



Symptom- und Ursachenanalyse der aktuellen Buchenerkrankung in höheren Lagen von Nordrhein-Westfalen

Christoph Mathias Niesar



Cuvillier Verlag Göttingen

**Symptom- und Ursachenanalyse der aktuellen
Buchenerkrankung in höheren Lagen
von Nordrhein-Westfalen**

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultäten
der Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von
Christoph Mathias Niesar
geboren in Rodalben

Göttingen, im Dezember 2007

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

1. Aufl. - Göttingen : Cuvillier, 2008
Zugl.: Göttingen, Univ., Diss., 2007

978-3-86727-532-3

Studiendekan:	Prof. Dr. A. Dohrenbusch	Waldbau
Referent:	Prof. Dir. Dr. A. Wulf	Forstpathologie
Korreferent:	Prof. Dr. S. Schütz	Forstzoologie

Tag der mündlichen Prüfung: 07.02.2008

© CUVILLIER VERLAG, Göttingen 2008
Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen
Telefon: 0551-54724-0
Telefax: 0551-54724-21
www.cuvillier.de

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Weg (Fotokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

1. Auflage, 2008

Gedruckt auf säurefreiem Papier

978-3-86727-532-3

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	6
1. Einleitung	8
2. Material und Methode	8
2.1 Orientierende Voruntersuchungen	11
2.1.1 Makroskopisch sichtbare Symptome an Altbuchen in 2001	11
2.1.2 Laubnutzholzborkenkäferbefallsbonitur an ca. 60-jährigen Buchen in 2002	11
2.2 Untersuchungen zum Pilzbefall der Rinde ab 2004	13
2.2.1 Versuchsbestände	13
2.2.2 Auswahl und Aufarbeitung der Versuchsbäume im Wald	15
2.2.3 Probengewinnung und Probenbehandlung	16
2.2.3.1 in der Werkstatt	16
2.2.3.2 Im Labor	18
2.2.4 Mikrotomschnitte	19
2.2.5 Endophytenuntersuchung	20
2.3 Wachstumsgeschwindigkeit, Pathogenität, Antagonismus	21
2.3.1 Wachstumsgeschwindigkeit und Pathogenitätstest mit Buchenaststücken	21
2.3.2 Wachstumsgeschwindigkeit und Antagonismus in Dualkulturen.	23
2.3.3 Wachstumsgeschwindigkeit und Antagonismus in Buchenaststücken	24
2.3.4 Pathogenitätstest in Rinde stehender, lebender Buchen	25
2.4 Bestimmung des Schadensjahres	29
2.5 Rindentemperaturaufzeichnungen	29
2.6 Statistische Methoden	31
3. Ergebnisse	32
3.1 Makrosymptome, Käfer- und Wolllausbefall bei Altbuchen	32
3.2 Mikroskopische Symptomatik und Isolierung von Pilzen in Mikronekrosen bei Buchen mittleren Alters	35

3.2.1	Mikroskopische Symptomatik der Frühstadien von Rindenekrosen	36
3.2.2	Isolierung von Pilzen aus Mikronekrosen	38
3.2.3	Isolierung von Pilzen aus symptomlosem Gewebe	44
3.3	Wachstum und gegenseitiger Antagonismus isolierter Pilze auf Nährsubstrat	44
3.4	Wachstum und gegenseitiger Antagonismus isolierter Pilze in Buchenrinde	46
3.4.1	Pilzwachstum in Buchenaststücken mit einer Inokulation	46
3.4.2	Antagonismus in Buchenaststücken mit zwei Pilzinokulaten ...	50
3.4.3	<i>Neonectria coccinea</i> - Wachstum in lebenden Buchen im Bestand	51
3.4.3.1	Rindenekrosen	51
3.4.3.2	Kambiumnekrosen	52
3.4.3.3	Rückisolierungen	54
3.5	Rindentemperaturmessungen	55
3.6	Zeitpunkt der Rindenschädigung	55
4.	Diskussion	59
4.1	Beteiligung von Laubnutzholzborkenkäfer am Schädgeschehen ...	59
4.2	Regionalität des Auftretens der Buchenrindenekrose und Exposition der Schäden am Stamm	60
4.3	Einfluss von Lufttemperatur und Niederschlag auf das Schädgeschehen	61
4.4	Einfluss der Rindentemperatur auf das Schädgeschehen	61
4.5	Die Rolle von Endophyten am Schädgeschehen	65
4.6	Der Einfluss von Weißfäuleerregern auf das Schädgeschehen	65
4.7	Die Rolle von <i>Neonectria coccinea</i> am Schädgeschehen	66
4.7.1	Schlussfolgerungen aus den Inokulationsversuchen an lebenden Buchen	67
4.7.2	Der Einfluss der Rindenkonstitution auf das Schädgeschehen	69
4.7.3	Infektionsverlauf	70

4.7.4 Ablauf der Erkrankung	70
4.8 Erkrankungen anderer Baumarten	72
4.9 Untersuchungen anderer Buchenschadensereignisse	73
4.10 Gegenmaßnahmen und Konsequenzen	74
5. Zusammenfassung	76
6. Literaturverzeichnis	79
7. Anhang	86
Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen	107
Danksagung	111

Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
&	und
°C	Grad Celsius
Ca ²⁺	Calcium
Ø	Durchmesser
AG	Arbeitsgruppe
Abb.	Abbildung
Abt.	Abteilung
BHD	Brusthöhendurchmesser
BV%	Blattverlustprozent
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cm	Centimeter
cm ²	Quadratcentimeter
d.h.	das heißt
dest.	destilliert
et al.	Lateinisch für „und andere“
FA	Forstamt
FÄ	Forstämter
FBB	Forstbetriebsbezirk
Fm	Festmeter
FWF	Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft
ggf.	gegebenenfalls
ha	Hektar
incl.	inclusive
j-n-E	Ja Nein Entscheidung
Kap.	Kapitel
KJ	Kilojoule
lfd. Nr.	laufende Nummer
m	Meter
mm	Millimeter
min.	Minuten

ml	Milliliter
MEA	Malzextraktagar
MS-Excel	Microsoft-Excel
N	Norden
NO	Nordosten
NW	Nordwesten
NRW	Nordrhein-Westfalen
O	Osten
o.a.	oben angeführt
P1	<i>Cylindrocarpon album</i>
P2	<i>Cylindrocarpon candidum</i>
P3	<i>Cylindrocarpon willkommii</i>
P4	<i>Pezicula cinnamomea</i>
P5	<i>Disculina sp.</i>
p.A.	pro analysi
ppm	parts per million
S	Süden
S.	Seite
SAS	Statistik- und Analyse-Software
SO	Südosten
SW	Südwesten
s.o.	siehe oben
SPSS	Statistik- und Analyse-Software
vergl.	vergleiche
u.a.	unter anderem
Uabt.	Unterabteilung
ü. N.N.	über Normal Null
W	Westen
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

1. Einleitung

WACHENDORF (1983) sieht das Buchenrindensterben als die bedeutendste Erkrankung nordwestdeutscher Buchenbestände an. Sie ist innerhalb des natürlichen Verbreitungsgebietes der Buche in allen Ländern Europas, mit Schwerpunkt im atlantisch geprägten Klimabereich, zu finden (PETERCORD 1999). Schon HARTIG (1880) berichtet über solche Buchenerkrankungen aus den Regierungsbezirken Düsseldorf und Westfalen (Reviere Oefte und Nievenheim) um 1870. Im 20. Jahrhundert sind vier regional begrenzte Hauptbefallsperioden in den Jahren 1910-14, 1939-43, 1947-51 und 1959-66 bekannt, als ganz Nordrhein-Westfalen, vor allem aber Ostwestfalen betroffen war. Hier fielen in einem einzigen größeren Privatforstamt 14.000 FM Buchenschadholz an (MÖLLER 1960). Seit 1999 treten solche Schäden erneut in NRW auf, wobei erste örtlich starke Schäden an Altbuchen auffielen, die äußerlich partiell welkende Kronen, einseitige, streifenförmige, bis zu 7 m lange Rindennekrosen am Stamm und Befall durch Laubnutzholzborkenkäfer zeigten (EMSCHERMANN & NIESAR 2000). Das waldbauliche Ausmaß reichte von hinnehmbaren 2 Bäumen pro Hektar bis zu äußerst bedenklichen 75 % des aufstockenden Holzvorrats (EMSCHERMANN & NIESAR 2001, NIESAR et al. 2003). Die aktuellen Schadgebiete liegen im südlichen Sauerland, der Hocheifel und im Bergischen Land, in Höhenlagen über 250 m mit Schwerpunkt oberhalb 400 m. Die Forstämter Olpe und Hilchenbach meldeten ab 2000 Befall durch Laubnutzholzborkenkäfer in ca. 60-jährigen, äußerlich gesund erscheinenden Buchenbeständen in Lagen von 500 bis 600 m. Gleiche Schäden traten 2002 im Eggegebirge und höheren Lagen Südwestfalens auf, nicht dagegen in Ostwestfalen und am Niederrhein. Die in ganz NRW eingeschlagene, jährliche Schadholzmenge stieg bis 2001 auf 1390 FM und schnellte dann bis 2004 auf fast 10.000 FM empor (NIESAR 2001, NIESAR et al. 2003, 2004). Aus Rheinland-Pfalz, Luxemburg und Belgien wurden ebenfalls Buchenschäden in Mittelgebirgslagen bekannt, die z. B. in Belgien bis 2001 zu 1,2 Mio. FM Schadholz geführt haben (EISENBARTH 2001, PANKERT 2001, THEISEN 2001).

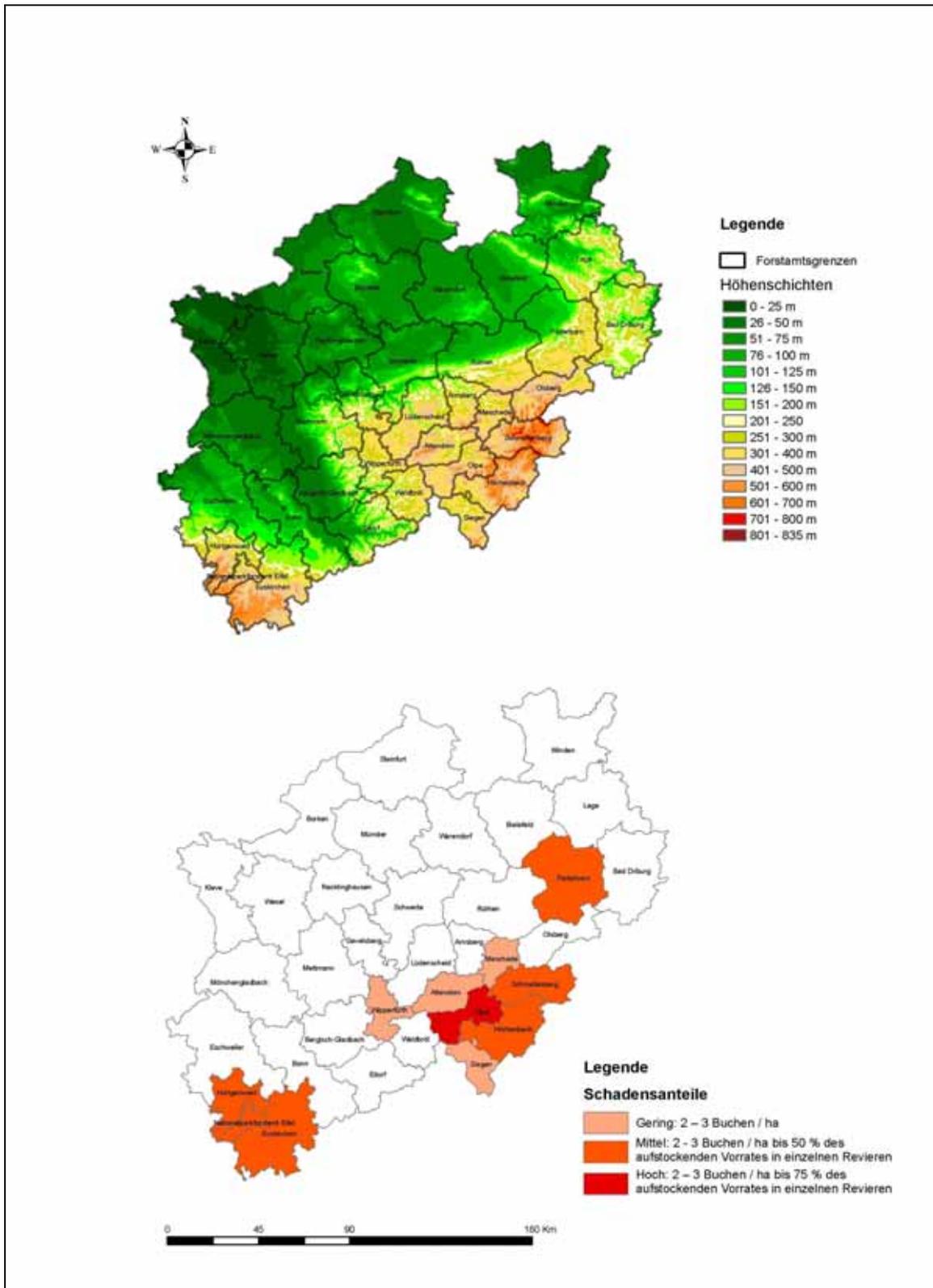


Abb.1: In den Jahren 1999 bis 2004 von der Buchenrindenerkrankung betroffene Forstämter des Landes NRW (Organisationsstand: 2006)

Diese Schäden traten demnach in einem von Nordost nach Südwest verlaufenden „Band“ in mehreren großen, nicht zusammenhängenden Gebieten ohne erkennbaren zentralen Ausgangspunkt auf. Das bevorzugte Vorkommen in höheren Lagen (siehe Abb. 1 und Anhang 1), die Lage der Rindennekrosen am Stamm und der Befall anscheinend gesunder Buchen durch den als sekundär bekannten Laubnutzholzborkenkäfer (SCHWENKE 1974) warf folgende Fragen auf: Handelt es sich bei den Schäden um die klassische Buchenrindennekrose oder um eine neue Erkrankung der Buche? Warum kommt die Erkrankung besonders in höheren Mittelgebirgslagen vor und welches sind die wesentlichen biotischen und abiotischen Ursachenfaktoren?

Als Beitrag zur Klärung dieser Fragen wurden die nachfolgend vorgestellten Untersuchungen durchgeführt. Schwerpunkte sind die bisher wenig untersuchte Pilzflora in den kleinen, inselartigen Frühstadien der Rindennekrosen („Mikronekrosen“) sowie die mögliche Beteiligung von Witterungseinflüssen am Ursachenkomplex.

2. Material und Methode

2.1 Orientierende Voruntersuchungen

2.1.1 Makroskopisch sichtbare Symptome an Altbuchen in 2001

In den Hauptschadensgebieten, den Forstämtern Olpe (Forstbetriebsbezirk Oberhundem) und Hilchenbach (Forstbetriebsbezirk Elberndorf, siehe Abb. 1), wurden am 19.07.2001 und am 01.08.2001 an 112 (Olpe, Abt. 157A; Hilchenbach: Abt. 14A und 15E) geschädigten, noch stehenden 120–150-jährigen Altbuchen neben den allgemeinen Daten BHD, Kraftsche Klasse, Blattverlustprozent (AG DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHEN 1997), das Vorkommen und die Lage von Laubnutzholzborkenkäfern (weiße Bohrmehlhäufchen, vergl. Schwenke, 1974, Seite 334 ff.) und Buchenwollschildlausbefall (Stufen: kein, geringer, mittlerer und starker Befall, in Anlehnung an PETERCORD 1999, Seite 19), auch das Vorkommen und die Lage von Spechtabschlägen (ja-nein-Entscheidung = j-n-E), Pilzkonsolen (j-n-E), *Nectria* sp. Fruchtkörpern (j-n-E), Schleimfluß (j-n-E), welker Äste (j-n-E) und von Rauhborkigkeit (j-n-E) okular bonitiert, in ein Aufnahmeformblatt (siehe Anhang 2) eingetragen und die Ergebnisse mittels „MS-Excel“ visualisiert. Um Doppelaufnahmen bei der Vollbonitur auszuschließen, wurde jeder aufgesuchte Baum an 2 gegenüberliegenden Seiten mit weißen Kreidestrichen markiert. Am 19.07.2001 wurde zusätzlich, bei strömendem Regen, die Exposition des Wasserablaufs am Stamm aufgenommen (Markierung aufgesuchter Buchen erfolgte mittels rotweißem Trassierband).

2.1.2 Laubnutzholzborkenkäferbefallsbonitur an ca. 60-jährigen Buchen in 2002

Zur Untersuchung eines angeblich in den Forstämtern Olpe und Hilchenbach vorkommenden primären Befalls gesunder, ansonsten symptomloser 54- bis 62-jähriger Buchen durch Laubnutzholzborkenkäfer, wurden die beiden betroffenen und im o.a. Hauptschadensgebiet gelegenen Bestände in den Forstbetriebsbezirken Elberndorf und Einsiedelei (siehe Tab. 1) ausgewählt. Ende Mai 2002 wurden im Zuge einer Vollaufnahme (Hilchenbach: Abt. 68A & 67B und