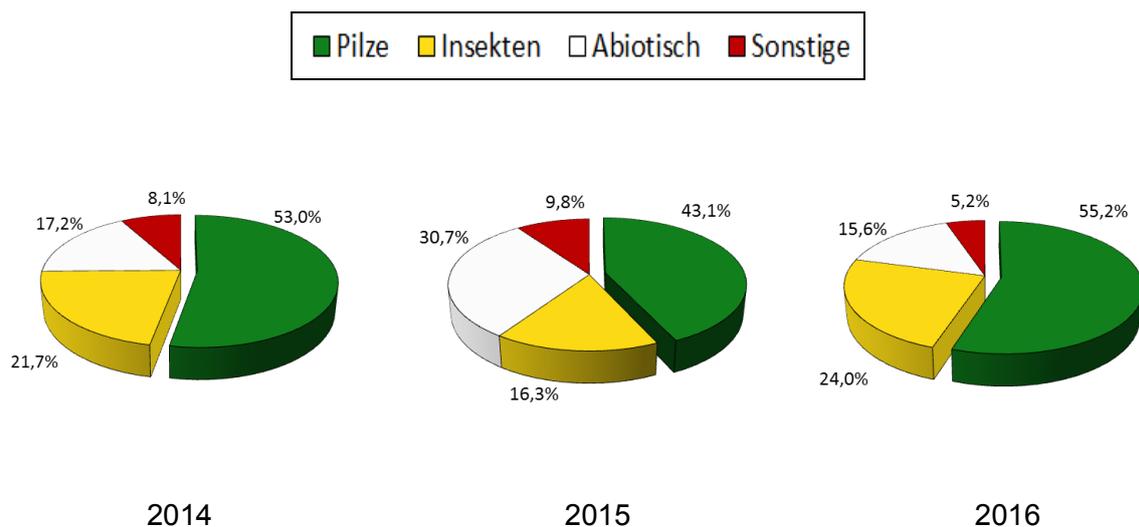


Abb. 3: Spektrum der in den Jahren 2014 bis 2016 angefertigten Befunde

Bei der Bearbeitung des im Jahr 2016 erhaltenen Untersuchungsmaterials haben mitgewirkt:

<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostik pilzlicher Organismen und Analyse witterungsbedingter Schäden 	<ul style="list-style-type: none"> - DAI (FH) C. Dahms - Dr. P. Heydeck - Frau C. Jacob
<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostik tierischer Organismen 	<ul style="list-style-type: none"> - Dr. K. Möller - Dr. K. Hielscher - DFI M. Wenk - DFI (FH) P. Ebert

Die Anfertigung des Layouts für den Einband übernahm – wie schon in den vergangenen Jahren – das Team der Stabsstelle Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des LFB (Finkenkrug).

2 Witterungsverlauf 2016 in Brandenburg

Nach dem deutlich zu milden Dezember 2015 begann der **Januar** 2016 zunächst frostig. So sanken die Temperaturen in der ersten Woche unter dem Einfluss trockener und kalter Luftmassen aus dem skandinavischen Raum nachts örtlich unter -10 °C . Selbst tagsüber lagen die Werte im Minusbereich. Es hatte sich eine dünne Schneedecke gebildet. Nach einer kurzen Erwärmung fielen die Temperaturen in der zweiten Januarhälfte erneut ab (Wetterstation Doberlug-Kirchhain: $-17,7\text{ °C}$ am 22.01.). Gebietsweise gab es Neuschnee. Um den 24.01. setzte aber Tauwetter ein. Die Lufttemperatur erreichte an den Folgetagen zum Teil Werte von $+10\text{ °C}$ und darüber. Am Monatsende ist der Schnee vollständig abgetaut. Der Januar 2016 wies insgesamt 21 Frosttage und 12 Eistage auf – etwas mehr als normal. In einigen Gebieten Brandenburgs (besonders im Angermünder Raum) kam es verstärkt zur Ausbildung von Nebelfeldern.

Der **Februar** war durch den Einfluss milder Luftmassen und reichlich Niederschlag geprägt. Nach einem überdurchschnittlich warmen Monatsbeginn mit Temperaturen über $+10\text{ °C}$ traten vom 08. bis 10.02. Sturmböen und von Schauern begleitete Gewitter auf. Ab dem 12.02. sanken die Temperaturen nachts erneut in den Minusbereich. Am 17. und 18.02. bildete sich sogar eine leichte, bis zu 5 cm hohe Schneedecke, die jedoch kurz darauf wieder verschwand. Die letzte Februardekade zeichnete sich durch wechselhaftes, mildes Wetter mit sonnigen Abschnitten, Quellbewölkung, teils kräftigen Schauern und Nebelbildung aus. In den südlichen Teilen Brandenburgs fiel am Monatsende noch einmal Schnee. Wärmster Tag im Februar war mit $+13\text{ °C}$ der 22.02., während die niedrigste Temperatur (-8 °C) am 27.02. gemessen wurde (Südbrandenburg).

Kühle Luftmassen prägten die erste Hälfte des **März**. Häufig traten Nachfröste auf. Erst gegen Ende des Monats wurde es binnen weniger Tage deutlich wärmer. Die Temperaturen lagen nun regelmäßig im zweistelligen Bereich. So wurden am 27.03. verbreitet Werte über 17 °C gemessen. Der März fiel insgesamt zu trocken aus, wobei die Spanne der Niederschlagsdefizite im Bundesland Brandenburg von 14% (Doberlug-Kirchhain) bis 50 % (Lindenberg) reicht. Nur zu Monatsbeginn und in der letzten Dekade brachten Tiefdruckgebiete ergiebigeren Regen mit sich (in Neuruppin fiel vom 07. bis 19.03. kaum Niederschlag). Im Osten Brandenburgs bildeten sich an einigen Tagen verbreitet Nebelfelder.

Durch wechselhafte Witterung mit sonnigen Abschnitten und gewittrigen Schauern, die lokal auch Hagel und Schneeregen mit sich führten, war der **April** gekennzeichnet. Speziell zu Beginn des Monats sorgte der Einfluss milder Luftmassen sporadisch für Höchsttemperaturen um 22 °C, in Cottbus wurden sogar mehr als 24 °C registriert. Allerdings trat in dieser Zeit auch Bodenfrost mit Werten um -4 °C auf. Die Niederschlagsverteilung im April fiel regional recht unterschiedlich aus. Während es im Süden Brandenburgs eher zu feucht war, regnete es in den meisten übrigen Gebieten zu wenig. Am 27.04. wurden im Raum Potsdam Sturmböen der Stärke 9 (Beaufort) gemessen.

Verglichen mit dem monatlichen Mittelwert war es im **Mai** zu warm, sonnenscheinreich und außergewöhnlich trocken. Die in den Wetterstationen Brandenburgs aufgezeichneten Temperaturabweichungen liegen zwischen 1,1 und 1,9 Kelvin. Auffällig ist, dass im Potsdamer Raum bereits 12 Sommertage (Tage mit einer Höchsttemperatur von mindestens 25,0 °C) erfasst wurden. Das sind 7 Tage mehr als normal. Die höchsten Temperaturen (mehr als 28 °C) traten in der letzten Monatsdekade auf (Wetterstation Manschnow: 30 °C am 23.05.). Teilweise fiel weniger als die Hälfte der durchschnittlichen Regenmenge – an der Wetterstation Lindenberg waren es beispielsweise nur 29 %. Die Stationen Potsdam und Neuruppin registrierten vom 04. bis 13. Mai keinen messbaren Niederschlag.

Noch ausgeprägter zeigten sich die Temperaturabweichungen im **Juni**. So war es im gesamten Land Brandenburg zwischen 2,0 bis 2,5 Kelvin zu warm. In den ersten Tagen des Monats kam es wiederholt zu gewittrigen Schauern. Danach wurde es zunehmend trocken. Erst am 17.06. entspannte sich die Situation bei anhaltendem, ergiebigem Regen. Auf überwiegend sommerlich-normale Temperaturen folgte in der dritten Monatsdekade eine kurze intensive Hitzewelle mit Werten über 30 °C. Bemerkenswert hoch war die Tagestemperatur am 24.06. in Potsdam. Dort wurden 35,4 °C gemessen. Danach sorgten Hitzegewitter, teils mit Hagel und Sturmböen, für Abkühlung. Die Sonnenscheindauer lag im

Juni mit ca. 120 % deutlich über dem Durchschnitt. Trotzdem waren regional auffällig hohe Niederschlagssummen zu verzeichnen. Langsam ziehende Gewitter brachten innerhalb kurzer Zeit punktuell enorme Regenmengen. Beispielsweise fiel in Cottbus doppelt so viel Niederschlag wie im langjährigen Mittel, in Doberlug-Kirchhain waren es sogar 222%.

Im **Juli** war es gebietsweise sehr trocken. Einige Wetterstationen, wie z. B. Doberlug-Kirchhain und Angermünde, registrierten nur 38 % bzw. 57 % der durchschnittlichen Niederschlagsmenge. Dagegen waren es in Manschnow (Oderbruch) 152 %. Die überdurchschnittlichen Niederschlagsmengen entstanden häufig durch kurze, kräftige Schauer. Am Monatsanfang stieg die Lufttemperatur auf Werte von mehr als 30 °C an. Ein intensives Regengebiet breitete sich am 08.07. über Brandenburg aus. Starke Gewitter und stürmische Böen bis Stärke 9 (Beaufort) zogen über Potsdam und Berlin hinweg bis zum Oderbruch. Die Monatsmitteltemperatur lag im Juli nur leicht über dem langjährigen Durchschnitt, die Sonnenscheindauer blieb etwas darunter.

Auch der **August** war insgesamt zu trocken. Betroffen war dabei das gesamte Nordostdeutsche Tiefland. Im Süden Brandenburgs entstanden Niederschlagsdefizite bis zu 45 %. Charakteristisch für den August waren die ausgeprägten Temperaturunterschiede. So traten in der ersten Monatshälfte bemerkenswert niedrige Temperaturen auf. In den Frühstunden des 11.08. wurden in Berlin-Schönefeld nur 3,2 °C (am Erdboden) gemessen. Eine Hitzewelle im letzten Monatsdrittel brachte Maximaltemperaturen von 32 °C bis 34 °C. Unter den Brandenburger Wetterstationen verzeichnete Potsdam mit 34,6 °C am 28.08. den höchsten Wert.

Als **Rekordmonat mit untypisch hochsommerlicher Witterung** geht der **September 2016** in die Annalen des Deutschen Wetterdienstes ein. So war es nicht nur außergewöhnlich warm und extrem sonnenscheinreich, sondern auch erheblich zu trocken. Hervorzuheben ist, dass der Monat – zusammen mit dem September 2006 – deutschlandweit den wärmsten September seit Beginn der Wetteraufzeichnungen im Jahr 1881 darstellt. In Brandenburg traten im Vergleich mit dem monatlichen Mittelwert 8 bis 11 zusätzliche Sommertage auf (Tage mit einer Höchsttemperatur von mindestens 25,0 °C). Auch die Anzahl der heißen Tage (Tage mit einer Höchsttemperatur von mindestens 30,0 °C) lag über dem Durchschnitt. Am 12.09. wurden örtlich noch einmal über 32 °C gemessen. Hinzu kommt eine bemerkenswert hohe Sonnenscheindauer. Insgesamt betrachtet, ist der September 2016 in Deutschland der zweitsonnenscheinreichste September seit 1951. Die Wetterstation Neuruppin registrierte an 11 aufeinanderfolgenden Tagen mehr als 10 Sonnenstunden pro Tag. Besonders gravierend dürfte sich der seit Juli anhaltende Niederschlagsmangel

ausgewirkt haben. Im Potsdamer Raum fiel im September weniger als ein Viertel der üblichen Regenmenge. Nachfröste traten nicht auf.

Mit Beginn des **Oktobers** wurde das Ende der letzten sommerlichen Witterungsphase eingeleitet. Tiefdruckgebiete und ihre Ausläufer sorgten speziell in Brandenburg für kühles, wolkenreiches und regnerisches Wetter. Der Monat war insgesamt 0,7 bis 1 Kelvin zu kalt und die Tageshöchsttemperaturen erreichten häufig nicht die 10 °C - Marke. Erst zum Monatsende trat stellenweise leichter Bodenfrost auf. Bis zum 20.10. gab es fast täglich Regen. So wurde im Osten Brandenburgs gebietsweise mehr als das Doppelte bzw. das Dreifache der üblichen Niederschlagsmenge registriert. Die Sonnenscheindauer war in ganz Deutschland unterdurchschnittlich. Im Nordostdeutschen Tiefland betrug sie kaum 50 %. Am 05.10. zogen Sturmböen der Windstärke 8 über die Uckermark.

Wie der Vormonat, fiel auch der **November** etwas zu kühl aus. Die Abweichung vom langjährigen Monatsmittelwert liegt zwischen 0,6 Kelvin (Südbrandenburg) und 1,2 Kelvin (Wetterstation Neuruppin). Für die Jahreszeit auffallend niedrige Temperaturen wurden in den Nächten zum 13. und 14. November aufgezeichnet: Es traten verbreitet Bodenföste von -10 °C auf. Die Baumkronen waren zu diesem Zeitpunkt noch größtenteils belaubt. Nach einer kurzfristigen Erwärmung sanken die Temperaturen am Monatsende nochmals in den Minusbereich. Bei überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer war der November in Brandenburg verbreitet zu trocken. Eine Ausnahme bildete die Wetterstation Manschnow, wo eine Niederschlagsmenge von 121 % registriert wurde.

Der **Dezember** war durch den Einfluss von Hochdruckgebieten geprägt. Relativ milde Temperaturen und überdurchschnittlich viel Sonnenschein bestimmten den Witterungscharakter im letzten Monat des Jahres. An den Weihnachtsfeiertagen war es meist regnerisch. Die Lufttemperatur erreichte zum Teil noch Werte über 10 °C. Auch traten örtlich Gewitter und Sturmböen auf (z. B. Berlin-Tegel: Stärke 8 der Beaufort-Skala). Bemerkenswert für den Dezember ist die gebietsweise hohe Anzahl von Nebeltagen (Angermünde: 12, Potsdam und Lindenberg: je 11). Das Jahr 2016 endet mit Temperaturen um den Gefrierpunkt.

Gesamteinschätzung des Witterungsverlaufs

Das Jahr 2016 fiel in Brandenburg zu warm aus. Sieben Monate wiesen eine überdurchschnittliche Mitteltemperatur auf. Gravierende Abweichungen zwischen 3 und 4 Kelvin wurden im September registriert. Im Februar und Juni war es mehr als 2 Kelvin zu warm. Bereits Ende Januar bzw. Anfang Februar traten ungewöhnlich milde Temperaturen auf (gebietsweise über 12 °C). Die Niederschlagsmengen lagen deutlich unter dem langjährigen Durchschnitt, besonders während der Vegetationsperiode. Erheblich zu trocken waren die Monate September, Mai und März. So entstanden im weitgehend „hochsommerlichen“ September verbreitet Niederschlagsdefizite über 70 %. Im Oktober regnete es dann im Überfluss. Das Jahr endete unter Hochdruckeinfluss außergewöhnlich mild. Der Dezember in Brandenburg war 1,3 bis 2 Kelvin zu warm.

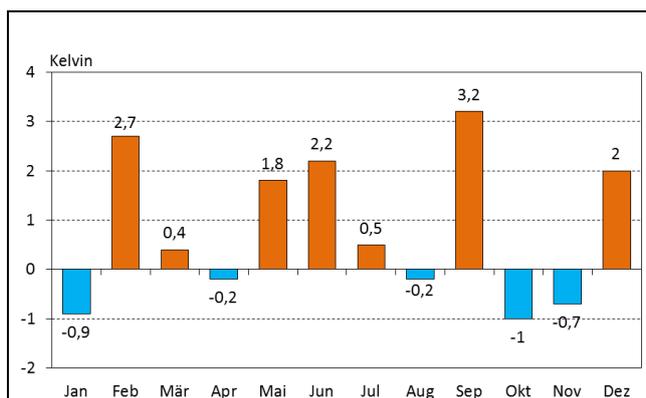


Abb. 4: Abweichung der Lufttemperatur vom langjährigen Monatsmittel, Wetterstation Angermünde (2016)

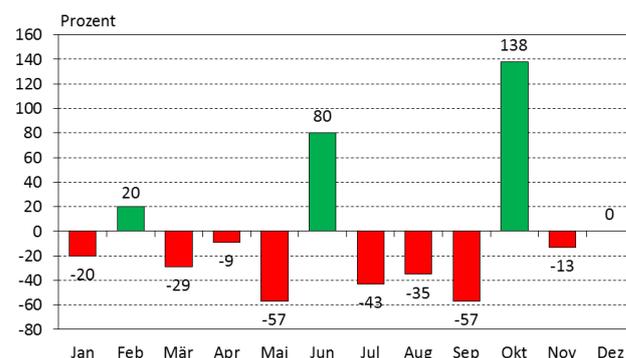


Abb. 5: Abweichung der Niederschlagssumme vom langjährigen Monatsmittel, Wetterstation Angermünde (2016)

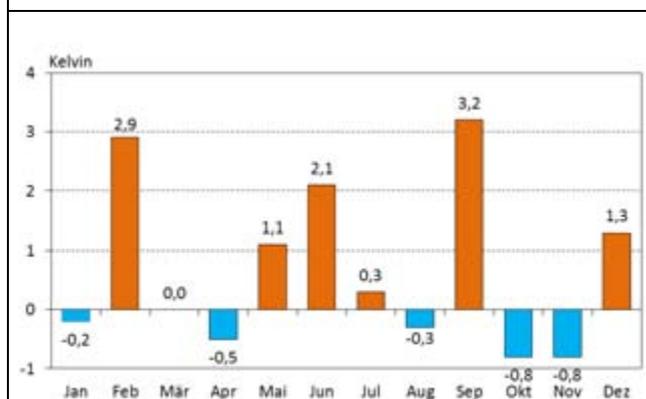


Abb. 6: Abweichung der Lufttemperatur vom langjährigen Monatsmittel, Wetterstation Cottbus (2016)

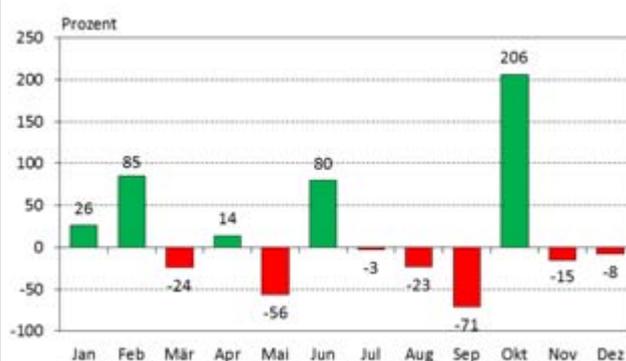


Abb. 7: Abweichung der Niederschlagssumme vom langjährigen Monatsmittel, Wetterstation Cottbus (2016)

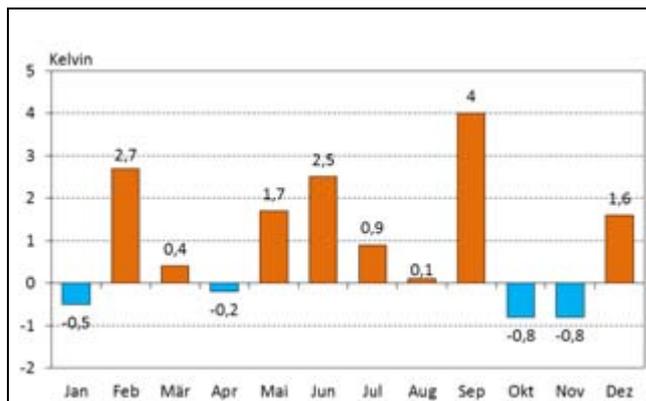


Abb. 8: Abweichung der Lufttemperatur vom langjährigen Monatsmittel, Wetterstation Potsdam (2016)

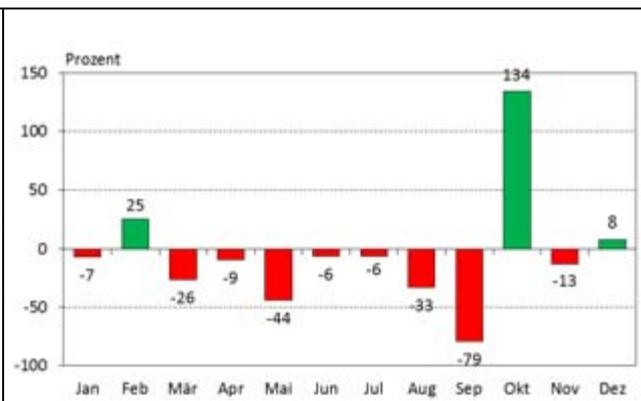


Abb. 9: Abweichung der Niederschlagssumme vom langjährigen Monatsmittel, Wetterstation Potsdam (2016)

Anmerkung: Die Diagramme (Abb. 4 bis 9) wurden nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes (Offenbach a. M.) erstellt.

3 Ergebnisse der Determination pilzlicher Organismen auf untersuchten Pflanzenproben

In der sich anschließenden Liste diagnostizierter **pilzlicher** Organismen (Tab. 2) sind die einzelnen Taxa lediglich nach **praktischen** Gesichtspunkten geordnet (entsprechend ihres Auftretens am Baum). Auf eine Gliederung nach **systematischen** Kriterien wurde bewusst verzichtet. Als Ordnungsprinzip **innerhalb einer Kategorie** diente die **Anzahl der erstellten Befunde**. Bei gleicher Häufigkeit wurde die Reihenfolge der Krankheitserreger nach **alphabetischen** Gesichtspunkten festgelegt.

Tab. 2: Liste der im Jahr 2016 an eingesandtem Untersuchungsmaterial diagnostizierten pilzlichen Organismen

Kategorie / Taxon	Krankheitsbezeichnung, Besiedelungsstatus, Schadwirkung	Anzahl der Befunde	Baumart(en), Substrat
Früchte, Samen, Keimlinge:			
• <i>Botrytis cinerea</i>	- Absterben von Keimlingen	1	LAE
Nadeln:			
• <i>Rhizosphaera kalkhoffii</i>	- „Rhizosphaera-Nadelbräune“	6	GFI, PFI
• <i>Rhizosphaera pini</i>	- auf vorgeschädigten Nadeln	6	GFI, PFI
• <i>Truncatella conorum-piceae</i>		6	GKI
• <i>Sclerophoma xenomeria</i>		3	GKI
• <i>Botrytis cinerea</i>		- „Grauschimmelfäule“	2
• <i>Mycosphaerella laricina</i>	- „Lärchenschütte“	2	LAE
• <i>Aspergillus</i> sp.	- Besiedelung abgestorbener Nadeln	1	LAE

(Fortsetzung Tab. 2)

• <i>Kabatina abietis</i>	- „Kabatina-Nadelbräune“	1	KTA
• <i>Lophodermium seditiosum</i>	- „Kiefernshütte“	1	GKI
• <i>Penicillium</i> sp.	- Besiedelung abgestorbener Nadeln	1	LAE
• <i>Pestalotiopsis funerea</i>	- auf vorgeschädigten Nadeln	1	LAE
• <i>Phaeocryptopus gaeumannii</i>	- Rußige Douglasenschütte	1	DG
• <i>Rhabdocline pseudotsugae</i>	- Rostige Douglasenschütte	1	DG
• <i>Rhizoctonia</i> sp.	- „Rhizoctonia-Nadelbräune der Tanne“, früher irrtümlich: „Herpotrichia-Nadelbräune der Tanne“ (vgl. BUTIN, 2014)	1	WTA
• <i>Sclerophoma</i> sp.	- auf vorgeschädigten Nadeln	1	GKI
• Zygomycet, nicht näher det.	- Besiedelung toter Nadeln	1	LAE
Blätter, Blattstiele:			
• <i>Apiognomonina errabunda</i> (= <i>A. quercina</i>)	- „Blattbräune der Eiche“	1	EI
Triebe / Rinde / Kambium:			
• <i>Sphaeropsis sapinea</i> (= <i>Diplodia pinea</i>)	- „Diplodia-Triebsterben“	30	DG, GKI, LAE, SKI
• <i>Phomopsis</i> sp.	- auf vorgeschädigter Rinde	2	RBU, WTA
• <i>Biscogniauxia nummularia</i>	- „Rot-Buchen-Rindenkugelpilz“	1	RBU
• <i>Botryosphaeria stevensii</i> (= <i>Diplodia mutila</i>)	- auf vorgeschädigter Rinde	1	RBU
• <i>Botrytis cinerea</i>	- auf vorgeschädigten Triebspitzen	1	<i>Tsuga heterophylla</i>
• <i>Botrytis</i> sp.	- auf vorgeschädigten Trieben	1	DG
• <i>Fusicoccum quercus</i>	- „Eichenrindenbrand“	1	EI
• <i>Kabatina thujae</i>	- parasitisch auf Triebspitzen	1	<i>Thuja plicata</i>
• <i>Neonectria coccinea</i>	- auf vorgeschädigter Rinde	1	RBU
• <i>Sclerophoma</i> sp.	- auf vorgeschädigten Triebspitzen	1	TA
• <i>Tryblidiopsis pinastri</i>	- an frisch abgestorbenen Trieben	1	PFI
Wurzeln:			
• ungeklärter Basidiomycet	- an abgestorbenen Wurzeln	1	WTA
Stamm:			
• <i>Auricularia auricula-judae</i>	- „Judasohr“	1	RO
• <i>Phellinus pomaceus</i>	- „Pflaumen-Feuerschwamm“	1	STK
• ungeklärter Ascomycet	- sekundäre Besiedelung	1	RBU
• ungeklärter Basidiomycet	- sekundäre Besiedelung	1	RBU
Sonstige Befunde:			
• <i>Ganoderma applanatum</i>	- „Flacher Lackporling“	1	<i>Prunus avium</i>
• <i>Hypomyces rosellus</i>	- „Rosafarbener Schmarotzerpustelpilz“	1	auf Fruchtkörpern eines Tintlings (<i>Coprinus</i> sp.)

- Abkürzungen für die in Tab. 2 genannten Baumarten:

DG = Douglasie, EI = Eiche, GES = Gemeine Esche, GFI = Gemeine Fichte, GKI = Gemeine Kiefer, KTA = Küsten-Tanne, LAE = Lärche, PFI = Pungens-Fichte (= Stech-Fichte), RBU = Rot-Buche, RO = Robinie, SKI = Schwarz-Kiefer, STK = Spätblühende Traubenkirsche, TA = Tanne, WTA = Weiß-Tanne

4 Diskussion der mykologischen Befunde

4.1 Pilzliche Organismen an Früchten, Samen und Keimlingen

4.1.1 Grauschimmelfäule (Erreger: *Botrytis cinerea* PERS. / Teleomorphe: *Botryotinia fuckeliana* [DE BARY] WHETZEL)

An sichtbar geschädigten Sämlingen von Lärche aus einer Forstbaumschule im Bundesland Brandenburg konnte der Erreger der Grauschimmelfäule festgestellt werden. *B. cinerea* lebt überwiegend saprotroph, kann aber unter günstigen Bedingungen (bei hoher Luftfeuchtigkeit und relativ niedrigen Temperaturen) auch parasitisch in Erscheinung treten. Betroffen sind hauptsächlich Nadelbäume, wie Lärche, Douglasie, Fichte und Tanne. Als Krankheitserreger vermag der genannte Pilz nur junges Pflanzengewebe zu infizieren.

4.2 Nadelkrankheiten

4.2.1 *Rhizosphaera kalkhoffii* BUBÁK und *Rhizosphaera pini* (CORDA) MAUBL. nach meteorogener Beeinträchtigung an *Picea* spp.

Im Frühjahr 2016 wurden – speziell im nordwestlichen Teil Brandenburgs (Ruppiner Heide, nördliches Havelland) sowie in Mecklenburg-Vorpommern – vermehrt Vitalitätsverluste bzw. Absterbeerscheinungen an Fichten (*Picea abies*, *P. pungens*) registriert. An den geschädigten Nadeln konnten häufig die Kleinpilze *Rhizosphaera kalkhoffii* und *Rhizosphaera pini* diagnostiziert werden. Bei der Gemeinen Fichte besitzen die genannten Pilze aber nur untergeordnete Bedeutung. Andere *Picea*-Arten, wie z. B. die Blau-Fichte (*Picea pungens* 'Glauca'), können jedoch stärker geschädigt werden, z. B. in Weihnachtsbaumkulturen. Daneben fanden sich an frisch abgestorbenen Trieben erkrankter Blau-Fichten stellenweise Fruchtkörper des Schlauchpilzes *Tryblidiopsis pinastri* (PERS.) P. KARST. – ein Endophyt und Saprobiont, der nur unter bestimmten Voraussetzungen parasitische Eigenschaften anzunehmen vermag. Stärker geschädigte Bäume wurden in der Folgezeit oft von Hallimasch-Arten (*Armillaria mellea* s. l.) besiedelt.

Das überregionale Vorkommen der beschriebenen Symptome deutete auf eine abiotische Beeinträchtigung der Fichten hin. Eine Analyse der Witterungsdaten lässt erkennen, dass es im Spätherbst und Winter 2015 deutlich zu warm war. Im Dezember 2015 betrug die Abweichung der Lufttemperatur vom langjährigen Monatsmittel in Neuruppin 5,3 K, ein extrem hoher Wert (Abb. 10). Rasch wechselnde Temperaturen im Winter (unvermittelte Frosteinbrüche nach Verwöhnungsphasen) können erfahrungsgemäß schwerwiegende Folgen für das Baumwachstum haben. Im Oktober und November 2015 lagen die Abweichungen der Niederschlagssumme zum Teil noch weit über dem langjährigen

Monatsmittel. Danach gab es aber in den schneearmen Wintermonaten 2015/16 sowie im Frühjahr 2016 vielfach Niederschlagsdefizite (Abb. 11). Auch die Sonnenscheindauer (Abb. 12) zeigte zum Teil enorme Abweichungen.

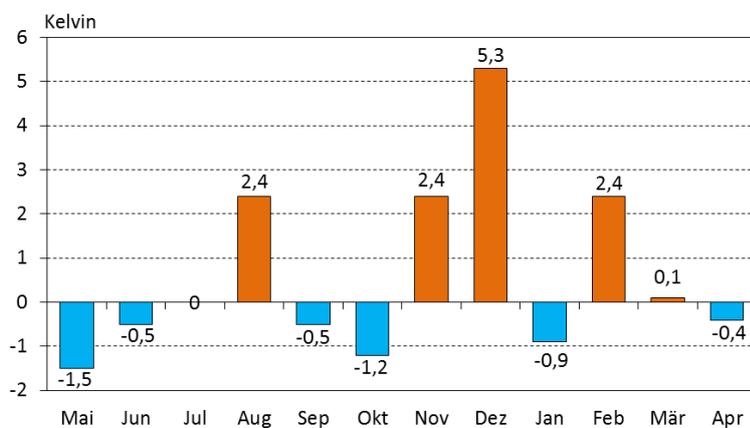


Abb. 10: Abweichung der Lufttemperatur vom langjährigen Monatsmittel (Wetterstation Neuruppin, 2015/16)

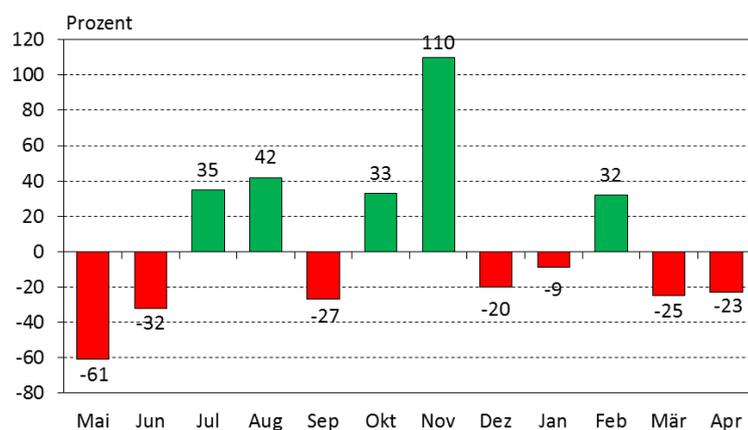


Abb. 11: Abweichung der Niederschlagssumme vom langjährigen Monatsmittel (Wetterstation Neuruppin, 2015/16)

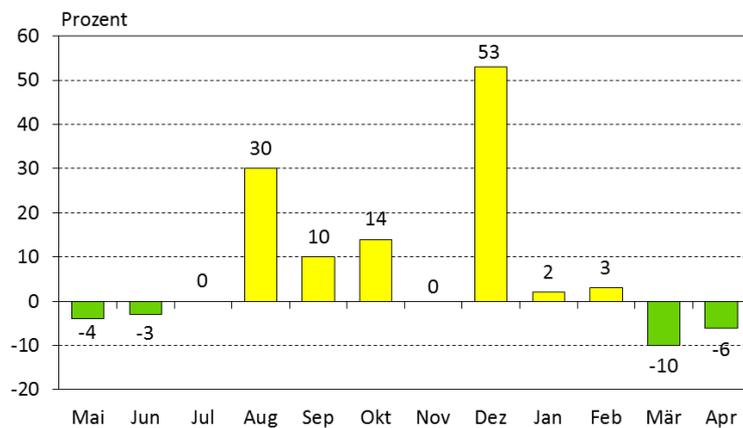


Abb. 12: Abweichung der Sonnenscheindauer vom langjährigen Monatsmittel (Wetterstation Neuruppin, 2015/16)

Die grafischen Darstellungen wurden nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach a. M., erstellt.



Abb. 13: Absterbeerscheinungen an Gemeiner Fichte (Revier Bergfelde, 21.04.2016)
(Fotos: P. HEYDECK)

Mit hoher Wahrscheinlichkeit hat die Verknüpfung extremer Witterungsfaktoren zu der Beeinträchtigung der Fichten geführt. Nach Literaturangaben (HENTSCHEL et al., 2014) sind in Skandinavien vergleichbare Absterbeprozesse an *Picea abies* beobachtet worden. Auch dort deuten die Untersuchungsergebnisse auf eine abiotische Schadensursache hin (Trockenstress!). Es kam zu einer massiven Störung des Stoffwechselgeschehens der Bäume.

In den vorliegenden Fällen dürfte die zeitweilige Trockenheit im Frühjahr 2016 die bereits angespannte Stoffwechselsituation bei der flach wurzelnden Fichte noch verschärft haben. Da es sich hier nicht um eine Infektionskrankheit handelte, war eine vorzeitige (prophylaktische) Entnahme vitalitätsgeminderter Bäume aus phytopathologischer Sicht nicht erforderlich.

4.2.2 *Truncatella conorum-piceae* (TUBEUF) STEYAERT

Aus laborativ verarbeitetem Nadelmaterial von *Pinus sylvestris* ließen sich an 6 Proben (Herkunft: Brandenburg, Sachsen) Konidienlager des Kleinpilzes *Truncatella conorum-piceae* (TUBEUF) STEYAERT nachweisen – ein überwiegend saprotroph lebender Folgebesiedler, beispielsweise nach abiotischen Beeinträchtigungen. Es gibt Hinweise darauf, dass der genannte Pilz bisweilen auch als Schwächeparasit an meteorogen vorgeschädigten Koniferen vorkommt. In den untersuchten Fällen wurde eine Beeinträchtigung der Kiefern durch meteorogene Faktoren angenommen.

Eine Analyse des Witterungsgeschehens der zurückliegenden Monate ergab, dass die Winter 2013/14 und 2014/15 erheblich zu mild waren. Hinzu kamen die im Nordostdeutschen Tiefland weit verbreiteten, zum Teil gravierenden Niederschlagsdefizite. Bereits 2014 entstanden bei ähnlich gelagerten Witterungsverläufen erhebliche Vitalitätsverluste in mittelalten und älteren Kiefernbeständen.



Abb. 14: Konidiosporen von *Truncatella conorum-piceae* im mikroskopischen Präparat (Foto: P. HEYDECK)

4.2.3 *Sclerophoma xenomeria* FUNK

An 3 Proben aus Sachsen ließ sich der Kleinpilz *Sclerophoma xenomeria* diagnostizieren. Dieser tritt als Schwächeparasit und Saprobiont an verschiedenen Koniferen auf. Er besiedelt junge Nadeln und Triebspitzen physiologisch beeinträchtigter, vorgeschädigter Bäume. Oft wird die Prädisposition für den Befall durch meteorogene Faktoren (Witterungsextreme) herbeigeführt. *Sclerophoma* spp. können aber auch in Begleitung von Insektenbefall oder nach einer Infektion durch andere, forstpathologisch relevantere pilzliche Pathogene auftreten. In den vorliegenden Fällen wurde *S. xenomeria* zusammen mit der vorwiegend saprotroph lebenden Pilzart *Truncatella conorum-piceae* (vgl. 4.2.2) festgestellt.

4.2.4 Sonstige Pilzarten an Nadeln

Tab. 3: Liste der jeweils zweimal nachgewiesenen Taxa

Erreger, Pilzart (Taxon), Krankheitsbezeichnung	Lebensweise / begünstigende Faktoren	Vorkommen des Pilzes und Herkunft des Unter- suchungsmaterials
<i>Botrytis cinerea</i> PERS./ Teleomorphe: <i>Botryotinia fuckeliana</i> (DE BARY) WHETZEL, „Grauschimmel“	Saprobiont und fakultativer Parasit, Befall wird durch feuchtkühle Witterung begünstigt	<i>Larix</i> sp. (Sachsen)
<i>Mycosphaerella laricina</i> (R. HARTIG) MIG., „Lärchenschütte“	„Braunfleckigkeit der Lärche“, Begünstigung durch wiederholte Niederschläge und stagnierende Luftfeuchtigkeit	<i>Larix</i> sp. (Sachsen, Thüringen)

Tab. 4: Liste der jeweils einmal nachgewiesenen Taxa

Erreger, Pilzart (Taxon), Krankheitsbezeichnung	Lebensweise / begünstigende Faktoren	Vorkommen des Pilzes und Herkunft des Unter- suchungsmaterials
<i>Aspergillus</i> sp.	Saprobiont auf totem Pflanzengewebe	<i>Larix</i> sp. (Sachsen)
<i>Kabatina abietis</i> BUTIN & PEHL, „Kabatina- Nadelbräune der Tanne“	parasitisches Vorkommen auf Nadeln von <i>Abies</i> spp., Braunfärbung und Absterben des Gewebes von der Nadelmitte aus	<i>Abies grandis</i> (Brandenburg)
<i>Lophodermium seditiosum</i> MINTER, STALEY & MILLAR, „Kiefern- schütte“	wichtigste Nadelkrankheit der jungen Kiefer, feuchte Witterung im Sommer stimuliert die Infektionsprozesse	<i>Pinus sylvestris</i> (Brandenburg)
<i>Penicillium</i> sp.	Saprobiont (besiedelt ausschließlich totes Pflanzengewebe)	<i>Larix</i> sp. (Sachsen)
<i>Pestalotiopsis funerea</i> (DESM.) STEYAERT	Schwächeparasit und Saprobiont	<i>Larix</i> sp. (Sachsen)

(Fortsetzung Tab. 4)

<i>Phaeocryptopus gaeumannii</i> (T. ROHDE) PETRAK, „ Rußige Douglasenschütte “	Nadelparasit, besiedelt die verschiedenen <i>Pseudotsuga</i> -Varietäten bzw. Rassen mit nahezu gleicher Intensität	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Brandenburg)
<i>Rhabdocline pseudotsugae</i> H. SYDOW, „ Rostige Douglasenschütte “	parasitisch, als sehr anfällig gelten die Varietäten <i>glauca</i> und <i>caesia</i> , die Varietät <i>menziesii</i> bleibt weitgehend verschont	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Brandenburg)
<i>Rhizoctonia</i> sp. „Tannen-Rhizoctonia“	kommt überwiegend in Dickungen und Jungbeständen vor, Befallsschwerpunkte: Mittel- und Hochgebirgslagen	<i>Abies alba</i> (Thüringen)
<i>Sclerophoma</i> sp.	Schwächeparasit und Saprobiont	<i>Pinus sylvestris</i> (Sachsen)
Zygomycet	phytopathologisch ohne Bedeutung	<i>Larix</i> sp. (Sachsen)

4.3 Pilzinfektionen an Blättern und Blattstielen

Aus dieser Kategorie wurde folgende Pilzart diagnostiziert:

- ***Apiognomonia errabunda*** (ROBERGE ex DESM.) HÖHN., Erreger einer „**Blattbräune**“: Pilz kommt regelmäßig auch als Endophyt in symptomfreien Blättern von *Fagus*, *Quercus* und *Tilia* vor, 1 Befund (*Quercus* sp.), Brandenburg

4.4 Besiedelung von Trieben, Rinde und Kambium

4.4.1 „Diplodia-Triebsterben“ (Erreger: ***Sphaeropsis sapinea*** [FR.] DYKO & B. SUTTON = ***Diplodia pinea*** [DESM.] KICKX f.)

Einen markanten Arbeitsschwerpunkt im Rahmen der Waldschutzdiagnostik bildeten Untersuchungen zum Diplodia-Triebsterben. Der Erreger konnte an zahlreichen Proben aus geschädigten Nadelholzbeständen diagnostiziert werden. Betroffen waren nicht nur Kiefern-Arten, sondern oft auch die Douglasie, vereinzelt sogar die Europäische Lärche. Die Mehrzahl der Proben kam von Befallsflächen in Südbrandenburg, doch wurden auch in anderen Gebieten teils heftige Symptome des Diplodia-Triebsterbens registriert, z. B. im Havelland. Zweifellos hat die überdurchschnittlich warme Witterung des Jahres 2016 das Auftreten des Erregers merklich stimuliert.

S. sapinea ist ein weltweit verbreiteter, wärmeliebender Wund- und Schwächeparasit sowie Saprobiont bzw. Bläuerreger, welcher Bäume unterschiedlichen Alters besiedelt. Der Pilz infiziert junges, noch nicht verholztes Gewebe der sich entfaltenden Triebe, unter bestimmten Voraussetzungen auch älteres. Nicht selten weitet sich der Befall auf die Äste aus, wo es zu Rindennekrosen und Harzfluss kommt. Bisweilen wird sogar der Stamm angegriffen. Bemerkenswert ist, dass *Diplodia pinea* verbreitet auch symptomlos in lebenden Kieferntrieben vorkommt (Langer et al. 2011). Erst nach einer stärkeren Beeinträchtigung der Bäume (z. B. durch anhaltenden Wassermangel) entwickelt der Pilz pathogene Eigenschaften. Bei der Infektion können daneben auch Rindenverletzungen durch Hagelschlag prädisponierend wirken. Meist vermag der Baum die weitere Ausbreitung des Krankheitserregers durch Bildung eines Wundperiderms bzw. Aktivierung von Seitenknospen zu begrenzen. Erkrankte Kiefern können absterben, wenn sie wiederholt durch extreme Witterungseinflüsse geschwächt werden oder eine Verkettung mit tierischen Schaderregern erfolgt. Analysen zum Krankheitsgeschehen haben gezeigt, dass die Intensität des Befalls in Abhängigkeit von den meteorogenen Faktoren beträchtlichen Schwankungen unterliegt.



Abb. 15: Diplodia-Triebsterben an *Pinus nigra* in der Bergbaufolgelandschaft Südbrandenburgs (Foto: P. HEYDECK)

4.4.2 *Phomopsis* sp.

Zwei Einzelbestimmungen entfallen auf Pilzarten aus der Formgattung *Phomopsis*. Betroffen waren Jungpflanzen von *Abies alba* (Thüringen) und *Fagus sylvatica* (Sachsen). *Phomopsis* spp. sind als fakultative Parasiten und Saprobionten bekannt. Oft leben sie als Schwächeparasiten auf vorgeschädigten Gehölzen, wo sie Absterbeprozesse an Trieben und Rinde auslösen können. Damit sind sie in erster Linie Indikatoren für bestehende Stresssituationen, für Probleme im Stoffwechselgeschehen der Pflanze. In den vorliegenden Fällen wurde eine Beeinträchtigung der Bäume durch meteorogene Faktoren vermutet.

4.4.3 Sonstige Pilzarten an Trieben und Rinde

Tab. 5: Liste der jeweils einmal festgestellten Taxa

Erreger, Pilzart (Taxon), Krankheitsbezeichnung	Lebensweise / begünstigende Faktoren	Vorkommen des Pilzes und Herkunft des Unter- suchungsmaterials
<i>Biscogniauxia nummularia</i> (BULL.) KUNTZE, „Rot-Buchen- Rindenkugelpilz“	Saprobiont und Endophyt, aber auch Schwächeparasit auf Borke / Rinde, verursacht im Holz Moderfäule	<i>Fagus sylvatica</i> (Brandenburg)
<i>Botrytis cinerea</i> PERS. / Teleomorphe: <i>Botryotinia fuckeliana</i> (DE BARY) WHETZEL, „Grauschimmel“	Saprobiont und fakultativer Parasit, Befall wird durch feuchtkühle Witterung begünstigt	<i>Tsuga heterophylla</i> (Thüringen)
<i>Botrytis</i> sp.	vorausgegangene Beeinträchtigung durch meteorogene Faktoren	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Brandenburg)
<i>Diplodia mutila</i> (FR.) MONT. / Teleomorphe: <i>Botryosphaeria stevensii</i> SHOEMAKER	verursacht Zurücksterben von Zweigen sowie Rindennekrosen nach Vorschädigung der Bäume	<i>Fagus sylvatica</i> (Sachsen)
<i>Fusicoccum quercus</i> OUDEM., „Eichenrindenbrand“	Vorschädigung der Bäume durch extreme Witterungsfaktoren (Dürre, Frost), gefährdet sind junge Eichen auf leichten wasserdurchlässigen Böden	<i>Quercus</i> sp. (Thüringen)
<i>Kabatina thujae</i> SCHNEIDER & ARX, Triebsterben an Zypressengewächsen	parasitisches Wachstum an Trieben	<i>Thuja plicata</i> (Brandenburg)

(Fortsetzung Tab. 5)

<i>Neonectria coccinea</i> (PERS.) ROSSMAN & SAMUELS	besiedelt vorgeschädigte und absterbende Rinde, Beteiligung am Faktorenkomplex der Buchenrindennekrose	<i>Fagus sylvatica</i> (Thüringen)
<i>Sclerophoma</i> sp.	Schwächeparasiten und Saprobionten	<i>Abies</i> sp. (Brandenburg)
<i>Tryblidiopsis pinastri</i> (PERS.) P. KARST.	Endophyt, Saprobiont, Schwächeparasit (z. B. nach Frost)	<i>Picea pungens</i> (Brandenburg)

4.5 Pilzinfektionen an Wurzeln

An einer Probe aus Thüringen (abgestorbene Wurzeln von *Abies alba*) konnte lokal gut entwickeltes, weißes Pilzmycel festgestellt werden, welches aber nicht zu *Armillaria* spp. (Hallimasch-Arten) gehörte. Bei der mikroskopischen Untersuchung der Hyphen waren regelmäßig Schnallen erkennbar, was auf einen anderen Basidiomyceten (Ständerpilz) schließen ließ – offenbar ein saprotroph lebender Folgebesiedler.

4.6 Pilzbefall am Stamm

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Auricularia auricula-judae</i> (BULL.) QUÉL., „Judasohr“ 	<ul style="list-style-type: none"> • Schwächeparasit an vorgeschädigten, kränkenden Laubgehölzen, auch Saprobiont, Weißfäuleerreger, 1 Nachweis (<i>Robinia</i> sp.), Brandenburg
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Phellinus pomaceus</i> (PERS.) MAIRE, „Pflaumen-Feuerschwamm“ 	<ul style="list-style-type: none"> • Schwächeparasit, Weißfäuleerreger, meist an <i>Prunus</i>-Arten, 1 Nachweis (<i>Prunus serotina</i>), Brandenburg
<ul style="list-style-type: none"> • Ascomycet (nicht näher determiniert) 	<ul style="list-style-type: none"> • im vorliegenden Fall Erstbesiedler des noch frischen Holzes, 1 Nachweis (<i>Fagus sylvatica</i>), Thüringen
<ul style="list-style-type: none"> • Basidiomycet (nicht näher determiniert) 	<ul style="list-style-type: none"> • beginnende Besiedelung vorgeschädigter Stammpartien, 1 Nachweis (<i>Fagus sylvatica</i>), Thüringen

4.7 Sonstige Befunde

- ❖ ***Ganoderma applanatum*** (PERS.) PAT. („**Flacher Lackporling**“), Saprobiont an Laubholz (besiedelt Stubben und Stämme), aber auch Schwächeparasit an lebenden Bäumen, Weißfäuleerreger, im vorliegenden Fall an *Prunus avium* (Brandenburg)
- ❖ ***Hypomyces rosellus*** (ALB. & SCHWEIN.) TUL. & C. TUL. („**Rosafarbener Schmarotzerpustelpilz**“), lebt parasitisch oder saprotroph auf Fruchtkörpern von Großpilzen, im vorliegenden Fall *Coprinus* sp., am Stammgrund von GES (Sachsen)

5 Liste der im Jahr 2016 determinierten tierischen Organismen

<i>Acanthocinus griseus</i>	Braunbindiger Zimmermannsbock
<i>Acantholyda hieroglyphica</i>	Kiefernkultur-Gespinstblattwespe
<i>Acrobasis consociella</i>	Zünslerart
<i>Adelges cooleyi</i>	Douglasienwolllaus
<i>Adelges piceae</i>	Tannenstammlaus (2)
<i>Aegosoma scabricorne</i>	Körnerbock (2)
<i>Andricus quercusradicis</i>	Gallwespenart
<i>Andricus testaceipes</i>	Gallwespenart
Cerambycidae	Bockkäfer
Coleophoridae	Sackträgermotten
<i>Cybosia mesomella</i>	Elfenbein-Flechtenbärchen
<i>Dorcus parallelipipedus</i>	Balkenschröter
<i>Formica rufa</i>	Große Rote Waldameise (2)
<i>Altica quercetorum</i>	Eichenerdfloh (3)
<i>Hylobius abietis</i>	Großer Brauner Rüsselkäfer
<i>Ips sexdentatus</i>	Zwölfzähliger Kiefernborckenkäfer (2)
<i>Lasius plathythorax</i>	Wegameise
<i>Neuroterus quercusbaccarum</i>	Gallwespenart (2)
<i>Neuroterus numismalis</i>	Gallwespenart
<i>Oligonychus ununguis</i>	Nadelholzspinnmilbe
<i>Orthotomicus proximus</i>	Kiefernstangenholz-Borkenkäfer
<i>Phaenops cyanea</i>	Blauer Kiefernprachtkäfer
<i>Pityogenes bidentatus</i>	Zweizähliger Kiefernborckenkäfer (2)
<i>Pityogenes chalcographus</i>	Kupferstecher
<i>Pityophthorus lichtensteini</i>	Borkenkäferart
<i>Rhagium inquisitor</i>	Kleiner Zangenbock (2)
<i>Scolytus scolytus</i>	Großer Ulmensplintkäfer
<i>Tomicus minor</i>	Kleiner Waldgärtner

(Fortsetzung Liste)

<i>Tomicus piniperda</i>	Großer Waldgärtner (2)
<i>Trisecatus pini pini</i>	Gallmilbenart
<i>Trypodendron lineatum</i>	Liniertes Nutzholzborkenkäfer
<i>Xyleborus dispar</i>	Ungleicher Holzbohrer
<i>Zeuzera pyrina</i>	Blausieb

Verzeichnis der im Text angeführten Literatur

BUTIN, H. (2014): Die „Herpotrichia“-Nadelbräune der Tanne – Ein Irrtum und seine Berichtigung. Forstschutz Aktuell 59: 12-14.

HENTSCHEL, R.; ROSNER, S.; KAYLER, Z. E.; ANDREASSEN, K.; BØRJA, I.; SOLBERG, S.; TVEITO, O. E.; PRIESACK, E.; GESSLER, A. (2014): Norway spruce physiological and anatomical predisposition to dieback. Forest Ecology and Management 322: 27-36.

LANGER, G.; BRESSEM, U.; HABERMANN, M. (2011): Diplodia-Triebsterben der Kiefer und endophytischer Nachweis des Erregers *Sphaeropsis sapinea*. AFZ-Der Wald 66, 11: 28-31.

**Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und
Landwirtschaft**

Landesbetrieb Forst Brandenburg
Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE)

Alfred-Möller-Straße 1
16225 Eberswalde
Tel: (03334) 2759 - 203
Fax: (03334) 2759 - 201
E-Mail: LFE@lfb.brandenburg.de
www.forst.brandenburg.de

