



Erscheint ein Fruchtkörper des Kiefern-Feuerschwammes an der Stammbasis einer Kiefer, so besteht neben der Gefahr einer ausgedehnten Stammfäule auch die Gefahr einer Wurzelstockfäule oder gar einer Wurzelhals- bzw. Wurzelfäule.

Bedeutender Stammfäuleerreger

Der Kiefern-Feuerschwamm (*Phellinus pini*) tritt massenhaft insbesondere östlich der Elbe in Berlin und Brandenburg auf.

VON K. WEBER, N. A. KLÖHN UND C. MATTHECK, KARLSRUHE/BERLIN

Der Kiefern-Feuerschwamm ist ein Baumparasit und ein gefürchteter Stammfäuleerreger. Er verursacht vor allem an verschiedenen Kiefernarten (*Pinus spec.*) eine holzerweichende Weißfäule ("Weißlochfäule"). Das Pilzmycel zersetzt zunächst das Kernholz, in das es meist durch eingewachsene Totäste eindringt, später auch Splintholz und Kambium. Durch lokale Schädigung von Splint und Kambium (meist um Totastanbindungen) entstehen "Rindeneinsenkungen" am Stamm, sog. Nekrosen (häufig begleitet von Harzfluss), in denen Fruchtkörper und nicht selten auch Spechtlöcher zu finden sind. In Fruchtkörpernähe ist die Fäuleausdehnung in der Regel am weitesten vorangeschritten, weshalb dort ein erhöhtes Stammbruchrisiko besteht. Letztlich kann der Pilz den Tod

des Wirtsbaumes verursachen. Der befallene Baum versucht die nekrotischen Bereiche zu überwallen, was ihm mehr oder weniger gut gelingt. Erkennbar wird dies durch helle Zuwachsstreifen an der Borke rechts und links



Spechtloch in unmittelbarer Fruchtkörpernähe hoch am Stamm weist auf eine Innenfäule hin (bei Rindeneinsenkungen auch ohne Anwesenheit eines Fruchtkörpers). | Alle Fotos: K. Weber

neben den Fruchtkörpern, alten Aststummeln oder Einsenkungen mit Harzfluss (Nekrosen). Blanchette et al. und Shigo zeigten auf, dass das Pilzmycel sogar in der Lage ist, die vom Baum gebildeten Überwallungswülste und Barrierezonen wieder und wieder zu zerstören, weshalb diese Autoren *Phellinus pini* auch zu den Krebsfäuleerregern zählten. In der Literatur wird beschrieben, dass die Fruchtkörper des Kiefern-Feuerschwamms erst ca. 10–20 Jahre nach der Bauminfektion unter Totästen, Aststummeln oder an Astlöchern erscheinen. Die Infektion lebender Stämme erfolgt dabei hauptsächlich an Aststummeln, die durch ihr Kernholz mit dem Stammkernholz in Verbindung stehen. Auf diese Weise dringt das Pilzmycel in das Stamminnere und verursacht dort eine intensive Kernfäule. Erkennen wir folglich an einer Kiefer einen Fruchtkörper des Kiefern-Feuerschwamms, so müssen wir der Literatur zufolge davon ausgehen, dass der Pilz bereits seit ca. 10 bis 20 Jahren im Stamminneren eine Kernfäule verursacht, wodurch die Stammbruchgefahr wegen des reduzierten, tragenden Stammquerschnittes mehr oder weniger stark erhöht wurde. Die Vitalität des Baumes wurde



Phellinus pini und die Körpersprache mehrjähriger Pilzfruchtkörper. Stark zuwachsender Fruchtkörper (A) besaß mehr Restholz im Stamm unmittelbar hinter sich und...



... zurücksetzender Fruchtkörper (B) besaß deutlich weniger intaktes Restholz unmittelbar hinter sich im Stamm.



Rindennekrosen (häufig an Aststummeln) mit Harzfluss ohne Fruchtkörperbildung weisen ebenfalls auf einen Kiefern-Feuerschwambefall hin. Der Baum versucht die nekrotischen Bereich zu überwallen, erkennbar an den breiten Zuwachsstreifen neben der Einsenkung in der Rinde.

indes aber nicht wesentlich beeinträchtigt, da der Splint erst spät angegriffen wird.

Material und Methode

Kiefern (Pinus sylvestris L.) die von Phellinus pini befallen waren und "Fäulesymptome" wie Pilzfruchtkörper oder Rindennekrosen um Aststummel mit Harzfluss besaßen, wurden im Untersuchungsgebiet Berlin und Umgebung mittels Schonhammers, Spiralbohrers, Zuwachsbohrers und Fractometers, Bohrwiderstandsmessung (IML-RESI) und Schallgeschwindigkeitsmessung (Schallimpulshammer) untersucht, um die Fäuleausdehnung im Stamm zu ermitteln und das individuelle Stammbruchrisiko zu bestimmen. Die Ergebnisse der verschiedenen Methoden wurden miteinander verglichen. Einige Kiefern mit Fruchtkörperbesatz wurden gefällt, um Stammquer- und

Stammlängsschnitte am Fruchtkörperansatzbereich anzufertigen. Bohrkerne und herausgesägte Stammkernholzwürfel wurden lichtmikroskopisch untersucht, um das vom Pilz verursachte Holzabbaumuster aufzuzeigen.

Ergebnisse und Diskussion

Die Fruchtkörper des Kiefern-Feuerschwamms wurden am oberen Stammbereich regelmäßig unter alten Aststummeln gefunden. Die ursprünglichen Infektionsorte, Totäste, waren demnach auch die Fruchtkörperbildungsorte (Eintrittspforte gleich Austrittspforte). An der Stammbasis waren hingegen über den Fruchtkörpern keine Aststummel vorhanden. Häufig saßen die Fruchtkörper in einer mehr oder weniger ausgeprägten Rindeneinsenkung (Nekrose). Lokale Rindeneinsenkungen mit Harzfluss waren im Untersuchungsgebiet (Berlin

und Umgebung) regelmäßig ein indirekter Hinweis bzw. Warnsignal für einen Kiefern-Feuerschwambefall auch ohne Fruchtkörperbildung, was die anschließenden Bohrkernentnahmen bestätigten. Im Stammholz, um pilzinfilzierte Aststummel herum, wird in der Regel außerordentlich viel Harz im Gewebe eingelagert, das, wenn kein Fruchtkörpermycel die Infektionszone verschloss, auch teilweise an die Stammoberfläche trat und an der Borke herabließ. Der Kiefern-Feuerschwamm verursachte bei allen untersuchten Bäumen eine Weißfäule, die sich von der Fruchtkörperanwachsstelle axial recht weit nach oben und unten ausdehnte und die durch Bohrkernentnahme mittels Zuwachsbohrers gut nachgewiesen werden konnte. Durch lokale Ausdehnung der Fäule in Umfangsrichtung entstanden im Stammquerschnitt meist mehrere

free worker
 AUSRÜSTER FÜR BAUMKLETTERER

SCHNELL - GUT - BEQUEM
 24 H - SHOPPING
 www.freeworker.de

alle Produkte im onlineshop

Katalog jetzt anfordern

Tel: 08105-27 27 27
 info@freeworker.de

Besuchen Sie uns! GaLaBau Halle 4 Stand 503 ...

WELTNEUHEIT
 PREMIERE
 BEWÄHRTES

SEED & SORB®

GEFA Produkte®
 FABRITZ GmbH

Elbestraße 12
 47800 Krefeld
 Fon: 02151 / 49 47 49
 Fax: 02151 / 49 47 50
 Email: info@gefa-fabritz.de

HUMINSTOFFE

MYKORRHIZA

STOCKOSORB®

... oder im Internet: www.gefa-fabritz.de



Aluminium-Auffahrschienen
von 0,4 t – 30 t
Schumacher Verladensysteme
Preiswerte, zertifizierte Qualität
Tel.: 02 21 / 6 08 66 96
Fax: 02 21 / 6 08 65 53
www.auffahrschienen.com



„Die Stubbenfräsen-Profis“

RAYCO
&
FS Forsttechnik Schültke

Zwei leistungsstarke Partner für den GaLaBau
Fordern Sie uns!

FS Forsttechnik Schültke
www.rayco-deutschland.de
Telefon (0 23 93) 24 05 49 0

Fragen Sie nach Vorfüh- und Gebrauchsmaschinen.

TEUPEN
„den sicher arbeiten“

LEO 15 GT



Der leichte Schlanke mit variablen Ketten. Auf engstem Raum erweist sich der Leo 15 GT als bodenfreundlicher Alleskönner. Große Reichweiten, ein einfaches Korbwechselsystem und kleine Abstützflächen machen's möglich.

Teupen Maschinenbau
Tel. 00 49 - 25 62 / 81 61 - 0



www.teupen.info

Faulholzringe (Ringfäule). Die „Löcher“ oder „Waben“ der vom Pilz verursachten Weißblockfäule waren überwiegend leer und nur verhältnismäßig wenig mit weißen, faserigen und delignifizierten Tracheiden ausgefüllt. Die mehrjährigen Fruchtkörper des Kiefern-Feuerschwamms zeigten auch die „Körpersprache der Pilzfruchtkörper“: Zurücksetzende Porenschichten können auf fortgeschrittene Innenfäule hindeuten.

Eingehende Untersuchung

Zur Fäulediagnose und zur Vermessung der Fäuleausdehnung im Stamm, bzw. der Restwandstärkenbestimmung, eignete sich die Bohrkernentnahme mittels Zuwachsbohrers am besten. Hiermit erhielten wir die aussagekräftigsten Ergebnisse. Aufgrund des Ringfäulecharakters eignete sich u. E. der Schonhammer nicht als Fäulediagnosewerkzeug. Die Bohrwiderstandsmessung zeigte die vom Pilz verursachte Holzerweichung (durch Ligninabbau) als Amplitudenerhöhung an (Holz wurde gleichzeitig auch zäher, wodurch die Brucharbeit anstieg), was zu Fehlinterpretationen führen könnte. Erst als im fortgeschrittenen Fäuleprozess auch Löcher und Ringrisse im Holzkörper entstanden, sank der Nadelausschlag gegen Null. War in einem befallenen Kiefernstamm der Ringfäulecharakter sehr ausgeprägt, erhielt man stark segmentierte Bohrkern, die für einen Fractometereinsatz nur bedingt geeignet waren. Die Schallgeschwindigkeitsmessung eignete sich unseres Erachtens nur als Voruntersuchung bei fortgeschrittener Fäule, da mit ihr die Ausdehnung der Innenfäule nicht genau vermessen werden kann und erst bei fortgeschrittener Fäule auch deutliche Schallgeschwindigkeitsreduktionen von ca. 1000 m/s auf ca. 600 bis 700 m/s messbar waren. Das Späneziehen mittels Spiralbohrers eignete sich ebenfalls erst bei fortgeschrittener Fäule. Erst als das Holz neben der rötlichen Verfärbung auch „faserig“ wurde und zum Teil weiße Flecken bekam, konnten die gezogenen Späne auch eindeutig als



Innenfäule hervorgerufen durch den Kiefern-Feuerschwamm. Freigestellte Kiefern in Siedlungsgebieten können durch solch eine Kernfäule (oft verstreutes Fäulemuster, ohne dass eine Restwandstärke definiert werden kann) zu Gefahrenbäumen werden.

faules Holz angesprochen werden. Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Holzfäule-Diagnosetechniken wurden in K. Weber, C. Mattheck, Taschenbuch der Holzfäulen im Baum, Verlag Forschungszentrum Karlsruhe (2001) beschrieben.

Bewertung des Gefahrenpotenzials

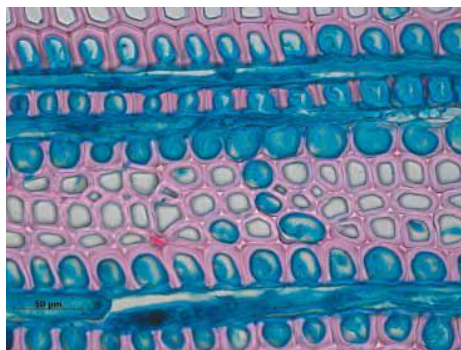
Das Vorhandensein eines Fruchtkörpers oder einer



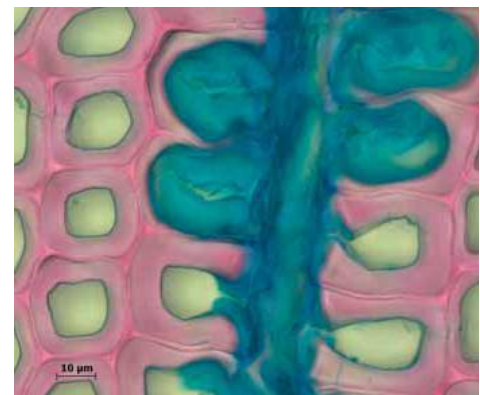
Bohrkernquerschnitt mit weißen, Zellulosefasern gefüllten, spindelförmigen „Löchern“, typischste Erscheinungsform einer Weißblockfäule.

Einsenkung stellt zunächst ein Symptom bzw. ein Warnsignal für eine Kernfäule dar. Hieraus lassen sich noch keine eindeutigen Rückschlüsse auf eine konkrete Gefahr ziehen, vielmehr erhalten wir einen Hinweis auf ein gewisses Gefahrenpotenzial.

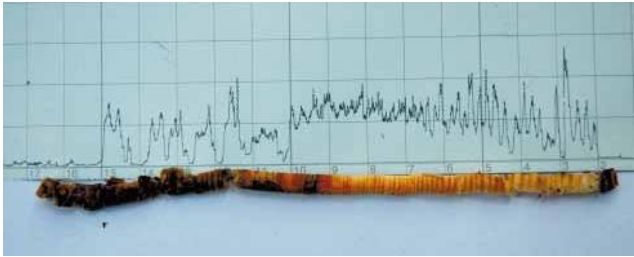
Bei dem Vorhandensein dieser Symptome kann entweder noch ausreichend Restwandstärke vorhanden sein oder es kann schon eine kritisch verringerte Restwandstärke vorliegen. Werden stark zurücksetzende Fruchtkörper gefunden, deutet dies mit einer höheren Wahrscheinlichkeit auf schon eher kritische Restwandstärken hin, als bei gut zuwachsen-



Die Hyphen des Kiefern-Feuerschwamms durchwuchsen zu Beginn der Fäule die Holzstrahlen (HS), um von diesen ausgehend, das benachbarte Holzgewebe (Tracheiden) mittels bevorzugten Ligninabbaus (hier Blau- bzw. Dunkelfärbung) zu zerstören. Stammholzquerschnitte aus befallenen Kiefernholz.



Holzquerschnitte durch Phellinus pini befallenes Kiefernholz. Die selektive Delignifizierung (hier Blau- bzw. Dunkelfärbung) der Zellwände begann meist in den Tracheiden, die unmittelbar an die Holzstrahlen angrenzten.



Fäulediagnose bei Kiefern-Feuerschwammbefall. Bohrwiderstandsmessung und Bohrkernentnahme (Bohrkerndurchmesser 5,0 mm) im Vergleich. Die anfängliche Holzweichung wurde im RESI-Messschrieb mit einer Amplitudenerhöhung angezeigt (Holz wurde auch zäher, wodurch die Brucharbeit anstieg). Erst als im fortgeschrittenen Fäuleprozess auch Löcher im Holzkörper entstanden (oder gar Höhlungen) sank der Nadelausschlag gegen Null (siehe Foto). Dies kann besonders zu Fehlinterpretationen der Messschriebe führen.

den Fruchtkörpern. Wenn aufgrund des verkehrsexponierten Standortes eines Baumes eine Aussage zum tatsächlichen Gefahrenpotenzial erforderlich ist, muss im Falle vorhandener Symptome (Fruchtkörper, Nekrosen u.a.) eine eingehende Untersuchung durchgeführt werden (z.B. Zuwachsbohrung). Nur so können gefährliche von noch ausreichend sicheren Bäumen unterschieden werden, um einerseits Baumunfälle und andererseits vorzeitige Fällungen zu vermeiden. Werden bei einer Kiefer Fruchtkörper entdeckt, so sollten auch gleichartige Nachbarbäume nach möglichen Fruchtkörpern oder Nekrosen (meist am Aststummel, z.T. mit Harzfluss) abgesucht werden.

Dieser Artikel stellt die gekürzte Fassung eines Beitrages aus dem Tagungsband des 12. VTA-Spezialsminars 2006 dar. Info-Tel.: 0711/7157564 (Seminarbüro Erika Koch), www.mattheck.de

ZU DEN AUTOREN

Dipl.-Biologe Dr. Karlheinz Weber und Prof. Dr. Claus Mattheck sind am Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft, Institut für Materialforschung II, Abteilung Biomechanik in Karlsruhe tätig. Nicolas A. Klöhn ist Inhaber eines Sachverständigenbüros für Bäume in Berlin (www.baumdiagnostik.de).

Checkliste für den Praktiker „Kiefern-Feuerschwamm“

Befallene Bäume
Vorwiegend Kiefern
- in Privatgärten
- in Wohnsiedlungen
- auf Campingplätzen
- in öffentlichen Grünanlagen und auf Spielplätzen
- in Wäldern an Wegen und Straßen
Vorkommen im Baum
- Äste, Starkäste, Stamm, Stammbasis
Befalls-Symptome (meist in Kombination)
1. Fruchtkörper
2. Spechtlöcher (oft mehrere) meist in Rindeneinsenkungen
3. Einsenkungen mit Harzfluss um Aststummel
4. Überwallungswülste neben Aststummeln (z. T. mit Harzfluss)
Gefahreinschätzung
Befallssymptome sind nur Hinweise auf ein gewisses Gefahrenpotenzial. Visuell ist die Einschätzung der konkreten Bruchgefahr i.d.R. nicht möglich. Nur eindeutig zurücksetzende Fruchtkörper deuten mit gewisser Wahrscheinlichkeit auf schon kritische Restwandstärken hin.
Risikobewertung
Für Bäume an verkehrsexponierten Standorten:
1. Ermittlung der Restwandstärken durch Bohrkernentnahme mittels Zuwachsbohrers nahe den deutlichsten Symptomen (z.B. nahe einem Fruchtkörper) und
2. Bewertung der Ergebnisse durch VTA-Versagenskriterien

tree save® Innovationspreise 2006 kwf 2004 GaLaBau

Kronensicherungssystem mit Bruchlastanzeige

Exklusiv bei **DRAYER**
Fachhandel für Baumpflege und Selbstechnik

Online-Shop: www.drayer.de

Signalrotes Band!

Fordern Sie unsere News-Flyer und den Hauptkatalog an!
Tel. 07684 / 780 · Fax 07684 / 790 info@drayer.de

DUCKBILL®
Baumverankerungs-Systeme

Die **Nr.1** der Baumverankerungs-Systeme

- standsticher
- wurzelschonend
- preiswert
- zeitsparend
- umweltverträglich

Hinrich Meyerdiecks
Beim Struckenberg 10 • 28239 Bremen
Telefon (0421) 6 94 40-30 • Telefax (0421) 6 94 40-35
Email: info@meyerdiercks.de • www.meyerdiercks.de

Katschmareck
Tel.: +49 2954 924429
www.katschmareck.de

Schnell, sicher und sehr sauber werden Baumwurzeln tiefgründig entfernt. Neupflanzungen sind sofort möglich. Profitieren Sie von unserer Erfahrung und dem wendigen Maschinenpark.

BAUMWURZEL-FRÄSDIENST

www.motorsaegenkurse.de

Neuheit: Innovativer Langholzspalter

BIBER Holzhackmaschine mit SPALTBIBER
professionelle Hackguterzeugung: Ø bis 1m und mehr!
online Hackgutvermarktung: www.hackgutboerse.com

GaLaBau 2006 Halle 6 Stand 207

Eschböck Maschinenfabrik, A-4731 Prambachkirchen,
D-84359 Simbach am Inn, Tel. 069-22227947, www.eschboeck.de