Julius Kühn-Institut
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

Notfallplan zur Bekämpfung von *Bursaphelenchus xylophilus* in Deutschland (Stand Juli 2024)

Quelle: Thomas Schröder, JKI.

1. Einleitung und Ziele des Notfallplans ... 4
2. Rechtsgrundlagen und Standards ... 5
3. Inkrafttreten des Notfallplans ... 5
4. Beteiligte und Zuständigkeiten ... 5
5. Maßnahmen bei Verdacht und Auftreten von *B. xylophilus* ... 6
5.1 Maßnahmen bei einem Befallsverdacht ... 7
5.1.1 Maßnahmen durch Dritte ... 7
5.1.2 Amtliche Maßnahmen ... 7
5.1.3 Diagnose ... 8
5.2 Maßnahmen nach amtlicher Bestätigung (Nachweis) des Auftretens ... 12
5.2.1 Maßnahmen durch Dritte ... 12
5.2.2 Amtliche Maßnahmen ... 12
5.2.3 Maßnahmen im abgegrenzten Gebiet ... 15
5.2.4 Dokumentation ... 18
5.2.5 Meldepflichten und Berichterstattung ... 18
5.2.6 Öffentlichkeitsarbeit ... 19
5.2.7 Beendigung der Maßnahmen ... 19
6. Finanzielle und personelle Ressourcen ... 19
6.1 Finanzielle Ressourcen ... 20
6.2 Personelle Ressourcen ... 20
6.3 Laborkapazitäten im Falle eines Nachweises von *B. xylophilus* ... 20
7. Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen ... 20
8. Vorsorgemaßnahmen gegen die Einschleppung in und die Verschleppung innerhalb der Union ... 20
9. Gültigkeitsdauer des Notfallplanes ... 21
Literatur ... 22
Anlage 1: *Bursaphelenchus xylophilus* – Verbreitung und Biologie ... 24
Anlage 2: Nachweismethoden und Anleitung zur Probenahme ... 28

Anlage 3: Abgrenzungserhebung bei einem Auftreten von *B. xylophilus* und jährliche Erhebungen im abgegrenzten Gebiet 34

Anlage 4: Bekämpfung von *B. xylophilus* 48

Anlage 5: Begriffserklärung und Abkürzungen 56

1. Einleitung und Ziele des Notfallplans

Der Kiefernholznematode *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Buhrer, 1934) Nickle, 1970 ist Auslöser der Kiefernwelke. Befallene Kiefern zeigen Welkeerscheinungen und sterben ab, sofern im Juli und August Durchschnittstemperaturen von 20 ° C oder mehr erreicht werden. Der Nematode stammt ursprünglich vermutlich aus Nordamerika. In Kanada und den USA kommt *B. xylophilus* weitverbreitet vor. Der Nematode wurde nach Asien verschleppt und hat sich in Japan, China, Korea und Taiwan verbreitet. In der EU wurde der Nematode erstmals 1999 auf dem portugiesischen Festland festgestellt und trat 2009 auch auf Madeira auf. Der Befall in Portugal konnte nicht getilgt werden. Immer wieder kommt es zu Ausbrüchen in Spanien in den Grenzregionen zu Portugal. In Deutschland wurde der Nematode bisher nicht nachgewiesen.

Bursaphelenchus xylophilus wird von seinen Vektoren, den Bockkäfern der Gattung *Monochamus*, auf Koniferen übertragen. Nachgewiesen ist seine Entwicklung in den Gattungen *Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Larix*, *Cedrus, Tsuga* und *Pseudotsuga*.

Weiterführende Informationen über die Verbreitung und die Biologie des Nematoden und seiner Vektoren sind in Anlage 1 aufgeführt.

Bursaphelenchus xylophilus ist in Anhang II Teil B der Durchführungsverordnung (EU) 2019/2072 als Unionsquarantäneschadorganismus gelistet und es müssen Schutzmaßnahmen ergriffen werden, um die Einschleppung des Nematoden in die EU bzw. die weitere Verschleppung innerhalb der EU zu unterbinden. Zusätzlich ist er als prioritärer Schadorganismus gemäß VO (EU) 2016/2031 in der delegierten Verordnung (EU) 2019/1702 gelistet.

Die Ziele des spezifischen Notfallplanes zu *B. xylophilus* entsprechen den Zielen des allgemeinen Rahmennotfallplanes. Dieser spezifische Notfallplan dient als Rahmen für die Erstellung länderspezifischer Notfallpläne durch die Bundesländer.

Der vorliegende Notfallplan wurde vom Julius Kühn-Institut (JKI) in Abstimmung mit den Pflanzenschutzdiensten der Bundesländer (PSD) erstellt. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in diesem Dokument auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

2. Rechtsgrundlagen und Standards

Die Rechtsgrundlagen für alle prioritären Schadorganismen sind im Begleitdokument "Rahmennotfallplan zur Bekämpfung prioritärer Schadorganismen in Deutschland" (im folgenden Rahmennotfallplan; RNP) aufgeführt und werden an dieser Stelle nicht wiederholt. Zur Bekämpfung von *B. xylophilus* in der EU wurde der Durchführungsbeschluss der Kommission 2012/535/EU (konsolidierte Fassung; im Folgenden der DB (EU) 2012/535) erlassen.

Darüber hinaus sind nicht-europäische *Monochamus* Arten als mögliche Vektoren für eine Einschleppung von *B. xylophilus* in die EU in der Durchführungsverordnung (EU) 2019/2072, Anhang II A als Unionsquarantäneschadorganismen gelistet.

Für die Diagnose stehen die EPPO-Standards PM 7/4 (4) (EPPO, 2023) und PM 7/129 (1) (EPPO, 2016) sowie die Anlage zum Diagnoseprotokoll ISPM 27, DP 10: *Bursaphelenchus xylophilus* (FAO, 2016) zur Verfügung. Grundlage für die Bekämpfung und Beprobung ist der EPPO-Standard PM 9/1 (6) (EPPO, 2018).

Wissenschaftliche Grundlage für die Erhebungen auf *B. xylophilus* ist die "Pest survey card on *Bursaphelenchus xylophilus*" (EFSA, 2020a) der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit.

3. Inkrafttreten des Notfallplans

Der Notfallplan zur Bekämpfung von *B. xylophilus* in Deutschland tritt in Kraft, wenn der Verdacht eines Auftretens von *B. xylophilus* besteht oder wenn das Auftreten von *B. xylophilus* in Deutschland bestätigt wurde. Der Nachweis von *B. xylophilus* erfolgt durch die amtliche Diagnose gemäß Kapitel 5.1.3. Die Abgrenzung zwischen einer Beanstandung einer Sendung und einem Auftreten ist im RNP näher erläutert.

Laut DB (EU) 2012/535, Artikel 5 (1) sind im Fall einer Beanstandung in der näheren Umgebung des Nachweises Erhebungen auf das Vorkommen von *B. xylophilus* an anfälligen Pflanzen durchzuführen.

4. Beteiligte und Zuständigkeiten

Die Zuständigkeiten und Aufgaben auf Bundes- und Länderebene sind im RNP (Kapitel 4 und Anlage 1) dargelegt.

Eine Liste der **amtlichen Laboratorien** für die Diagnose von *B. xylophilus* ist durch die PSD zu erstellen. Sie wird im Kompendium zur Pflanzengesundheitskontrolle in Deutschland

(nachfolgend „Kompendium“) zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus steht das Nationale Referenzlabor (JKI) für eine amtliche Diagnose von *B. xylophilus* zur Verfügung.

5. Maßnahmen bei Verdacht und Auftreten von *B. xylophilus*

Der Verfahrensablauf bei einem Verdacht und Auftreten von *B. xylophilus* entspricht den allgemeinen Maßnahmen bei einem Verdacht und Auftreten von prioritären Schadorganismen in Deutschland (RNP, Kapitel 5; RNP Anlage 5 und 6). Die Meldefristen sind entsprechend zu beachten. Die Maßnahmen sind in Tabelle 1 kurz aufgeführt.

Tabelle 1: Allgemeine Übersicht zu den Maßnahmen gegen *B. xylophilus* entsprechend der vorliegenden Situation

Maßnahme der Länder	Vorliegende Situation	
	Befallsverdacht	bestätigtes Auftreten
Abklärung ob ein Befall vorliegt	X	—
Unterrichtung Unternehmer / Privatperson	(X)	X
Unterrichtung Öffentlichkeit	—	X
Meldung an JKI (Verdacht formlos, bestätigtes Auftreten über EUROPHYT Outbreaks)	(X)	X
Aktivierung Managementteam / Beratung durch JKI	—	X
Anordnung **vorläufiger** Maßnahmen (z. B. Verbringungsverbot)	X	—
Abgrenzung des Gebiets	—	X
Erstellung Aktionsplan / Übermittlung an betroffene Unternehmer	—	X
Vernichtung / Behandlung Befallsmaterial	—	X
Tilgungs- und Präventivmaßnahmen	—	X
Vorwärts- und Rückverfolgung	(X)	X
Überwachung Verbringungsverbot	(X)	X
Erhebungen	(X)	X
Schulung und Ausbildung Personal	(X)	X

Zeichenerläuterung: — = keine Aktion bzw. nicht anwendbar, X = obligatorisch, (X) = optional (Entscheidung nach den Bedingungen vor Ort)

5.1 Maßnahmen bei einem Befallsverdacht

Bei Befallsverdacht mit *B. xylophilus* gelten die allgemeinen Regelungen der VO (EU) 2016/2031 zu den prioritären Schadorganismen.

Liegt ein Verdacht auf das Auftreten von *B. xylophilus* vor, ist dieser immer an den zuständigen PSD zu melden. Die Meldung erfolgt unabhängig davon, ob die verdächtigen Symptome, Käfer oder Larven (an Koniferenholz mit Ursprung in Drittländern oder aus Befallsgebieten innerhalb der Union) oder Nematoden (siehe Kapitel 5.1.3.1) durch Behörden im Rahmen amtlicher Kontrollen oder durch Dritte (Privatpersonen oder Unternehmer) festgestellt wurden.

5.1.1 Maßnahmen durch Dritte

Haben Dritte (ein Unternehmer oder eine Privatperson) den Verdacht, dass *B. xylophilus* an Pflanzen oder anderen Gegenständen vorkommt, melden sie das unverzüglich dem zuständigen PSD. In der VO (EU) 2016/2031 ist die Verpflichtung der Umsetzung von bestimmten Maßnahmen durch Unternehmer (Artikel 14) und Privatpersonen (Artikel 15) festgelegt (siehe RNP, Kapitel 5.1.1). Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt auf Anweisung des jeweils zuständigen PSD.

5.1.2 Amtliche Maßnahmen

Neben einer amtlichen visuellen Untersuchung und Probenahme (Anlage 2) ist ggf., je nach Vor-Ort-Situation, die Einleitung erster pflanzengesundheitlicher Maßnahmen erforderlich. Zu berücksichtigen ist hier beispielsweise, wie hoch das unmittelbare Risiko einer Ausbreitung (fehlende physische Isolation, jahreszeitliche Aktivität des Vektorkäfers) oder Verschleppung (z. B. durch Abverkauf der Pflanzen, Verbringung von Holz oder Holzverpackungsmaterial, Holzabfällen etc.) von *B. xylophilus* ist. Es liegt so lange ein Befallsverdacht vor, bis der Befall amtlich bestätigt oder verworfen wird.

Je nach Situation sind ggf. folgende pflanzengesundheitliche Maßnahmen einzuleiten:

- innerhalb der Flugzeit des Vektorkäfers (**1. April bis 31. Oktober**), sofern möglich, sofortige Isolation des verdächtigen Materials / der befallsverdächtigen Pflanzen gegen ein Entweichen des Vektors und Verhängung eines Verbringungsverbotes,
- Installation von Fallen am Fundort zum Nachweis weiterer Käfer und Untersuchung auf ein Vorkommen von *B. xylophilus* in den Käfern,
- Regelung der Befugnisse und Betretungsrechte (z. B. Betriebsangehörige, Kunden, Öffentlichkeit),

- Anordnen weiterer amtlicher Probenahmen,
- Recherchen zur Herkunft und gegebenenfalls weiterer schon erfolgter Verbringung von Pflanzenmaterial aus dem Bestand oder dem Holz gleicher Herkunft (Vorwärts- und Rückwärtsverfolgung),
- Prüfung fachlicher und verwaltungsrechtlicher Maßnahmen gegenüber Nachbar- und Schwesterpartien / Pflanzen / Holz.

Im Rahmen dieser Maßnahmen ist es erforderlich, alle betroffenen Personen (Betriebsangehörige, betroffene Einzelpersonen, Inspektoren, Forstangestellte etc.) über das mögliche Vorkommen und die Risiken eines Ausbruchs von *B. xylophilus* zu unterrichten. Es sollte je nach Situation geprüft werden, ob es zu diesem Zeitpunkt bereits erforderlich ist, das Managementteam zu aktivieren und ggf. andere Bundesländer oder Nachbarstaaten zu kontaktieren.

5.1.3 Diagnose

5.1.3.1 Symptome und Morphologie

Die nachstehenden Symptome und diagnostischen Hinweise sind in der Pest survey card on *Bursaphelenchus xylophilus* aufgeführt und mit Bildern dargestellt. Die Methodik zur Diagnostik von *B. xylophilus* basiert auf dem EPPO-Standard PM 7/4 (4) *Bursaphelenchus xylophilus* (EPPO, 2023) und ISPM 27, DP 10: *Bursaphelenchus xylophilus* (FAO, 2016). Die Diagnostik von *Monochamus* spp. ist in der Pest survey card on non-European *Monochamus* spp. (EFSA, 2020b; Story map) erläutert. Hinweise zu den Nachweismethoden des Nematoden und der Käfer stehen in Anlage 2.

Symptome

Der Nematode kann in Wirtspflanzen latent (ohne Symptomausprägung) vorkommen. Unter kühleren Witterungsbedingungen und/oder in Wirtspflanzen mit einer Toleranz für den Befall mit *B. xylophilus* treten keine Symptome auf (Auftreten der Symptome vor allem bei europäischen *Pinus* spp.; siehe Anlage 1). In Sommern, in denen in den Monaten Juli und August die Monatsmitteltemperaturen unter 20 °C liegen, sind visuelle Inspektionen von Wirtspflanzen nicht zielführend. Symptome der Kiefernwelke (Abbildung 1) sind am wahrscheinlichsten im frühen Herbst sichtbar, die Symptome können aber schon nach einem bis drei günstigen Sommermonaten auftreten. Die übertriebenen Abwehrreaktionen nicht-toleranter Bäume auf den Nematoden führen zu Embolien (Verschluss in den Leitungsbahnen) im Xylem, wodurch der Wassertransport in betroffenen Geweben zum Stillstand kommt. **Die Ausprägung der Symptome hängt nicht mit der Befallsstärke durch den Nematoden zusammen.** Symptome sind schnelle Verfärbungen (Vergilbung,

Verbräunung oder Rotfärbung) der Nadeln, wobei die Nadeln in der Regel am Baum verbleiben (Nadelverlust ist ein selteneres Symptom) und ein verringerter Harzfluss. Bei geeigneten Klimabedingungen (Durchschnittstemperaturen von 20 °C und mehr in den Monaten Juli und August, trocken) und in anfälligen Pflanzen tritt der Tod des Baumes in der Regel bereits im Befallsjahr ein. Die allgemeinen Symptome können leicht mit Trockenstress verwechselt werden. Symptomatisches Pflanzenmaterial muss immer im Labor untersucht werden.

Abbildung 1: Krankheitsverlauf einer Kiefer mit Kiefernwelke von symptomfrei bis abgestorben (Quelle: Thomas Schröder, JKI).

Vektor *Monochamus* sp.

Die Anwesenheit von *Monochamus* sp. ist für die natürliche Ausbreitung von *B. xylophilus* essenziell. In Deutschland kommen *Monochamus galloprovincialis* (Käfer Abbildung 2; Larve Abbildung 3), *M. saltuarius*, *M. sutor*, *M. sartor* und *M. urussovi* vor. Abbildungen und Beschreibungen der bei uns heimischen *Monochamus*-Arten sind im Online-Bestimmungsschlüssel Käfer Europas (Lompe, 2002) verfügbar. Anzeichen für das Vorkommen von *Monochamus* sp. sind Fraßspuren vom Reifungsfraß an lebenden Trieben, Ausbohrlöcher am Baum und Larvengalerien unter der Rinde. Die Käfer werden mit Fallen (Anlage 2) gefangen. Die Vektoren werden im Labor bis zur Art bestimmt. Die Bestimmung erfolgt, um die Anwesenheit von nicht-europäischen *Monochamus* spp. auszuschließen. Weiterhin soll die Artbestimmung zur Identifizierung möglicher weiterer Vektoren in der EU und zu einer gezielteren Probennahme an potenziell befallenen Wirtspflanzen beitragen. Jede *Monochamus*-Art zeigt andere Präferenzen, an welcher Stelle sie bevorzugt ihre Eier

am Wirtsbaum ablegt und **welche Koniferen überhaupt befallen werden** (Anlage 2; Abbildung 5). Befallen wird aber immer nur Holz mit Rinde und einer verbliebenen Restfeuchte von mehr als 20 %.

Abbildung 2: Männlicher Käfer von *Monochamus galloprovincialis* (Foto: Udo Schmidt, Wikimedia Commons). Die Käfer erreichen eine Körperlänge von 12 – 27 mm.

Abbildung 3: Larve von *Monochamus galloprovincialis* unter der Rinde von *Pinus sylvestris* (Foto: Stanislaw Kinelski, Bugwood.org). Die Larven können eine Länge von bis zu 40 mm erreichen.

Bestimmungsmerkmale und Verwechslungsmöglichkeiten

Für eine morphologische Identifizierung von *B. xylophilus* (Abbildung 4) sind ausgewachsene Individuen beider Geschlechter erforderlich. Die Analyse erfordert den Zugang zu einem Hochleistungsmikroskop und erhebliche Erfahrung in der Taxonomie von Nematoden, insbesondere zur Unterscheidung der kleinen Gruppe von Arten die eng mit *B. xylophilus* verwandt sind. In Holzproben können viele Nematodenarten vorhanden sein, vor allem,

wenn die Zersetzung des Gewebes bereits begonnen hat. Saprophytischen Nematoden fehlt das für pflanzenparasitische Nematoden typische Mundwerkzeug (Stilett). Die Bestimmung von *B. xylophilus* wird anhand des EPPO-Standards PM 7/4 (4) *Bursaphelenchus xylophilus* (EPPO, 2023) oder dem Diagnoseprotokoll des ISPM 27 DP 10: *Bursaphelenchus xylophilus* (FAO, 2016) morphologisch oder mit Hilfe molekularer Methoden von Experten in den amtlichen Laboren durchgeführt. Juvenile (nicht ausgewachsene) Nematoden aus Vektoren oder Holzproben werden für eine morphologische Diagnostik auf dem Myzel von *Botrytis fuckeliana* bis zum adulten Stadium angezogen. Weitere Hinweise zur Behandlung der Proben stehen in Anlage 2.

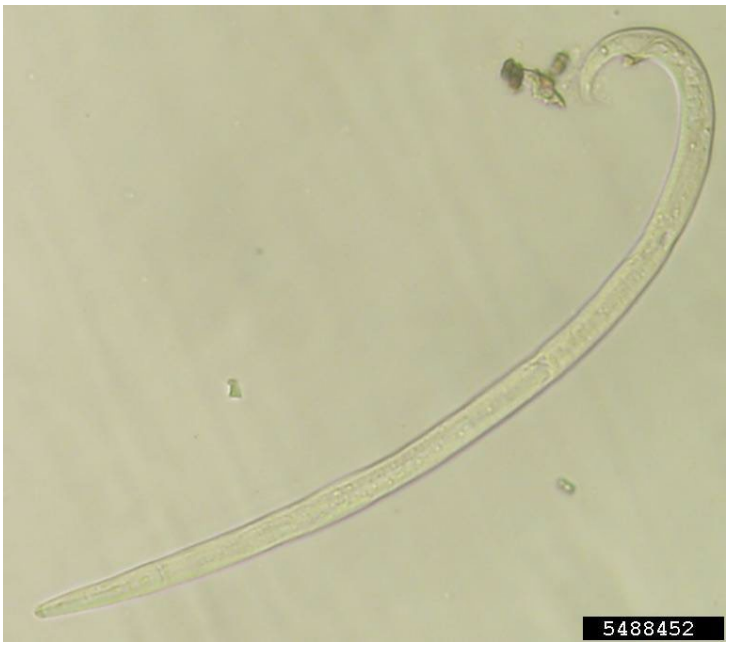

Abbildung 4: Adulter Nematode der Art *B. xylophilus* (Foto: Pest and Diseases Image Library, Bugwood.org).

5.1.3.2 Amtliche Probenahme

Eine Anleitung für die Probenahme zum Nachweis von *B. xylophilus* enthält Anlage 2.

5.1.3.3 Diagnostik

Die Laboruntersuchungen werden in amtlichen Laboren durchgeführt. Die Bestätigung von positiven Untersuchungsergebnissen können am JKI, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, im Rahmen der Funktion als nationales Referenzlabor durchgeführt werden. Bei einem **Erstauftreten** in einem Bundesland erfolgt **immer** eine Bestätigung durch das nationale Referenzlabor.

Die Bundesländer führen eine Liste über die amtlichen Labore (entsprechend RNP, Kapitel 4 und Anlage 8), einschließlich der verfügbaren Kapazität, die im Falle eines Nachweises von *B. xylophilus* mit Auswirkungen auf das Dienstgebiet ggf. kurzfristig aufgestockt werden muss (Kapitel 6).

5.2 Maßnahmen nach amtlicher Bestätigung (Nachweis) des Auftretens

5.2.1 Maßnahmen durch Dritte

In der VO (EU) 2016/2031 ist die Verpflichtung der Umsetzung bestimmter Maßnahmen durch Unternehmer (Artikel 14) und Privatpersonen (Artikel 15) festgelegt (siehe RNP, Kapitel 5.2.1). Die Umsetzung erfolgt in Rücksprache oder auf Anordnung des jeweils zuständigen PSD.

5.2.2 Amtliche Maßnahmen

Nach der amtlichen Bestätigung des Auftretens von *B. xylophilus* informiert der zuständige PSD potenziell betroffene Unternehmer, andere Verfügungsberechtigte (z. B. Forstbehörden, Waldbesitzer, Sägewerke etc. ermittelt entsprechend Kapitel 5.2.2.2) und die Öffentlichkeit (RNP, Kapitel 5.2.2.1 und RNP, Kapitel 5.2.2.2). Der PSD erstellt und übermittelt umgehend den **Aktionsplan** an die betroffenen Unternehmer und leitet ihn dem JKI zur Kenntnis weiter (RNP, Kapitel 5.2.2.3).

5.2.2.1 Abgrenzung der Gebiete

5.2.2.1.1 Festlegung der abgegrenzten Gebiete

Nach amtlicher Bestätigung des Auftretens legt der zuständige PSD unverzüglich ein zunächst provisorisch abgegrenztes Gebiet fest. Das provisorisch abgegrenzte Gebiet umfasst eine **provisorische Befallszone von mindestens 500 m Radius um jede nachweislich befallene anfällige Pflanze (Kahlschlagzone)** und eine Pufferzone von nicht weniger **als 20 km Breite** (DB (EU) 2012/535, Artikel 5) um die Befallszone.

Es ist schnellstmöglich eine **Abgrenzungserhebung** durchzuführen, um die tatsächliche Befallszone und den Befallsumfang festzustellen. Abgrenzungserhebungen für *B. xylophilus* sind in Anlage 3 beschrieben. Die Kahlschlagzone mit einem Radius von mindestens 500 m (in Ausnahmefällen 100 m; siehe Anlage 4) um nachweislich befallene anfällige Pflanzen liegt immer vollständig innerhalb der Befallszone. **Eine Befallszone kann mehrere Kahlschlagzonen beinhalten.** Es ist **eine Pufferzone von nicht weniger als 20 km Breite um die ermittelte Befallszone auszuweisen**. Wird in der Pufferzone *B. xylophilus*

nachgewiesen, wird das abgegrenzte Gebiet umgehend angepasst. Ein Auftreten in der Pufferzone ist den Mitgliedstaaten und der Kommission umgehend zu melden.

Werden Tilgungsmaßnahmen gemäß Artikel 6 des DB (EU) 2012/535 durchgeführt, so kann der zuständige PSD beschließen, die Breite der Pufferzone auf **mindestens 6 km** zu beschränken, sofern diese Beschränkung die Tilgung nicht gefährdet.

Anmerkung JKI: Die **Ausnahme für die Begrenzung der Pufferzone auf 6 km Breite** kann nach Auffassung des JKI in Betracht gezogen werden, wenn eine außergewöhnlich **geringe Ausbreitungswahrscheinlichkeit des Vektors** zu erwarten ist. Maßgeblich wäre eine Kombination aus mehreren Faktoren wie beispielsweise eine niedrige Vektorendichte, ausreichend geeignete anfällige Pflanzen zur Eiablage für den Vektor in Nähe der Kahlschlagzone oder natürliche Ausbreitungsbarrieren (z. B. Küsten, Insellage). Befinden sich besonders attraktive Gebiete für den Vektor (z. B. Kiefernflächen nach Waldbrand oder mit Sturmschäden) innerhalb eines 20 km breiten Bandes um die Befallszone, ist in jedem Fall eine 20 km breite Pufferzone auszuweisen.

Wird *B. xylophilus* in einem Nachbar-Mitgliedstaat (oder der Schweiz) nachgewiesen und erstreckt sich das abgegrenzte Gebiet nach Deutschland hinein, **ergänzt** der zuständige PSD des betroffenen Bundeslandes das abgegrenzte Gebiet in seiner Zuständigkeit um die jeweiligen Zonen in ihren Ausdehnungen nach Artikel 5 und Anhang I des DB (EU) 2012/535 (Abbildung 5). Die Breite der gemeinsamen Pufferzone beider Länder entspricht der Breite der Pufferzone des befallenen Nachbar-Mitgliedstaates (oder der Schweiz) (DB (EU) 2012/535, Artikel 5 (4)).

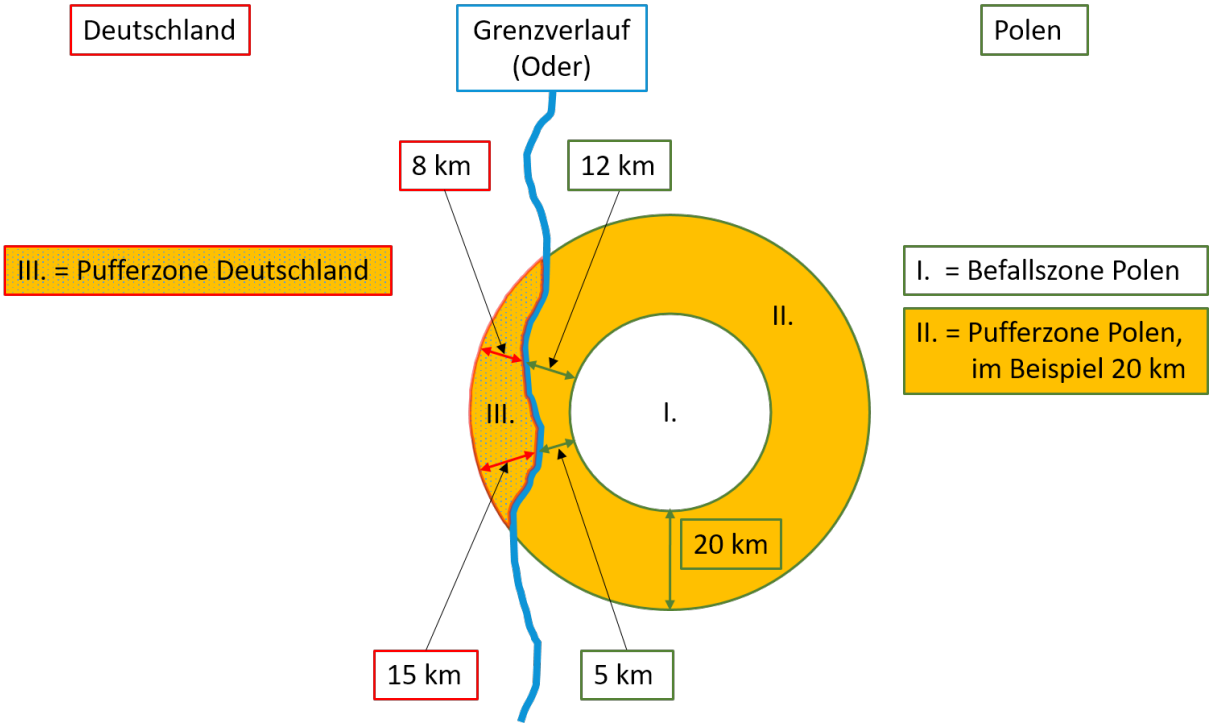

Abbildung 5: Schematische Darstellung der Ergänzung der Pufferzone bei einem Befallsgebiet in einem angrenzenden Mitgliedstaat oder Drittland (Abbildung LELF Brandenburg 2024, verändert).

5.2.2.1.2 Aufhebung abgegrenzter Gebiete

Wird in einem abgegrenzten Gebiet an anfälligen Pflanzen und im Vektor anhand der Erhebungen gemäß Kapitel 5.2.3.3 *B. xylophilus* über einen Zeitraum von **4 Jahren**, nicht mehr nachgewiesen, kann die Abgrenzung aufgehoben werden (DB (EU) 2012/535, Artikel 5 (6)).

Gibt es Belege, dass *Monochamus* sp. in den vorangegangenen 3 Jahren nachweislich im abgegrenzten Gebiet gemäß Anhang I, Artikel 5 **nicht vorkam** (Beleg einer "Pest free area" gemäß ISPM 4 der FAO, 1995) **und** die Anwesenheit von *B. xylophilus* konnte an anfälligen Pflanzen bei den Erhebungen gemäß Kapitel 5.2.3.3 **nicht** nachgewiesen werden, kann die Aufhebung des abgegrenzten Gebietes vor Ablauf der vier Jahre erfolgen (DB (EU) 2012/535, Artikel 5 (6)).

Der zuständige PSD aktualisiert die entsprechende Meldung in EUROPHYT Outbreaks. Das JKI übermittelt die Informationen an die Kommission und die Mitgliedstaaten. Das ehemals abgegrenzte Gebiet ist bei den allgemeinen jährlichen Erhebungen in Zukunft als Gebiet mit einem hohen Risiko zu betrachten und muss entsprechend berücksichtigt werden.

5.2.2.2 Charakterisierung / Inventarisierung des abgegrenzten Gebiets

Es gelten die Hinweise im RNP (Kapitel 5.2.2.5). Bei der Charakterisierung und Inventarisierung des Gebietes sind vor allem die Standorte und der Zustand von anfälligen Pflanzen, Risikoaktivitäten und Risikostandorte zu beachten, die eine Einschleppung und Ansiedlung von *B. xylophilus* begünstigen.

Die Einfuhr von anfälligen Pflanzen zum Anpflanzen aus Drittländern in denen *B. xylophilus* auftritt in die Union ist verboten (Anhang VI der DVO (EU) 2019/2072). Die Maßnahmen der DB (EU) 2012/535 minimieren die Risiken für die Ausbreitung aus den Befallsgebieten in Portugal und Spanien innerhalb der Union. Die Einfuhr von anfälligem Holz, anfälligem Holzverpackungsmaterial und anfälliger Rinde aus Gebieten, die mit *B. xylophilus* befallen sind, unterliegt phytosanitären Anforderungen (Anhang VII der DVO (EU) 2019/2072). Der Nematode wurde 63 Mal in den Jahren von 2012 – 2020 an Sendungen aus Befallsgebieten beanstandet. **Trotz der bestehenden Notfallmaßnahmen kann eine erneute**

Einschleppung aus Drittländern, insbesondere über anfälliges Holzverpackungsmaterial, nicht ausgeschlossen werden.

Risikofaktoren sind Importe von anfälligen Pflanzen oder anfälligen Holz(-produkten) inklusive Hackschnitzeln, vor allem anfälligem **Holzverpackungsmaterial** aus Gebieten, in denen *B. xylophilus* vorkommt.

Als **Risikostandorte** gelten daher Orte, in deren Nähe sich anfällige Pflanzen von *B. xylophilus* befinden und die dem Umschlag, der Lagerung und Verarbeitung von Ware mit Holzverpackungsmaterial oder Holz inklusive Hackschnitzeln aus Drittländern, in denen *B. xylophilus* vorkommt dienen (z. B. Sägewerke, Reparaturbetriebe für Paletten, Natursteinhändler, Häfen, Flughäfen, internationale Industriebetriebe (z. B. PKW-Hersteller)). Darüber hinaus sind ehemalige Ausbruchsgebiete und Grenzregionen in der Nähe zu Ausbrüchen in Nachbarländern als Risikoorte zu betrachten.

5.2.3 Maßnahmen im abgegrenzten Gebiet

5.2.3.1 Tilgungsmaßnahmen

Neben der Verhinderung der weiteren Ausbreitung ist das Ziel jeglicher Maßnahmen gegen *B. xylophilus* im abgegrenzten Gebiet die Tilgung des Befalls. Hinweise zur Bekämpfung von *B. xylophilus* sind in Anlage 4 aufgeführt.

5.2.3.2 Vorwärts- und Rückverfolgung

Es gelten keine spezifischen Regelungen für *B. xylophilus*. Das Vorgehen ist im RNP (Kapitel 5.2.2.6.3) beschrieben.

5.2.3.3 Jährliche Erhebungen im abgegrenzten Gebiet zu *B. xylophilus*

Im abgegrenzten Gebiet sind jährliche Erhebungen auf das Vorkommen von *B. xylophilus* vorzunehmen.

Während der Flugsaison von *Monochamus* sp. wird die Aktivität des Vektors im abgegrenzten Gebiet mit Fallen überwacht.

Während und außerhalb der Flugzeit des Vektors werden Erhebungen an anfälligen Pflanzen durch visuelle Inspektionen, Probenahme an Pflanzen und Testung der Vektoren auf *B. xylophilus* durchgeführt.

Die Erhebungen konzentrieren sich vor allem auf kranke, geschädigte (z. B. Feuer, Sturm, etc.) oder abgestorbene anfällige Pflanzen. Diese anfälligen Pflanzen werden an mehreren Stellen beprobt (siehe Anlage 2) (DB (EU) 2012/535, Anhang I Punkt 6). **Die Gesamtheit**

aller kranken, geschädigten oder abgestorbenen anfälligen Pflanzen im gesamten abgegrenzten Gebiet (Befallszone und Pufferzone) muss so beprobt werden, dass mit 99 % Sicherheit (Konfidenz) bestätigt werden kann, dass der Befall durch *B. xylophilus* unter 0,1 % (Prävalenz) liegt (DB (EU) 2012/535, Anhang I Punkt 7; siehe Anlage 3 B).

Die Erhebungen beziehen Stammholz, Schnittreste und natürliche Baumabfälle mit ein, die Anzeichen der Aktivität des Vektors zeigen, wenn in dem betroffenen Gebiet keine oder nur verzögerte Welkeerscheinungen an anfälligen Pflanzen zu erwarten sind. **Die Intensität der Erhebungen muss im Radius von 3000 m um jede nachweislich befallene anfällige Pflanze mindestens viermal höher sein** als im Gebiet ab 3000 m Radius bis zur Außengrenze der Pufferzone (DB (EU) 2012/535, Anhang I Punkt 6).

Ein Nachweis von *B. xylophilus* innerhalb der Pufferzone ist **unverzüglich** über EUROPHYT-Outbreaks zu melden und zieht eine erneute Abgrenzung des Gebietes oder eine Anpassung der Grenzen des abgegrenzten Gebiets nach sich.

Die Berichterstattung erfolgt anhand der Berichtstabelle, die im Excel-Format im Kompendium zusammen mit den Notfallplänen abgelegt ist. Die Ergebnisse der Erhebung sind der Kommission und den Mitgliedstaaten vom JKI bis zum 30. April jedes Jahres mitzuteilen. Die Ergebnisse sind dem JKI vom zuständigen PSD bis zum 31. März jedes Jahres über outbreaks@julius-kuehn.de zu übermitteln.

5.2.3.4 Kontrollen von Unternehmen im abgegrenzten Gebiet

Es gelten die Hinweise aus dem Rahmennotfallplan (RNP, Kapitel 5.2.2.6.5). Zugelassene Behandlungseinrichtungen gemäß Artikel 13 des DB (EU) 2012/535 und zugelassene Hersteller von Holverpackungsmaterial gemäß Artikel 14 des DB (EU) 2012/535 sind so zu kontrollieren, dass sie ihre Aufgaben gemäß ihrer Zulassung korrekt wahrnehmen. Stellt der zuständige PSD an anfälligem Holz, anfälliger Rinde oder anfälligem Holzverpackungsmaterial, das in einer zugelassenen Einrichtung behandelt wurde, *B. xylophilus* fest, **entzieht er dem betreffenden Unternehmen die Zulassung unverzüglich**. (DB (EU) 2012/535, Artikel 16). Zugelassene Behandlungseinrichtungen und zugelassene Hersteller von Holzverpackungsmaterial sowie die Entziehung der Zulassung sind an die Kommission zu übermitteln (DB (EU) 2012/535, Artikel 17). Der zuständige PSD führt eine aktuelle Liste zugelassener Unternehmer und übermittelt sie an das JKI. Das JKI übermittelt die Liste an die Kommission.

5.2.3.5 Verbringungsverbote und Anforderungen für die Verbringung von Pflanzen und anderer Befallsgegenstände aus dem abgegrenzten Gebiet

Durch den zuständigen PSD sind **Verbringungsverbote** für folgende Pflanzen und sonstige Befallsgegenstände anzuordnen:

Die Verbringung von anfälligen Pflanzen, sowie anfälligem Holz und anfälliger Rinde **aus dem abgegrenzten Gebiet hinaus und aus Befallszonen in Pufferzonen** ist nur dann gestattet, wenn die Bedingungen aus Anhang III, Abschnitt 1 der VO (EU) 2012/535 erfüllt sind.

Die Verbringung von anfälligen Pflanzen, sowie anfälligem Holz und anfälliger Rinde **innerhalb der Befallszone** ist nur dann gestattet, wenn die Bedingungen aus Anhang III, Abschnitt 2 der VO (EU) 2012/535 erfüllt sind.

Der zuständige PSD führt Kontrollen gemäß DB (EU) 2012/535, Artikel 11 durch und dokumentiert diese.

Für die Umsetzung der Verbringungsverbote sind im abgegrenzten Gebiet **Sammelstellen für Schnittgut von Nadelgehölzen** (Holz, Wurzeln, Äste) von anfälligen Pflanzen (Nadelgehölze, außer *Thuja* und *Taxus*) aus privaten und kommunalen Quellen einzurichten.

Damit kein Risikomaterial aus der Befallszone in die Pufferzone oder aus der Pufferzone hinaus verbracht wird, sind Sammelplätze möglichst jeweils in der Befalls- oder Pufferzone zu etablieren. Ist die Befallszone zu klein für eine Sammelstelle, sollte darauf geachtet werden, dass der dann notwendigerweise in der Pufferzone einzurichtende Sammelplatz möglichst nah an der Pufferzone liegt. Zur Risikominimierung ist weiterhin anzuordnen, dass an den Sammelstellen aller Gehölzschnitt mit Ursprung in dem abgegrenzten Gebiet auf weniger als 3 cm Größe gehäckselt wird (vorzugsweise max. Partikelgröße 2,5 cm in Dicke und Breite). Es ist sicherzustellen, dass der Gehölzschnitt in regelmäßigen Abständen (wöchentlich und in der Flugperiode des Vektors täglich) zu häckseln ist. Der Pflanzenschutzdienst trifft diesbezüglich Absprachen mit dem Betreiber der Sammelstelle.

Gehölze in der Umgebung der Sammelstellen sind regelmäßig intensiv zu inspizieren. Solche Gebiete sind als Risikogebiete in den Erhebungen vorzusehen.

Baumfällungen oder Baumpflegearbeiten an Nadelgehölzen in einem abgegrenzten Gebiet müssen so rechtzeitig bei den zuständigen Behörden angemeldet werden, dass eine Inspektion im Zuge der Arbeiten sichergestellt werden kann. Städtische Baumpfleger und private Dienstleistungsunternehmen sind zu schulen.

5.2.4 Dokumentation

Die Dokumentation muss den Vorgaben des DB (EU) 2012/535, Artikel 9 entsprechen und enthält mindestens folgende Elemente:

a) Anzahl der Nachweise von *B. xylophilus* und Orte seines Auftretens, unterschieden nach Befallszone und Pufferzone und **auf Karten dargestellt**;
b) **Anzahl abgestorbener, kranker oder von Bränden oder Stürmen betroffener Pflanzen, die in Befalls- und Pufferzone identifiziert wurden**, einschließlich der Anzahl der Pflanzen, die durch Waldbrände oder Stürme vollständig zerstört wurden;
c) Anzahl abgestorbener, kranker oder von Bränden oder Stürmen betroffener Pflanzen, die beprobt wurden;
d) Anzahl der Proben von abgestorbenen, kranken oder von Bränden oder Stürmen betroffenen Pflanzen, die auf *B. xylophilus* untersucht wurden (entspricht Anzahl von Punkt c) unabhängig davon, an wie vielen Stellen im Baum Proben genommen wurden);
e) Anzahl der Proben, in denen *B. xylophilus* nachgewiesen wurde;
f) Anzahl abgestorbener, kranker oder von Bränden oder Stürmen betroffener Pflanzen, die vernichtet wurden, mit Angabe der Anzahl der Pflanzen, die vor Beginn des betreffenden Zeitraums identifiziert wurden;
g) Anzahl und Position der Fallen und Überwachungszeitraum, sowie Art und Anzahl der gefangenen Vektoren, Anzahl der auf *B. xylophilus* untersuchten Vektoren, Anzahl der jeweils in den Puffer- und Befallszonen auf *B. xylophilus* untersuchten Proben einschließlich der Anzahl der Proben, in denen *B. xylophilus* nachgewiesen wurde (Anmerkung JKI: Sind mehrere Vektoren **einer Art** in einer Falle, werden diese als **eine Probe** behandelt und untersucht).

Für die Erhebungen in den abgegrenzten Gebieten ist die Formatvorlage zu verwenden, die den Notfallplänen im Kompendium als Begleitdokument beigefügt ist.

5.2.5 Meldepflichten und Berichterstattung

Die Meldepflichten und Berichterstattung beim Auftreten eines prioritären Schadorganismus in Deutschland sind im RNP (Kapitel 5.3) beschrieben. Alle einen Ausbruch betreffenden Informationen und Berichte (siehe Kapitel 5.2.4) sind an outbreaks@julius-kuehn.de zu übersenden und die Meldung in EUROPHYT-Outbreaks zu aktualisieren.

5.2.6 Öffentlichkeitsarbeit

Die Aufklärung und Einbindung der betroffenen Kommunen, Branchen (z. B. Holzverarbeitung, Naturschutz, Forst) sowie der allgemeinen Öffentlichkeit innerhalb des abgegrenzten Gebietes über das Auftreten von *B. xylophilus* und die getroffenen Maßnahmen erfolgen gemäß den Hinweisen des RNP (Kapitel 5.4). Grundlegende Informationen zur Biologie und Verbreitung von *B. xylophilus* sind in Anlage 1 enthalten.

5.2.7 Beendigung der Maßnahmen

Die Maßnahmen enden nach der Aufhebung des abgegrenzten Gebiets (Kapitel 5.2.2.1.2), sofern *B. xylophilus* nicht erneut in diesem Gebiet nachgewiesen wird. Ehemals abgegrenzte Gebiete sind bei der Planung der jährlichen Erhebungen als besondere Risikogebiete für *B. xylophilus* zu berücksichtigen.

Wird *B. xylophilus* bei den jährlichen Erhebungen an anfälligen Pflanzen und im Vektor in einem abgegrenzten Gebiet in einem Zeitraum von mindestens vier aufeinanderfolgenden Jahren nachgewiesen und es stellt sich heraus, dass eine Tilgung nicht möglich ist, so kann der zuständige PSD beschließen, zu Eindämmungsmaßnahmen überzugehen. Wenn der Durchmesser der Befallszone mehr als 20 km beträgt, *B. xylophilus* in der gesamten Befallszone nachgewiesen wird und die Tilgung in der Befallszone nicht möglich ist, kann der zuständige PSD schon vor Ablauf der vier Jahre den Übergang zu Eindämmungsmaßnahmen beschließen.

Wenn der zuständige PSD zu dem Schluss kommt, dass eine Tilgung von *B. xylophilus* nicht mehr möglich ist, übermittelt er die zu Grunde liegenden Daten für diese Schlussfolgerung an das JKI. Das JKI übermittelt die Informationen gemäß Artikel 28 (2) der VO (EU) 2016/2031 an die Kommission. **Die Kommission führt dann Untersuchungen durch, ob die Bedingungen für eine Eindämmung erfüllt sind.** Eindämmungsmaßnahmen gegen die weitere Ausbreitung von *B. xylophilus* werden gemäß Anhang II des DB (EU) 2012/535 getroffen und sind nicht Teil dieses Notfallplans.

6. Finanzielle und personelle Ressourcen

Es gelten die Hinweise aus dem RNP (Kapitel 6). Erfahrungswerte mit *B. xylophilus* in Deutschland liegen nicht vor. In den länderspezifischen Notfallplänen zu *B. xylophilus* ist von den Bundesländern darzulegen, wie eine ausreichende Finanzierung und Ausstattung mit personellen Ressourcen der Notmaßnahmen gewährleistet ist.

6.1 Finanzielle Ressourcen

Bei der Bekämpfung von *B. xylophilus* in Deutschland liegen derzeit keine Erfahrungen über die notwendigen/bereitzustellenden finanziellen Mittel vor. Es liegen Daten aus Spanien zu den Kosten der Tilgung von drei Ausbrüchen vor: Sierra de Dios Padre 2008 bis 2014 (4,4 Millionen Euro), As Neves von 2010 bis 2016 (9,177 Millionen Euro) und Monte Toiriña von 2012 bis 2016 (3,544 Millionen Euro).

6.2 Personelle Ressourcen

Zur Sicherstellung der Bekämpfung eines Ausbruchs müssen kurzfristig ausreichende zusätzliche personelle Ressourcen aktiviert werden. Dabei ist bei der Planung des Personalbedarfs die Abdeckung aller Maßnahmen aus Kapitel 5.2 zu berücksichtigen. Hervorzuheben ist der kurzfristig erheblich erhöhte Personalbedarf für die Abgrenzungserhebung (Fallenbetreuung, Inventarisierung des Gebiets), die umfassenden Fällmaßnahmen und Probenahmen an gefällten Bäumen.

6.3 Laborkapazitäten im Falle eines Nachweises von *B. xylophilus*

Die in den Laboren der Länder standardmäßig verfügbaren personellen und finanziellen Kapazitäten sind im Falle eines Nachweises umgehend und über den Zeitraum der Gültigkeit der Maßnahmen so aufzustocken, dass der zusätzliche Umfang an Proben zu bewältigen ist. Hierzu muss das Managementteam in Absprache mit den amtlichen Laboren und unter Berücksichtigung der vorhandenen Kapazitäten entsprechende Festlegungen treffen.

7. Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen

Die Wirksamkeit der Maßnahmen ergibt sich aus den Resultaten der jährlichen Erhebungen in den abgegrenzten Gebieten. Ziel der Maßnahmen ist die Tilgung von *B. xylophilus* in den abgegrenzten Gebieten. Zeichnet sich ab, dass dieses Ziel mit den vorhandenen Maßnahmen nicht effektiv zu erreichen ist, muss das Managementteam die Maßnahmen umgehend anpassen.

8. Vorsorgemaßnahmen gegen die Einschleppung in und die Verschleppung innerhalb der Union

Die Verbringung und Kontrolle von anfälligen Pflanzen aus dem abgegrenzten Gebiet sind vom zuständigen PSD zu dokumentieren und in den jährlichen Berichten zu den abgegrenzten Gebieten zu übermitteln.

9. Gültigkeitsdauer des Notfallplanes

Der Notfallplan zur Bekämpfung von *B. xylophilus* in Deutschland wird außer Kraft gesetzt, wenn die rechtlichen Voraussetzungen für die Erstellung dieses Notfallplanes für die Bekämpfung von *B. xylophilus* außer Kraft treten. Der vorliegende Notfallplan wird durch das JKI in Zusammenarbeit mit den Ländern anlassbezogen und im Falle eines Auftretens von *B. xylophilus* in Deutschland überprüft und ggf. aktualisiert.

Literatur

Beck, P.S. A., Zarco-Tejada, P., Strobl, P., San Miguel, J., 2015: The feasibility of detecting trees affected by the Pine Wood Nematode using remote sensing. Joint Research Centre, Report EUR 27290 EN, 34 S. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC95972

BMEL, 2024: Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2023. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Referat 515 – Nachhaltige Waldbewirtschaftung, Holzmarkt. Rochusstraße 1, 53123 Bonn. 80 S.

EFSA (European Food Safety Authority), Baker, R., Gilioli, G., Behring, C., Candiani, D., Gogin, A., Kaluski, T., Kinkar, M., Mosbach-Schulz, O., Neri, F. M., Preti, S., Rosace, M. C., Siligato, R., Stancanelli, G., Tramontini, S., 2019: *Bursaphelenchus xylophilus* – Pest Report and Datasheet to support ranking of EU candidate priority pests [Data set]. Zenodo. doi: 10.5281/zenodo.2788667

EFSA (European Food Safety Authority), Schenk, M., Loomans,A., den Nijs, L., Hoppe, B., Kinkar, M., Vos, S., 2020a: Pest survey card on *Bursaphelenchus xylophilus*. EFSA supporting publication 2020:EN-1782. 32 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2020.EN-1782

EFSA (European Food Safety Authority), Schenk, M., Loomans, A., Kinkar, M., Vos, S., 2020b: Pest survey card on non-European *Monochamus* spp. EFSA Supporting Publications Volume 17, Issue 2. https://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/en-1781

EFSA (European Food Safety Authority), Lázaro, E., Parnell, S., Civera, A. V., Schans, J., Schenk, M., Cortiñas Abrahantes, J., Zancanaro, G., Vos, S., 2020c: General guidelines for statistically sound and risk-based surveys of plant pests. EFSA supporting publication 2020:EN-1919. 65 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2020.EN-1919

EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), 2016: EPPO Standard PM 7/129 (1) DNA barcoding as an identification tool for a number of regulated pests. EPPO Bulletin, 46, 501–537.

EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), 2018: PM 9/1 (6) *Bursaphelenchus xylophilus* and its vectors: procedures for official control. EPPO Bulletin, 48, 503–515.

EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), 2023: PM 7/4 (3). Diagnostics - *Bursaphelenchus xylophilus*. EPPO Bulletin *EPPO Bulletin*, 00, 1– 28. https://doi.org/10.1111/epp.12915

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 1995: ISPM 4 – Requirements for the establishment of pest free areas. International Standards for Phytosanitary Measures. https://www.fao.org/3/w1127e/w1127e.pdf

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2016: ISPM 27 - Diagnostic protocols for regulated pests. Annex 10 - *Bursaphelenchus xylophilus*. Rome, IPPC. https://www.ippc.int

Hellriegl, K. G., 1971: The bionomics of European *Monochamus* species (Coleopt., Cerambycid) and their significance for forest and wood production. Redia 52, 367–509.

Hopf-Biziks, A., Schröder, T., Schütz, S., 2017: Long-term survival and non-vector spread of the pinewood nematode, *Bursaphelenchus xylophilus*, via wood chips. Forest Pathology. 2017;e12340. https://doi.org/10.1111/efp.12340

Hornschuch, F., Krakau, U., Riek, W., 2007: Das Wurzelsystem der Kiefer – artspezifische Strategie und ökologische Anpassungen. In: Die Kiefer im nordostdeutschen Tiefland – Ökologie und Bewirtschaftung. Herausgeber: Landesforstanstalt Eberswalde.

Lompe, A., 2002: Die Käfer Europas - Ein Bestimmungswerk im Internet. https://coleonet.de/coleo/index.htm

Schröder, T., McNamara, D. G., Gaar, V., 2009: Guidance on sampling to detect pine wood nematode *Bursaphelenchus xylophilus* in trees, wood and insects. EPPO Bulletin 39, S. 179-188.

Anlage 1: *Bursaphelenchus xylophilus* – Verbreitung und Biologie

Die nachfolgenden Informationen stammen aus der Pest survey card on *Bursaphelenchus xylophilus* (EFSA, 2020a), sofern keine andere Quelle angegeben ist.

Der Kiefernholznematode *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Buhrer 1934) Nickle 1970 [EPPO-Code: BURSXY] stammt ursprünglich vermutlich aus Nordamerika. In Kanada und den USA ist *B. xylophilus* weitverbreitet. Meldungen aus Mexiko konnten nicht bestätigt werden. Der Nematode wurde nach Asien verschleppt und hat sich in Japan, China, Korea und Taiwan verbreitet. In der EU wurde der Nematode erstmals 1999 auf dem portugiesischen Festland festgestellt und trat 2009 auch auf Madeira auf. Der Befall in Portugal konnte nicht getilgt werden und es kommt immer wieder zu Ausbrüchen in Spanien in der Nähe der portugiesischen Befallsgebiete.

Der Nematode entwickelt sich in Koniferen der Gattungen ***Abies***, ***Picea***, ***Pinus***, ***Larix***, ***Cedrus***, ***Pseudotsuga*** **und** ***Tsuga*** ("anfällige Pflanzen" laut DB (EU) 2012/535). Die Pflanzengattungen *Thuja* und *Taxus* sind keine Wirtspflanzen von *B. xylophilus*. **Der Kiefernholznematode kann sich in Koniferen entwickeln, ohne dass sichtbare Symptome an den Bäumen auftreten**. Die Kiefernwelke als Krankheit tritt vor allem an der Gattung ***Pinus*** auf. **Die Symptome entstehen durch Abwehrreaktionen der Bäume auf den Nematoden.** Im Leitgewebe entstehen Luftblasen (Embolien), wodurch der Wassertransport im Gewebe unterbrochen wird. Die Bäume können dadurch absterben. Die Befallsstärke durch den Nematoden ist für die Ausprägung der Symptome nicht entscheidend. Die Anfälligkeit für eine Kiefernwelke durch *B. xylophilus* unterscheidet sich zwischen den *Pinus*-Arten. An nordamerikanischen Kiefern entsteht keine Kiefernwelke, da sich die Bäume in Co-Evolution mit dem Nematoden entwickelt und angepasst haben.

Der Nematode ist zur Übertragung auf seine Vektoren, Bockkäfer der Gattung *Monochamus*, angewiesen, die damit auch das Wirtspflanzenspektrum von *B. xylophilus* bestimmen. *Monochamus*-Arten kommen in temperierten Klimazonen vor und bevorzugen unter den Pinaceae, vor allem die Gattung *Pinus*. In der EU ist *Monochamus galloprovincialis* der Hauptvektor für *B. xylophilus*. *Monochamus galloprovincialis* bevorzugt ***Pinus sylvestris*** und ***P. nigra*** als Wirtspflanzen, befällt aber auch *Picea* ssp., *Pinus halepensis*, *P. pinaster*, *P. radiata*, *P. pinea* und *Pseudotsuga menziesii*. *Monochamus galloprovincialis* besitzt in der Regel einen einjährigen Lebenszyklus, im südlichen Gebieten Portugals kann der Käfer zwei Generationen pro Jahr ausbilden. Weitere *Monochamus*-Arten in der EU sind die auch in Asien weit verbreiteten Arten *Monochamus saltuarius*, *M. sutor*, *M. sartor* und *M. urussovi*.

Der Lebenszyklus von *B. xylophilus* ist komplex. Die Pest survey card enthält auf Seite 9 eine Abbildung des Lebenszyklus von *B. xylophilus*.

Juvenile Stadien von *B. xylophilus* werden von *Monochamus* sp. über Fraßwunden (Reifungsfraß) und die Eiablage auf die Wirtspflanzen übertragen. Die weiblichen Käfer sind nicht in der Lage, an vollständig gesunden Bäumen Eier abzulegen und bevorzugen daher geschwächte oder gerade abgestorbene Bäume. Die Eiablage erfolgt je nach Präferenz der *Monochamus*-Art (wesentlich ist die Stärke der Baumrinde) an unterschiedlichen Orten am **Stamm**, großen **Ästen**, Holzresten, Stammholz und Schnittabfällen der Wirtspflanze. Völlig durchgetrocknetes Holz und Holz ohne Rinde wird nicht befallen. **Der Reifungsfraß erfolgt an jungen Trieben**. Hierbei erfolgt eine Übertragung des Nematoden auch auf gesunde Bäume. Die Larven der Käfer entwickeln sich zunächst im Kambium der Wirtspflanzen. Nach der ersten oder zweiten Häutung wandern sie ins Holz, um ihre Entwicklung abzuschließen.

Bursaphelenchus xylophilus ernährt sich von lebenden Pflanzenzellen und den Hyphen holzbewohnender Pilze in sterbenden oder toten Bäumen. Der Kiefernholznematode gehört zu den wenigen *Bursaphelenchus*-Arten, die auch an lebenden Pflanzenzellen fressen können. Der Nematode kann sehr große Populationen innerhalb der Wirtspflanze aufbauen und mehrere Generationen innerhalb eines Jahres in der Wirtspflanze beenden. Er durchläuft vier Juvenilstadien (L1 - L4) bis zum adulten Tier. In vormals gesunden Bäumen, die durch Kiefernwelke absterben, kann *B. xylophilus* überall in der Wirtspflanze gefunden werden, vorzugsweise im feuchten Splintholz. Trocknet der Baum durch die Welkesymptome zunehmend ein, wandert der Nematode in Richtung des Wurzelwerks. Erfolgt die Übertragung von *B. xylophilus* durch die Eiablage des Vektoren (also an kranken oder absterbenden Bäumen), bleibt der Befall zu Beginn vorwiegend in der Nähe der Bereiche aus denen die Käfer schlüpfen. Sobald sich die Lebensbedingungen für *B. xylophilus* im Baum durch Nahrungsknappheit und eine hohe Populationsdichte verschlechtern, entwickelt sich das zweite Juvenilstadium in das Ausbreitungsstadium DL_{III}. Das DL_{III}-Stadium reagiert auf die Verpuppung von *Monochamus* sp. und sammelt sich im Holz nahe der Puppenkammer, wo die Weiterentwicklung zum Ausbreitungsstadium DL_{IV} erfolgt. DL_{IV} dringt in die Puppenkammer und das Trachealsystem (Atmungsorgan) der Käfer ein, sobald diese schlüpfen. Der Kiefernholznematode verbleibt zumeist 10 – 40 Tage in seinem Vektor, bevor eine Übertragung auf eine neue Wirtspflanze erfolgt. **Die Flugzeit von *Monochamus* sp. in Europa wird in der Literatur von 1. April bis 31. Oktober angegeben.**

Die Übertragung des Nematoden auf gesunde Bäume führt vor allem an anfälligen *Pinus*-Arten und unter den geeigneten Klima- und Bodenbedingungen (Durchschnittstemperaturen von 20 °C und mehr in den Monaten Juli und August, trocken) zu den Symptomen der Kiefernwelke. Unter diesen Bedingungen verstärkt sich der Krankheitszyklus selbst. In vormals gesunden Bäumen, die mit *B. xylophilus* über den Reifungsfraß von *Monochamus* befallen wurden, bauen sich zum Teil erhebliche Nematodenpopulationen auf, die die Bäume

schwächen und damit attraktiv für *Monochamus* sp. machen. Die Übertragungshäufigkeit des Nematoden nimmt so rapide zu.

Mitteltemperaturen über 20 °C waren in den Sommermonaten Juli und August bis zum Jahr 2010 in Deutschland extrem selten ("Jahrhundertsommer" 2003), treten aber in jüngerer Zeit in Deutschland mit zunehmender Häufigkeit (2015, 2018 – 2023) zumindest regional auf. Es ist anzunehmen, dass die geeigneten Bedingungen für eine Ausprägung von Symptomen der Kiefernwelke in Deutschland immer häufiger und auf größeren Flächen auftreten werden.

Der Kiefernholznematode ist zur natürlichen Ausbreitung vollständig auf seine Vektoren angewiesen. *Monochamus* sp. neigt dazu, **bei Vorhandensein von geeigneten Wirtspflanzen** (d. h. kranken, geschwächten oder toten Bäumen) nicht sehr weit zu fliegen. In Wiederfangexperimenten mit *M. galloprovincialis* wurde die Hälfte der Käfer innerhalb eines Radius von 233 – 532 m und 99 % innerhalb von 3.500 m vom Freisetzungspunkt gefangen. In fragmentierten Waldgebieten wurden Ausbreitungsdistanzen von bis zu 13,6 km dokumentiert. **Die Schlüsseldistanzen für die Erhebung (Anlage 3) sind also von der Anzahl und Gesundheitszustand von Wirtspflanzen am und um den Befallsort abhängig.**

Im Pest Report der EFSA (2019) wurden von Experten die Ausbreitungsraten für *B. xylophilus* innerhalb eines Jahres, ausgehend von einem einzelnen Befallsgebiet unter durchschnittlichen Bedingungen in der EU, geschätzt. Die in Tabelle 2 dargestellten Werte entsprechen den gerundeten Distanzen nach der statistischen Anpassung der Werte.

Tabelle 2: Geschätzte Ausbreitung von *B. xylophilus* unter durchschnittlichen Bedingungen in der EU ausgehend von einem einzelnen Befallsherd. Statistisch angepasste und gerundete Werte nach EFSA, 2019.

Perzentil [%]	1	5	25	50	75	95	99
Ausbreitung [m/Jahr]	200	600	2.250	4.500	8.000	14.000	20.000

Der 600 m Ausbreitungsradius innerhalb eines Jahres in 5 % der Fälle steht für ein Szenario, wenn der Vektor in unmittelbarer Umgebung geeignete Wirtspflanzen findet (z. B. geschädigter Kiefernforst). In 50 % der Fälle ist eine Ausbreitung von nicht mehr als 4.500 m pro Jahr zu erwarten, wenn geeignete Wirtspflanzen im Bestand / in der Landschaft verteilt sind und die Population von *B. xylophilus* in der initialen Besiedlungsphase noch gering ist. Die Wahrscheinlichkeit *B. xylophilus* einer Ausbreitung von nicht mehr als 14.000 m nach einem Jahr vom Ort des ersten Befalls zu finden, liegt bei 95 %. Die maximale Ausbreitungsdistanz pro Jahr wird auf 20.000 m geschätzt (tatsächliche Ausbreitungsdistanz liegt in 99 % der Fälle nicht über diesem Wert). Dieser Wert wäre bei einer geringen Dichte an geeigneten Wirtspflanzen zur Eiablage und damit gezielten Ausbreitungsflügen von

Monochamus sp. anzunehmen. In der Pest survey card wird empfohlen, den 16,2 km Radius (97,5 % Perzentil) als initiale Distanz für eine Abgrenzungserhebung zu wählen.

Es ist zu beachten, dass die Wahrscheinlichkeit *B. xylophilus* unmittelbar im Jahr nach dem ersten Auftreten zu finden, sehr gering ist, vor allem, wenn keine Welkesymptome durch den Nematoden zu erwarten sind oder wenn andere Faktoren die Symptome einer Kiefernwelke überdecken. **Die Experten gehen davon aus, dass in der Hälfte der Fälle bis zu 10 Jahre bis zu der Entdeckung eines Befalls vergehen können.**

Laut Waldzustandserhebung 2023 (BMEL, 2024) gelten 23 % der Kiefern in Deutschland als nicht geschädigt (ohne Kronenverlichtung). 24 % der Kiefern zeigten deutliche Kronenverlichtungen (Fichte 43 %; andere Nadelbäume 32 %). Es ist anzunehmen, dass *Monochamus* sp. derzeit in der Regel in Regionen mit hohen Wirtspflanzendichten in Deutschland nicht sehr weit fliegen muss, um geeignete Bäume zur Eiablage zu finden. In Deutschland wird etwa 97 % der Waldfläche wirtschaftlich genutzt und unterliegt daher behördlich oder privat einer dauerhaften Beobachtung, was eine schnellere Detektion begünstigt. Andererseits könnten Schäden durch den Nematoden bereits über mehrere Befallsjahre anderen Umweltfaktoren oder Schadorganismen zugeschrieben worden sein.

Unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Bedingungen in Deutschland empfiehlt das JKI bei der Abgrenzungserhebung in einem Gebiet mit vielen anfälligen Pflanzen zunächst einen Radius von 4,5 km als potenzielle Befallszone anzunehmen. Bei einer weitläufigen Verteilung der anfälligen Pflanzen in der Region (Einzelbäume, kleine Baumgruppen verstreut in der Landschaft) ist über einen Radius von 4,5 km hinaus zumindest der nächstgelegene Baumbestand mit anfälligen Pflanzen in die potenzielle Befallszone mit einzubeziehen, sofern dieser sich weniger als 14 km entfernt befindet.

Anlage 2: Nachweismethoden und Anleitung zur Probenahme

Diagnostisch relevante Erkennungsmerkmale des Nematoden und seiner Vektoren finden sich in Kapitel 5.1.3.1. Diese Anlage beschreibt die visuellen Untersuchungen, die Methodik des Fallenfanges zum Auffinden der Vektoren und die Probennahme an Bäumen zum Nachweis des Nematoden bei einem Befallsverdacht oder einem nachgewiesenen Befall. Die Methodik stammt aus der Pest survey card on *Bursaphelenchus xylophilus* (EFSA, 2019) und wurde durch den EPPO-Standard PM 9/1 (6) *Bursaphelenchus xylophilus* and its vectors: procedures for official control (EPPO, 2018) und durch das Dokument Guidance on sampling to detect pine wood nematode *Bursaphelenchus xylophilus* in trees, wood and insects (Schröder *et al.*, 2009) ergänzt. Es gelten die Hinweise zur Dokumentation aus Kapitel 5.2.2.6.4 im RNP.

Anschauliche **Videos aus Spanien zur Durchführung von Probenahmen an Bäumen und der Installation und Betreuung von Fallen** sind in der JKI-Cloud (Link und Passwort im Kompendium bei diesem Notfallplan) abrufbar. **Lagerung und Umgang mit den jeweiligen Proben sind immer mit dem zuständigen amtlichen Labor abzusprechen.**

Die Erhebungen auf *B. xylophilus* werden immer mit einer Kombination aus Erhebungen an anfälligen Pflanzen und der Überwachung von *Monochamus* sp. mit Fallen durchgeführt. Der Fokus der empfohlenen Erhebungsmethoden unterscheidet sich dabei, abhängig davon, ob und wie schnell eine Symptomausprägung (Kiefernwelke) aufgrund der Klimabedingungen und dem Vorkommen anfälliger Pflanzen zu erwarten ist.

Wenn eine schnelle Symptomausprägung zu erwarten ist, liegt der Fokus der Erhebungen auf den visuellen Inspektionen und der **Beprobung** von geschwächten oder gerade abgestorbenen anfälliger Pflanzen.

Wenn keine oder nur eine sehr späte Symptomausprägung zu erwarten ist **und** es sich um einen grundsätzlich gesunden Baumbestand handelt (Anzahl stark geschädigter Bäume weniger als 251 – 427 Individuen, je nach Gesamtzahl anfälliger Pflanzen im Untersuchungsgebiet, siehe Anlage 3) werden im Untersuchungsgebiet vor allem Erhebungen auf das Vorkommen von *B. xylophilus* in *Monochamus* sp. mit Hilfe von Fallen durchgeführt.

Die statistisch basierte Abgrenzungserhebung und die Berechnung einer ausreichenden Probenzahl zur Erreichung der im **DB (EU) 2012/535 festgelegten Konfidenz von 99 % und dem Prävalenzlevel von 0,1 % für die Erhebungen an anfälligen Pflanzen im abgegrenzten Gebiet** werden in Anlage 3 erläutert.

In Deutschland treten Monatsmitteltemperaturen von 20 °C im Juli und August mit zunehmender Häufigkeit auf, allerdings noch nicht jährlich und nicht überall. **Bei der Planung der Erhebungen sollte immer von einer verspäteten oder fehlenden Symptomausprägung ausgegangen werden.** Ausreichend Fallen für eine intensive Überwachung des Vektors (Überwachung eines repräsentativen Anteils der Fläche mit anfälligen Pflanzen, siehe Anlage 3) sind daher zumindest für die jährlichen Erhebungen im abgegrenzten Gebiet vorzuhalten.

Visuelle Inspektion

Es müssen alle anfälligen Pflanzen der Gattungen *Abies*, *Cedrus*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga* und *Tsuga* im Untersuchungsgebiet erfasst und ihr Gesundheitszustand dokumentiert werden. Symptome der Kiefernwelke an *Pinus* sp. sind schnelle Verfärbungen (Vergilbung, Verbräunung oder Rotfärbung) der Nadeln, seltener Nadelverlust und ein verringerter Harzfluss. Die Symptome können leicht mit Trockenstress verwechselt werden. Schäden jeder Art (z. B. durch Stürme, Schneebruch, Brände) machen die Bäume attraktiv für *Monochamus* sp., daher sind auch geschädigte anfällige Pflanzen ohne Welkesymptome zu berücksichtigen. **In anfälligen Pflanzen, die nicht der Gattung *Pinus* angehören entwickeln sich selbst unter günstigen Bedingungen für die Kiefernwelke keine Symptome an den Bäumen, die Bäume können dennoch latent befallen sein.** Um Schäden im Kronenbereich zu erfassen, können Methoden der Fernerkundung (*remote sensing*) unterstützen (Beck *et al.*, 2015). Die Bäume werden neben ihrem allgemeinen Gesundheitszustand auf Aktivitäten der Vektoren untersucht (Ausbohrlöcher, Larvengalerien, Fraßschäden an Trieben, Käfer auf der Rinde). Die maximale Symptomausprägung der Kiefernwelke in Deutschland wäre im September zu erwarten. Die Pest survey card (EFSA, 2020a) enthält auf Seite 9 eine Abbildung des Lebenszyklus von *B. xylophilus*.

Beprobung von anfälligen Pflanzen

Kurz nach der Übertragung des Nematoden, während der Eiablage seines Vektors ist der Nematode noch an der Eintrittstelle konzentriert und nicht überall im Baum zu finden. Die Beprobung asymptomatischer Bäume liefert daher nicht zuverlässig einen Befallsbefund. Die präferierten Eiablagestellen von *Monochamus* sp. unterscheiden sich (Abbildung 6). Die Nematoden können theoretisch im gesamten Baum gefunden werden, außer in Samen, Zapfen und Nadeln. **Die Baumkrone und der obere Stammbereich sowie jeder Bereich mit beobachteter *Monochamus*-Aktivität sind immer zu beproben.**

Bereiche des Baumes, die bereits völlig eingetrocknet sind, sollten nicht beprobt werden. Der Nematode zieht sich aus komplett trockenem Holz zurück und wandert zunehmend in die immer noch feuchten Regionen des Baumes.

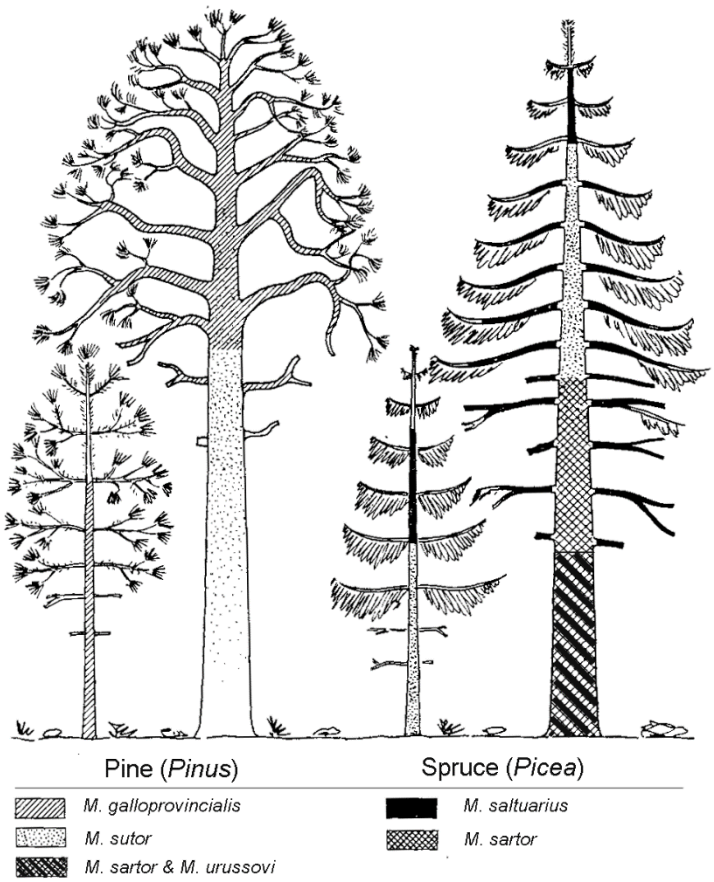

Abbildung 6: Bevorzugte Eiablagestellen der heimischen *Monochamus*-Arten abhängig von der Baumart (Quelle: Thomas Schröder, JKI; verändert nach Hellriegl, 1971).

Zur Probennahme von Bohrspänen eignet sich eine leistungsstarke, wasserdichte Akku-Bohrmaschine. Der Bohraufsatz sollte einen Durchmesser von mindestens 17 mm haben und die Bohrungen mit langsamer Drehzahl und hohem Drehmoment durchgeführt werden. Kleinere Bohrer erzeugen ggf. zu viel Wärme und könnten die Nematoden abtöten. Die Rinde wird an der Bohrstelle vor der Bohrung entfernt. In Spanien befestigen die Inspektoren die Tüten zur Probenahme mit Reißzwecken direkt am Baum unter den Bohrlöchern, damit die Späne direkt in die Tüte fallen. Wenn es sich um Probenahmen an lebenden Bäumen handelt, werden die Bohrlöcher mit Korken oder Silikon verschlossen, damit sie keine Eintrittspforte für Schädlinge bieten.

Bei gefällten Bäumen können alternativ drei Holzscheiben entlang des Baumes entnommen werden, wobei auf jeden Fall der obere Stammbereich und die Baumkrone mit einbezogen werden. Vor der Entnahme von Baumscheiben wird die Rinde vom Stamm entfernt. Zum einen können dadurch Gallerien und Fraßlöcher von Insekten sowie Pilze (vor allem Bläuepilze) entdeckt werden. **Solche Stellen sind besonders geeignet für die Probenahme.** Die Entfernung der Rinde verringert zudem die Kontamination der Probe

durch saprophytische Nematoden und andere Verunreinigungen (z. B. Moos). Die Probe wird möglichst ohne Hitzeentwicklung zerkleinert.

Möglich ist auch die Gewinnung von Sägespänen mit einer Kettensäge aus mehreren Bereichen des Baumes. Die notwendige Desinfektion der Kettensäge zwischen einzelnen beprobten Bäumen ist allerdings sehr zeitaufwändig.

In jedem Fall werden mindestens 60 g Holz pro Baum entnommen. Je nach Anforderungen der Qualitätssicherung in den Bundesländern ist ggf. mehr Probematerial erforderlich (Absprache mit dem zuständigen Labor). Alle verwendeten Instrumente zur Probenahme werden nach jedem Baum mit einem Brenner oder mindestens 70%igen Alkohol sterilisiert, um eine Kontaminiation nachfolgender Proben zu vermeiden. Es sind grundsätzlich alle Maßnahmen zur Arbeitssicherheit und zur Vermeidung von Waldbränden einzuhalten.

Die Proben werden in Kunstoffbeutel verpackt und beschriftet (eindeutige Probennummer). Für die Probennummer werden Ort, wenn möglich GPS-Koordinaten, Datum und Pflanzenart dokumentiert. Die Proben werden versiegelt und **vor Sonnenlicht geschützt** ins Labor verbracht. Die Proben dürfen nicht austrocknen.

Im Labor sollten die Nematoden vermehrt werden, bevor die Diagnostik erfolgt. Gerade Proben aus asymptomatischen Bäumen enthalten oft sehr wenige Nematoden. Leicht angefeuchtete Holzproben können in einer versiegelten Tüte für 2 – 3 Wochen bei 25 °C inkubiert werden. Bereits extrahierte Nematoden werden auf *Botryotinia fuckeliana* angezogen. Für weitere Hinweise zur Probenaufbereitung siehe Schröder *et al.*, 2009.

Fangbäume

Monochamus sp. wird von geschädigten, aber auch gefällten anfälligen Pflanzen angezogen. Bäume, die durch Brände oder Stürme geschädigt wurden, sind sehr attraktiv für die Käfer. Ist die Schädigung in der jeweiligen Flugsaison aufgetreten, sollten die Bäume erst nach der Flugsaison gefällt werden (siehe Anlage 4). Die Käfer können so ungestört ihre Eier ablegen und ein eventueller Befall mit *B. xylophilus* würde sich ggf. auf diese Bäume konzentrieren. Werden identifizierte anfällige Pflanzen (durch andere biotische oder abiotische Faktoren geschädigte Bäume, als durch *B. xylophilus*) im abgegrenzten Gebiet innerhalb der Flugperiode des Vektors gefällt, **können zusätzlich gesunde Bäume in ihrer Umgebung gefällt werden. Die gefällten gesunden Bäume bleiben während der Flugzeit des Vektors zur Eiablage auf der Fläche.** Die weitere Ausbreitung von *Monochamus* sp. soll damit verhindert werden. Diese Fangbäume werden vor der nächsten Flugsaison von *Monochamus* sp. beprobt (siehe oben) und vernichtet (EPPO, 2018).

Fallen zur Erfassung des Vektors *Monochamus* sp.

Zur Erfassung der Vektoren der Gattung *Monochamus* werden von **April bis Oktober** Multitrichterfallen (*funnel traps*) oder Kreuzbarrierenfallen (*cross-vane traps*, *cross-vane panel traps*) verwendet. **Die Fangbehälter müssen mit Teflon beschichtet sein**, da die Käfer die Fallen sonst umgehend wieder verlassen. Vorzugsweise ist die Trockenfangmethode zu wählen, bei der die Käfer mit einem Insektizid im Behälter abgetötet werden. In trockenen Individuen von *Monochamus* sp. kann das vierte Ausbreitungsstadium DL_{IV} von *B. xylophilus* bis zu 6 Monate überleben. In einer Fangflüssigkeit überleben die Nematoden nicht und müssen innerhalb von 4 Wochen molekular bestimmt werden, außerdem kann in diesem Fall keine Extraktion der Nematoden mit der Baermann-Technik stattfinden. Die Fallen werden mit dem männlichen Aggregationspheromon Monochamol (2-undecyloxy-1-ethanol) und wenn möglich mit den Kairomonen Ipsenol und 2-methyl-3-buten-1-ol bestückt. Die Lockstoffe werden in die Mitte der Falle (mittlerer Trichter oder Mitte Prallkreuz) über dem Auffangbehälter z. B. mit Kabelbindern befestigt.

Die Fallen werden **auf Kronenhöhe in mindestens** 2 m Höhe direkt an anfällige Pflanzen (Ast oder Stamm), zwischen anfällige Pflanzen oder an Pfählen / Stangen aufgehängt. In dichten Beständen von anfälligen Pflanzen sind die Fallen an den Rand der Bestände bzw. an Wege oder angrenzende Lichtungen zu hängen. Die Fallen werden mindestens alle ein bis zwei Wochen überprüft. Käfer aus Trockenfallen, die nicht durch ein Insektizid abgetötet wurden, sind so zu verpacken und zu transportieren, dass ein Entweichen des Vektors ausgeschlossen ist. **Lebendfallen** sind aus Tierschutzgründen und wegen räuberischer Insekten mindestens zweimal wöchentlich, besser täglich, zu prüfen und mit Futterzweigen zu versehen. Alle *Monochamus* sp. aus einer Falle an einem Leerungsdatum sind zu einer Probe zusammenzufassen. Unterschiedliche *Monochamus*-Arten in einer Falle sind getrennt auf *B. xylophilus* zu untersuchen.

Die Fallen werden in der Befallszone und der Pufferzone eingesetzt. In einem Streifen von 200 m Breite um die Befallszone werden keine Fallen eingesetzt, um die Vektoren nicht aus der Befallszone in die Pufferzone zu locken (EPPO, 2018)

Bezugsquellen für Pheromone (Beispiele für Anbieter):

Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Eine Aktualisierung erfolgt bei Aktualisierung des Notfallplans.

SEDQ (Spanien) https://sedq.es/producto/galloprotect-pack/

Witasek (Österreich) https://www.witasek.com/pheromone-fallen/pheromone-lockstoffe/138/gallopro-pinowit-baeckerbock-zwoelfzaehniger/europaeischer-kiefernborkenkaefer-rothaariger-kiefernba?c=6

Bayer CropScience (Portugal) https://novagril.com/uploads/documentos/produtos/d52_Galloprotect%20Pack.pdf

Distributions Solida (Kanada) https://solida.quebec/produit/monochamol-ipsenol-pouch-product-no-40sy3409/?lang=en

Eco center (Moldawien) https://www.ecocenter.md/en/item/monochamus-spp-lures

Econex (Spain) https://www.e-econex.net/en/for-forest-pests/econex-monochamus-atrayente-60-dias-306.html

Anlage 3: Abgrenzungserhebung bei einem Auftreten von *B. xylophilus* und jährliche Erhebungen im abgegrenzten Gebiet

Wissenschaftliche Grundlage für die Erhebungen zu *B. xylophilus* sind die Pest survey card on *Bursaphelenchus xylophilus* (EFSA, 2020a) und die General guidelines for statistically sound and risk-based surveys of plant pests (EFSA, 2020c). Für die Planung der Erhebungen sollte möglichst das Statistik-Werkzeug RiBESS+ der EFSA als Unterstützung herangezogen werden. Das JKI kann bei der Planung der Erhebungen fachlich unterstützen.

Das JKI empfiehlt in die Erhebungen Fernerkundungsverfahren (Luftbilder aus geringer Flughöhe oder Befliegung mit Drohnen) zur Detektion von Kronenschäden mit einzubeziehen.

Der DB (EU) 2012/535 gibt teilweise die statistischen Anforderungen für die Erhebungen im abgegrenzten Gebiet vor. Unter Punkt B. dieser Anlage wird erläutert, wie diese Anforderungen erfüllt werden können.

A. Abgrenzungserhebung

Nach der ersten provisorischen Abgrenzung eines Gebietes, findet eine Abgrenzungserhebung zur Bestimmung der **tatsächlichen Befallszone** statt. Es sollte mindestens eine Prävalenz von 1 % (*Design prevalence* = 0.01) oder niedriger und eine Sicherheit von 95 % (Konfidenzniveau von 95 %; *Target confidence of freedom* = 0.95) oder höher angestrebt werden.

Der Fokus liegt auf der **Probennahme an anfälligen Pflanzen**, wenn das Auftreten der Kiefernwelke aufgrund der klimatischen Gegebenheiten wahrscheinlich ist, **oder es sich ohnehin um ein Untersuchungsgebiet (jeweiliges Erhebungsband oder Pufferzone bzw. Befallszone) mit einer ausreichend hohen Anzahl (je nach Gesamtzahl anfälliger Pflanzen 251 – 427 geschädigte Individuen) geschädigter oder abgestorbener anfälligen Pflanzen handelt**. Zielpopulation der Abgrenzungserhebung ist die Anzahl an anfälligen Pflanzen im jeweiligen Untersuchungsgebiet. Die ermittelte *Sample size* ist dann die **Anzahl der anfälligen Pflanzen, an denen Proben genommen werden**. Beprobt werden geschädigte anfällige Pflanzen. Zur Überwachung der Vektoraktivität werden ergänzend Fallen aufgestellt.

Sind keine Symptome einer Kiefernwelke zu erwarten **und** es befinden sich nicht ausreichend biotisch oder abiotisch stark geschädigte anfällige Pflanzen zur Beprobung im jeweiligen Untersuchungsgebiet um die statistischen Mindestanforderungen zu erfüllen, wird die **Abgrenzungserhebung mit Fallen** durchgeführt, um *B. xylophilus* in seinem Vektor *Monochamus* sp. nachzuweisen. Die Zielpopulation der Abgrenzungserhebung ist dann

jedes Hektar auf dem sich mindestens eine anfällige Pflanze von *B. xylophilus* (***Abies***, ***Picea***, ***Pinus***, ***Larix***, ***Cedrus***, ***Pseudotsuga, Tsuga***) befindet. Die von RiBESS+ ausgegebene *Sample size* ist dann die **Anzahl an Hektar, in denen jeweils eine Falle installiert wird**.

Bei der Abgrenzungserhebung wird schrittweise vorgegangen (zeitlicher Ablauf Tabelle 4, Anlage 4). Das Vorgehen wird beispielhaft in den Abbildungen 7 – 9 dargestellt. Die Berechnung der Probenanzahl wird beispielhaft in den Abbildungen 10 – 13 dargelegt.

Schritt 1: Genaue Bestimmung der Quelle des Befalls und weiterer möglicher Befallsorte

Wurde ein Auftreten festgestellt, findet eine Vorwärts- und Rückverfolgung befallener Pflanzen (oder befallenem Material) statt, um nach Möglichkeit die **Quelle des Befalls** und weitere mögliche Befallsorte zu ermitteln. Mit einbezogen werden Orte, die Pflanzen/Material aus der gleichen Herkunft erhalten haben wie der Erstnachweis. Darüber hinaus sind alle Risikostandorte (Kapitel 5.2.2.2) **in einem Radius von mindestens 4.500 m** (Anlage 1) um den Nachweis in die Überprüfung einzubeziehen.

Aus Schritt 1 ergeben sich mehrere mögliche Ausgangslagen für das weitere Vorgehen (Abbildung 7).

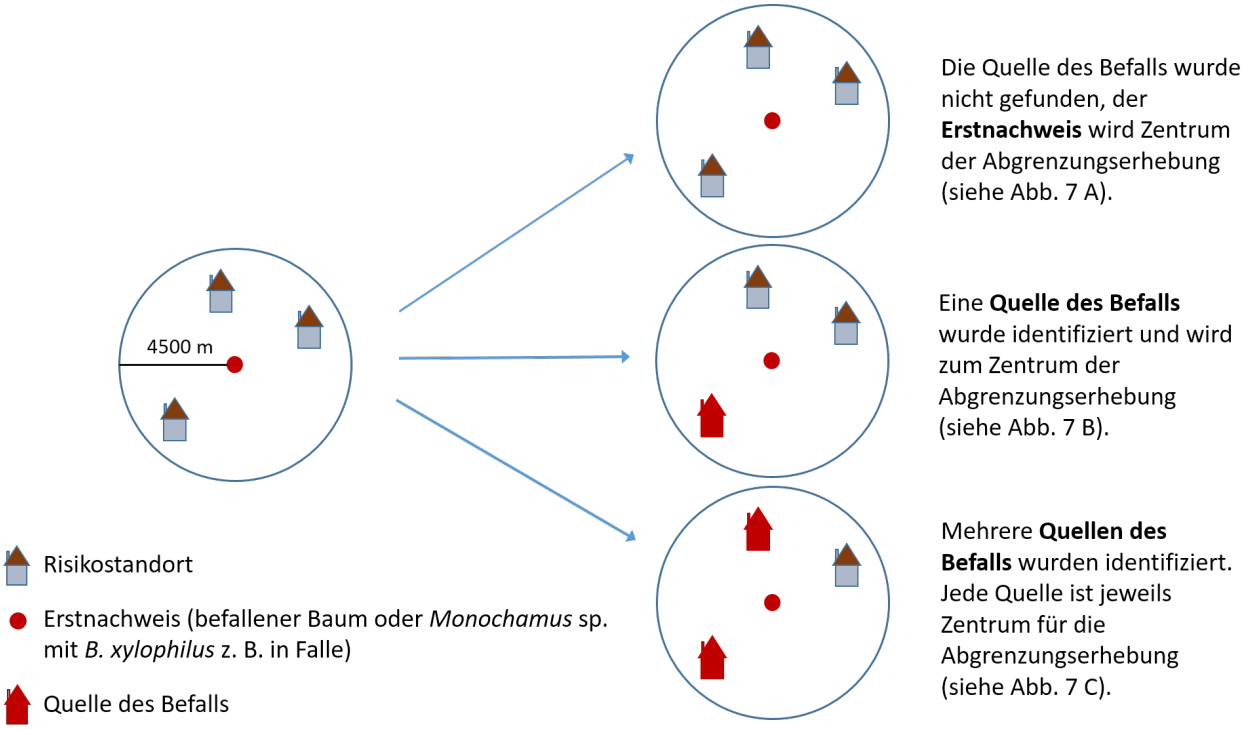

Abbildung 7: Ermittlung der Quelle des Befalls nach Erstnachweis von *B. xylophilus* in einem Gebiet. Risikostandorte um den gefundenen Nachweis werden untersucht. Je nachdem, ob der Ursprung des Befalls ermittelt werden kann, ergeben sich in Schritt 2 drei unterschiedliche potenzielle Befallszonen als Ausgangsgebiet für die Abgrenzungserhebung (Abbildung 8).

Schritt 2: Abschätzung der potenziellen Befallszone

Die EFSA empfiehlt einen Radius von 16,2 km pro Jahr als Grundlage für die potenzielle Befallszone anzunehmen. Das JKI empfiehlt als Anpassung an die Gegebenheiten in Deutschland (siehe Anlage 1) mindestens **4.500 m Radius** um die ermittelten Befallsorte als potenzielle Befallszone anzunehmen, sofern sich für den Nematoden und *Monochamus* sp. geeignete Bestände mit anfälligen Pflanzen innerhalb dieses Radius um die Befallsorte befinden. Befinden sich geeignete Pflanzenbestände nur außerhalb dieses Radius bzw. auch außerhalb des Radius des ersten Erhebungsbandes (2.250 m Radius um die 4.500 m herum), sind diese in jedem Fall in die Abgrenzungserhebung mit einzubeziehen.

Aus der Ermittlung der Befallsquellen in Schritt 1 ergeben sich die möglichen potenziellen Befallszonen in Abbildung 8.

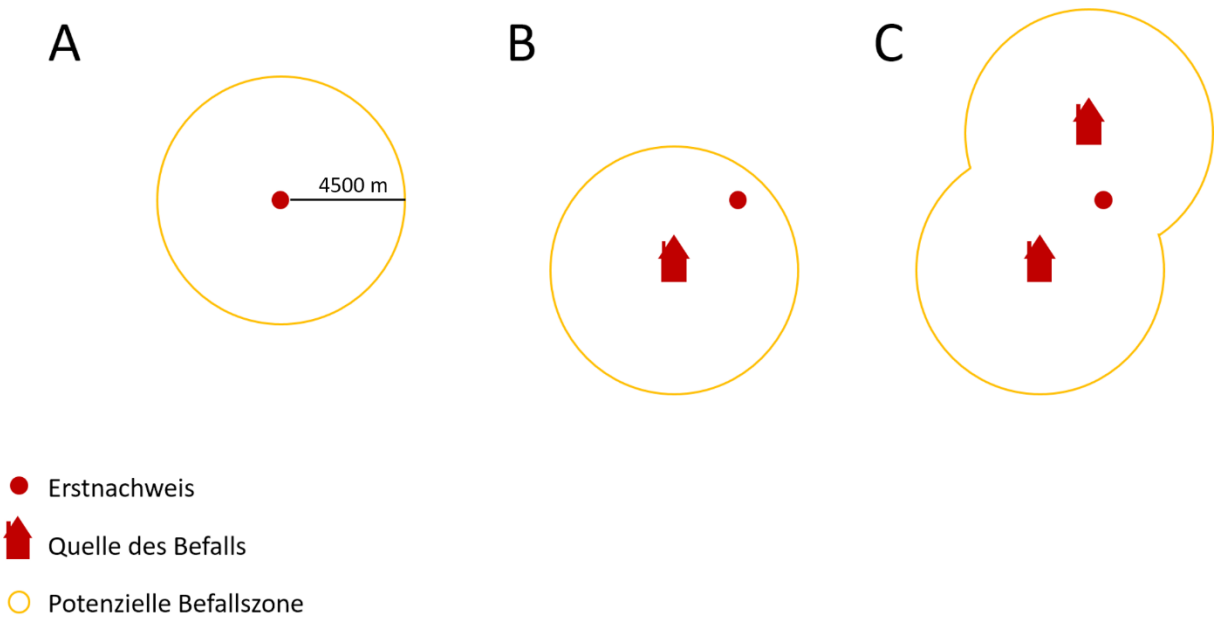

Abbildung 8: Potenzielle Befallszonen, die sich aus der Anzahl und Lage der ermittelten Befallsquellen (siehe Abbildung 7) ergeben.

Schritt 3: Bestimmung der Grenzen der Befallszone

In den folgenden Szenarien (Abbildung 9) wird von einer einzelnen Befallsquelle ausgegangen (Erstnachweis in Abbildung 8 A). Die Abgrenzungserhebung startet in einem ersten Erhebungsband mit 2.250 m Breite um die potenzielle Befallszone. Das Erhebungsband erstreckt sich damit in einem Radius von 4.500 m bis 6.750 m um die Befallsquelle. Je nach Ergebnis der Erhebungsergebnisse (*B. xylophilus* kommt in EB 1 vor / kommt nicht vor), ergibt sich die Lage des nächsten Erhebungsbandes (Erhebung nach außen oder nach innen zum vermuteten Zentrum des Befalls).

Szenario A: Im äußersten Erhebungsband und in den beiden inneren Erhebungsbändern wird *B. xylophilus* weder in anfälligen Pflanzen noch im Vektor nachgewiesen. Es ist möglich, dass bis auf den bisherigen Fund keine weitere Ausbreitung stattgefunden hat. **Die Befallszone besteht aus dem Befallsort (Baum/Falle/Holzverpackungsmaterial) und 500 m Radius (Kahlschlagzone) um diesen Befallsort.**

Szenario B: Im äußersten Erhebungsband wird *B. xylophilus* nicht nachgewiesen. Es erfolgt aber ein Nachweis (in *Monochamus* sp. oder anfälliger Pflanze) im zweiten Erhebungsband (in einem Radius von 4.500 m bis 2.250 m um den Befallsort). **Das gesamte Gebiet vom Befallsort bis zu einem Radius von 4.500 m ist die Befallszone. Ein Radius von 500 m um jede nachweislich befallene anfällige Pflanze (Kahlschlagzone) ist immer in die Befallszone mit einzubeziehen.** Eine weitere Abgrenzung nach innen zum Befallsort muss nicht mehr erfolgen. Es finden in der Folge weitere Erhebungen im Rahmen der Bekämpfungsmaßnahmen statt, die nicht explizit zur Abgrenzungserhebung gehören (siehe **Punkt B**. dieser Anlage).

Szenario C: Der Nematode wird im ersten Erhebungsband in *Monochamus* sp. oder anfälliger Pflanze nachgewiesen. Eine weitere Abgrenzung nach innen zum Befallsort muss nicht mehr stattfinden. Es finden in der Folge weitere Erhebungen im Rahmen der Bekämpfungsmaßnahmen statt, die nicht explizit zur Abgrenzungserhebung gehören (siehe **Punkt B**. dieser Anlage). Die Erhebungen werden in einem neuen Erhebungsband von 2.250 m Breite nach außen fortgesetzt, bis kein Befall mehr gefunden wird. **Die äußerste Grenze des letzten befallenen Erhebungsbandes markiert die äußere Grenze der Befallszone** (nicht dargestellt, da die Befallszone im Beispiel noch nicht ermittelt werden konnte und die Abgrenzungserhebung andauert). **Ein Radius von 500 m um jede nachweislich befallene anfällige Pflanze (Kahlschlagzone) ist immer in die Befallszone mit einzubeziehen.**

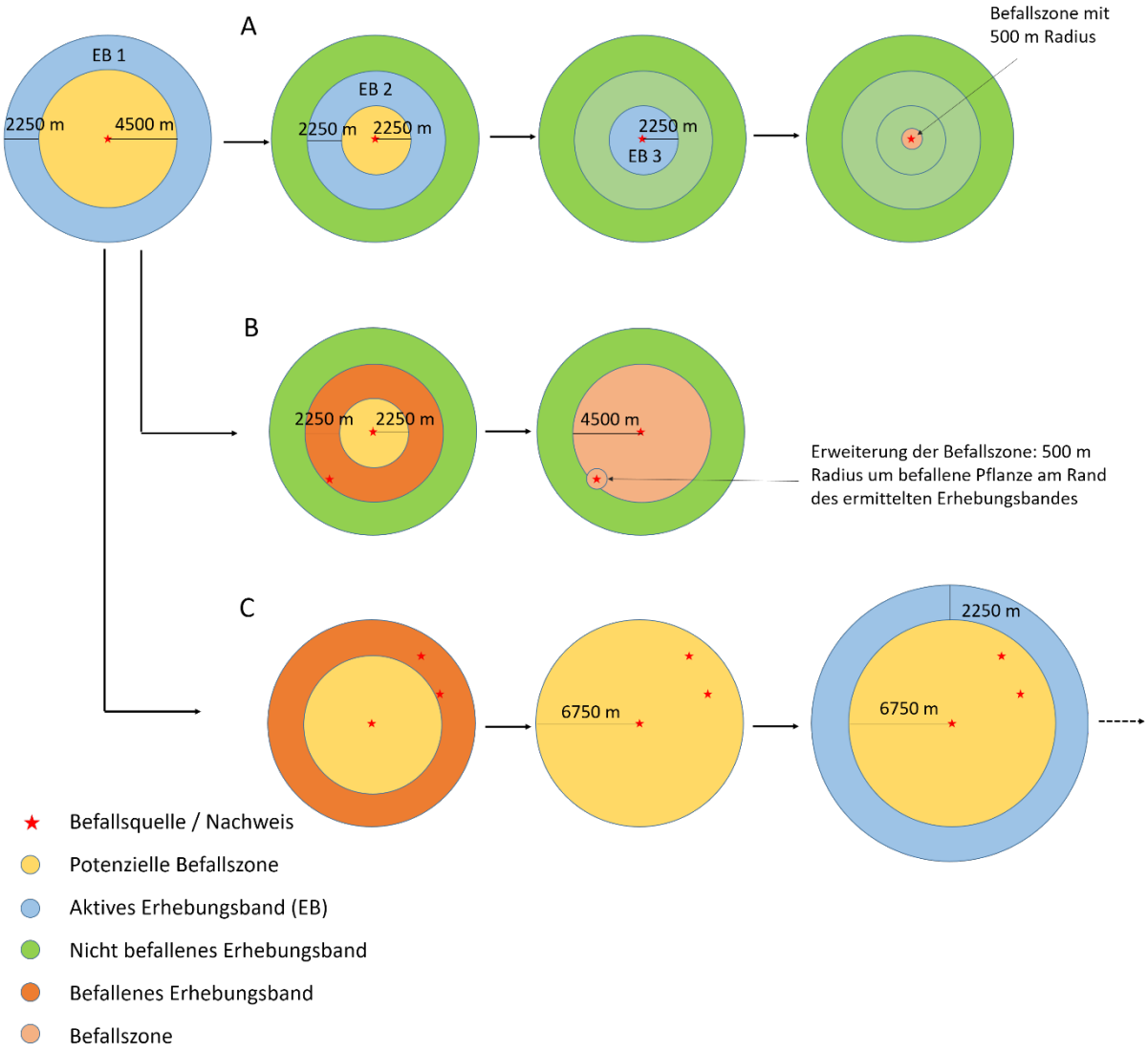

Abbildung 9: Vorgehen zur Ermittlung der Befallszone anhand von drei Szenarien. Die Szenarien A, B und C werden im Text erläutert.

<u>Beispiele für die Berechnung der Fallenzahl oder der Probennahmen an anfälligen Pflanzen:</u>

Für die Abgrenzungserhebung ist eine Kombination aus der Installation von Fallen und der visuellen Inspektion und Beprobung von anfälligen Pflanzen erforderlich. Darüber hinaus ist es ggf. sinnvoll, die Abgrenzungserhebung risikobasiert durchzuführen. Zusammenhängende Bestände mit anfälligen Pflanzen mit günstigen Lebensbedingungen für *Monochamus* sp. weisen ein höheres Risiko für die Ansiedlung von *B. xylophilus* auf als z. B. Wohn- oder Industriegebiete mit vereinzelten anfälligen Pflanzen.

In dieser Anlage wird für drei hypothetische Bestände anfälliger Pflanzen unterschiedlichen Gesundheitszustandes die Berechnung der notwendigen Probezahl für die Abgrenzungserhebung illustriert. In dem Bundesland, in dem der fiktive Befall festgestellt wurde, stehen auf ca. 24 % der Landesfläche anfällige Pflanzen (Tabelle 3). Statistisch

zeigen 9 % der anfälligen Pflanzen deutliche Anzeichen von Schädigungen, 30 % der Pflanzen sind in einem sehr guten Gesundheitszustand.

Die Beispielrechnungen liefern Richtwerte für die Erhebungen mit Fallen mit ergänzender Beprobung von anfälligen Pflanzen oder durch die Beprobung von Bäumen mit ergänzender Installation von Fallen. Die Durchführung von Erhebungen mit Risikofaktoren wird in den Guidelines der EFSA zu statistisch und risikobasierten Erhebungen (EFSA, 2020c) erläutert.

Eine **statistische Erhebung nur mit Fallen** wird nur dann durchgeführt, wenn keine Symptome einer Kiefernwelke zu erwarten sind **und** nicht ausreichend biotisch oder abiotisch stark geschädigte anfällige Pflanzen zur Beprobung im jeweiligen Untersuchungsgebiet vorhanden sind, um die statistischen Mindestanforderungen zu erfüllen (je nach Anzahl anfälliger Pflanzen im Untersuchungsgebiet 251 – 427 geschädigte anfällige Pflanzen; Abbildung 10).

Für eine **Erhebung mit Fallen** muss die Fläche der jeweiligen Erhebungsbänder mit anfälligen Pflanzen ermittelt werden. Die Populationsgröße (*population size*) entspricht der Anzahl an Hektar mit mindestens einer anfälligen Pflanze.

Nimmt man die Kreisform als Grundlage, ist der Flächeninhalt= $\pi * r^2$. Von äußeren Erhebungsbändern ist dann der Flächeninhalt der inneren Erhebungsbänder abzuziehen.

Erhebungsband 1 (äußerstes Erhebungsband): Fläche = $(\pi * (6.750\ m)^2) - (\pi * (4.500\ m)^2)$ = 79.521.564 m² = 7.952 ha

Erhebungsband 2 (mittleres Erhebungsband): Fläche = $(\pi * (4.500\ m)^2) - (\pi * (2.250\ m)^2)$ = 47.712.938 m² = 4.771 ha

Erhebungsband 3 (inneres Erhebungsband; direkt an Befallsort) = $\pi * (2.250\ m)^2$ = 15.904.313 m² = 1.590 ha

Tabelle 3: Fläche und Anzahl anfälliger Pflanzen in den drei Erhebungsbändern (EB) bei 24 % Flächenanteil anfälliger Pflanzen und einer Pflanzendichte von 800 anfälligen Pflanzen pro Hektar.

	Fläche gesamt [ha]	Fläche anfälliger Pflanzen (24 %) [ha]	Anzahl anfälliger Pflanzen bei 800 Pfl/ha
EB 1	7.952	1.908	1.526.784
EB 2	4.771	1.145	916.032
EB 3	1.590	382	305.280

Es besteht keine wissenschaftliche Grundlage, um die Sammlungseffektivität zum Nachweis von *B. xylophilus* durch Fallen für seinen Vektorkäfer abzuschätzen. Die Effektivität der

Fallen für den Käfer ist nicht verfügbar. Die Fallen wirken nicht gezielt auf Käfer, die den Nematoden tragen. Darüber hinaus ist unklar, in welchem Maße der Anteil an befallenen Vektoren mit der Prävalenz des Nematoden in den anfälligen Pflanzen korreliert. Generell ist in einem Bestand anfälliger Pflanzen ohne biotische oder abiotische Schädigungen von einer extrem niedrigen Dichte an *Monochamus* sp. auszugehen. Nimmt man dennoch eine sehr hohe Sammlungseffektivität von 90 % an (*Test sensitivity* 0,9), müssten im ersten Erhebungsband 308 Fallen installiert werden (Abbildung 11), im zweiten Erhebungsband 303 und im dritten Erhebungsband 223 Fallen um mit einer Konfidenz von 95 % eine Prävalenz von 1 % oder mehr von *B. xylophilus* im Vektor nachzuweisen. Bei kleinen Flächen mit anfälligen Pflanzen in einem Untersuchungsgebiet wie hier in Erhebungsband 3 mit 382 ha, kann statt dem statistischen Ansatz ein repräsentativer Anteil der Fläche (z. B. 50 %) mit Fallen bestückt werden. Eine annähernd flächendeckende Abdeckung mit Fallen ist nicht notwendig. Bei einer Überwachung der Vektoren auf 50 % der Fläche mit anfälligen Pflanzen würde sich eine Fallenzahl von 191 Fallen in Erhebungsband 3 ergeben. **Bei ausschließlicher Verwendung von Fallen zur Erhebung sind die drei Erhebungsbänder gelichzeitig zu erheben.**

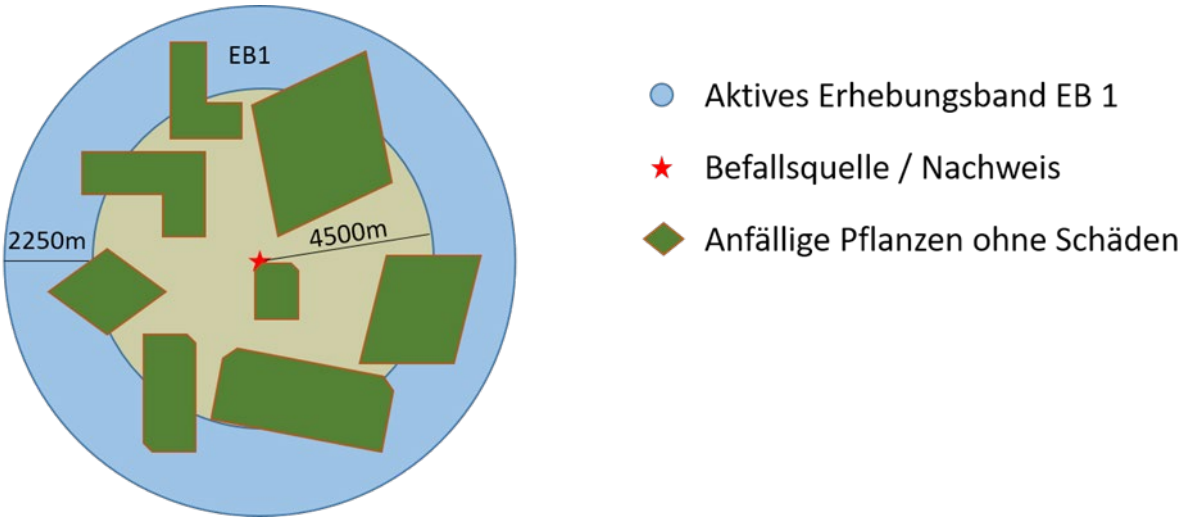

Abbildung 10: Im Erhebungsband 1 befinden sich auf 1.908 ha (~ 1,5 Millionen anfällige Pflanzen) weniger als 427 stark geschädigte anfällige Pflanzen zur Durchführung von Pflanzenproben. Die Erhebung kann nur über Fallen erfolgen. Einzelne geschädigte anfällige Pflanzen werden beprobt.

Es ergibt sich eine theoretische maximale Anzahl von rund 800 – 830 Fallen, die zu installieren und betreuen sind. Sobald fundierte Werte für die Sammlungseffektivität der Fallen vorliegen, muss dieser Wert angepasst werden.

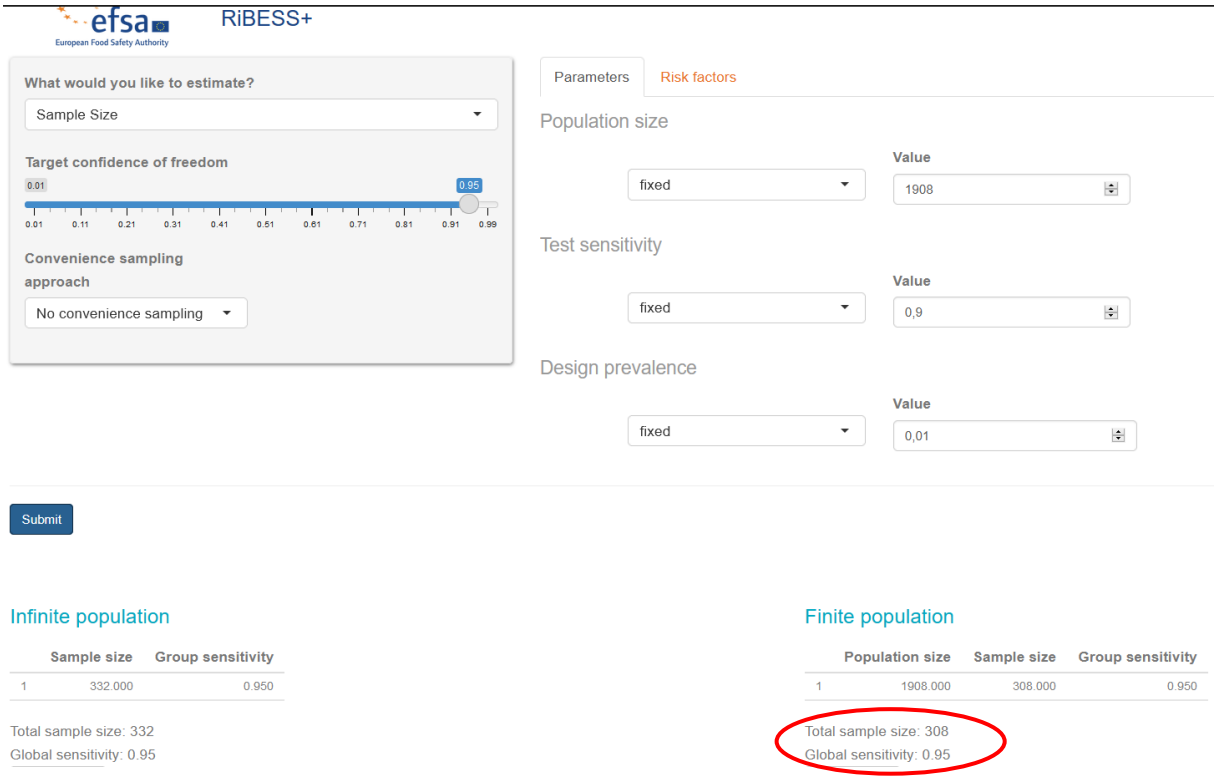

Abbildung 11: Mit RiBESS+ errechnete Anzahl (*total sample size*: 308; rote Markierung) benötigter Fallen in Erhebungsband 1, um mit 95 % Konfidenz eine Prävalenz von *B. xylophilus* von 1 % von oder höher im Vektor nachzuweisen.

Die Erhebungen über **visuelle Inspektionen und Beprobungen von Pflanzen** sind derzeit in Deutschland **als Regelfall** anzunehmen. Bestände anfälliger Pflanzen können gemischt vital / geschädigt (Abbildung 12 a) sein, oder in einem Gebiet treten vitale, gemischte und geschädigte Bestände auf (Abbildung 12 b).

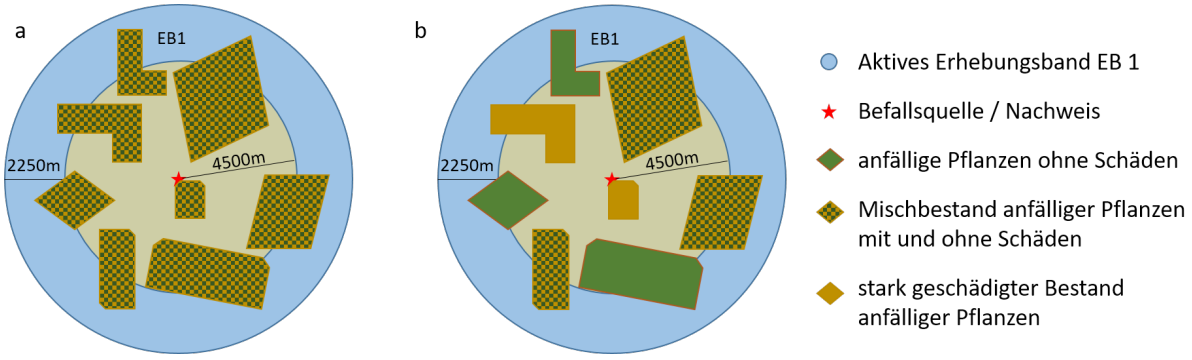

Abbildung 12: Beispielhafte Darstellung der möglichen Verteilung von vitalen und geschädigten anfälligen Pflanzen im Untersuchungsgebiet. Im linken Bild (a) stehen vitale und anfällige Pflanzen gemeinsam in einem Bestand. Im rechten Bild (b) gibt es im Untersuchungsgebiet völlig vitale, gemischte und stark geschädigte Flächen (z. B. durch Sturmschäden).

Bei der **Erhebung über die visuelle Inspektion und Beprobung von anfälligen Pflanzen** ist die Anzahl anfälliger Pflanzen (unabhängig von ihrem Gesundheitszustand) im jeweiligen Erhebungsband die Populationsgröße (*population size*). Im Idealfall sind die Standorte und die Anzahl der anfälligen Pflanzen durch eine Inventarisierung des Gebietes oder Daten der Verfügungsberechtigten der Pflanzen früh verfügbar. Ansonsten muss zunächst eine realistische Schätzung vorgenommen werden. In einem Nutzforst liegen die Pflanzdichten bis zu 1.000 Bäumen pro Hektar, z. T. höher. Die Dichte der Bäume kann in einem Nutzforst durch die Zählung in mehreren 10 x 10 m Rastern hochgerechnet werden. Befindet sich im Erhebungsgebiet ein Nutzforst, wird sehr schnell eine statistisch annähernd unendliche Anzahl an anfälligen Pflanzen erreicht. In den Beispielen aus Abbildung 12 wird eine Dichte von 800 anfälligen Pflanzen pro Hektar Fläche mit anfälligen Pflanzen angenommen (Tabelle 3). Sind 9 % der anfälligen Pflanzen (Tabelle 3) stark geschädigt, ergibt sich ein Pool von > 137.000 geschädigten anfälligen Pflanzen im ersten Erhebungsband, im zweiten Erhebungsband > 82.000 und im dritten Erhebungsband > 27.000 auf die sich die statistisch ermittelte Stichprobenzahl verteilt.

Daten zur Sammlungseffektivität (Wahrscheinlichkeit von einer befallenen Pflanze eine Probe zu entnehmen, an der *B. xylophilus* nachgewiesen werden kann) liegen dem JKI nicht vor. Da die Probenahme für den Nachweis von *B. xylophilus* sehr ähnliche Herausforderungen mit sich bringt wie die Probenahme bei *Xylella fastidiosa* (Mischung aus asymptomatischen Pflanzen mit ungleicher Verteilung der Nematoden in der Pflanze und symptomatischen Pflanzen mit einer zum Teil sehr hohen Nematodendichte überall im Baum), wird hier mit 70 % derselbe Wert wie für *Xylella fastidiosa* geschätzt. Bei einer diagnostischen Sensitivität von 100 % ergibt sich eine Methodensensitivität von 0,7 (*method sensitivity*).

Sind im jeweiligen Erhebungsband weniger als 250 anfällige Pflanzen (*population size*) vorhanden, werden alle anfälligen Bäume im Erhebungsband individuell **visuell inspiziert und beprobt**. Ab einer Populationsgröße von 251 anfälligen Pflanzen im Erhebungsband ergibt sich eine Anzahl von 226 anfälligen Pflanzen, die inspiziert und beprobt werden und bis zu 427 visuellen Kontrollen und Probenahmen bei einer statistisch annähernd unendlichen Anzahl an anfälligen Pflanzen im jeweiligen Erhebungsband (Abbildung 13).

Bei drei Erhebungsbändern sind für die Abgrenzungserhebung daher etwa 1.200 visuelle Inspektionen und Probenahmen an geschädigten anfälligen Pflanzen durchzuführen.

Zusätzlich sollte ein repräsentativer Anteil (z. B. 1 Falle pro 20 ha Fläche mit anfälligen Pflanzen, das entspricht in diesem Beispiel 95 Fallen in Erhebungsband 1) der Fläche auf *Monochamus*-Aktivität untersucht werden. Die Fallenanzahl und Position wird so gewählt, dass die Randgebiete der Flächen anfälliger Pflanzen gut erhoben werden können. Installiert

werden die Fallen vorzugsweise an den Rändern von geschädigten oder gemischten (vital / geschädigt) Beständen anfälliger Pflanzen. Vor allem in gemischten Beständen kann der Vektor sowohl seinen Reifungsfraß durchführen, als auch seine Eier ablegen.

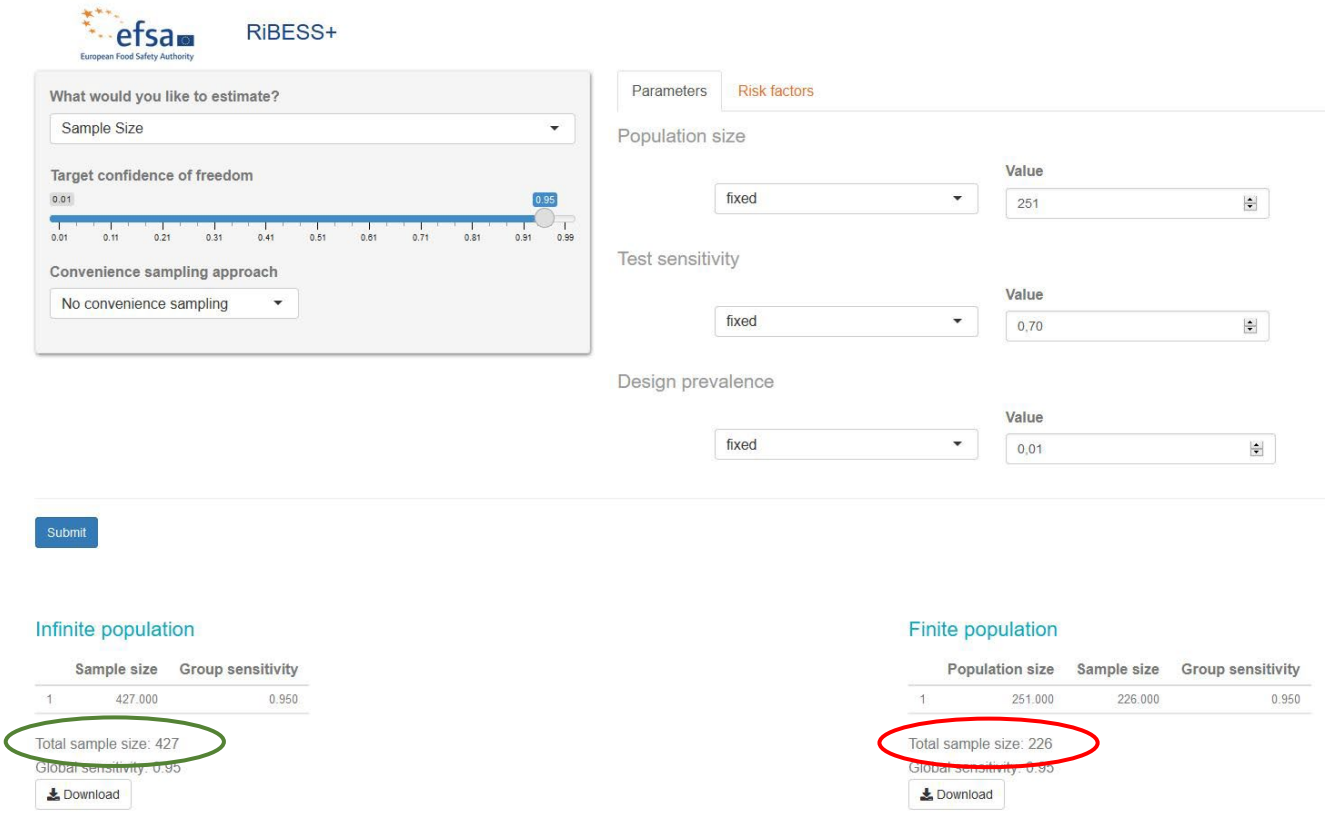

Abbildung 13: Anzahl der visuellen Inspektionen und Probenahmen (rote Markierung) an anfälligen Pflanzen in einem Erhebungsband mit 251 anfälligen Pflanzen. Bei einer statistisch unendlichen Anzahl anfälliger Pflanzen werden 427 Pflanzen beprobt (grüne Markierung)

Ausweisung der Pufferzone

Um die ermittelte Befallszone wird eine Pufferzone mit einer **Breite von mindestens 20 km** (in begründeten Ausnahmefällen 6 km) ausgewiesen (siehe Kapitel 5.2.2.1).

B. Jährliche Erhebungen im abgegrenzten Gebiet

Die jährlichen Erhebungen im abgegrenzten Gebiet finden vor, während und nach der Flugperiode des Vektors statt. Der Durchführungsbeschluss enthält keine Vorgaben über die Konfidenz und Prävalenz, die mit den jährlichen Erhebungen an anfälligen Pflanzen erreicht werden müssen. In einem 3.000 m Radius **um jede nachweislich mit *B. xylophilus* befallene anfällige Pflanze** muss die Erhebung mindestens viermal intensiver sein als in dem Gebiet ab 3.000 m Radius bis zum äußeren Rand der Pufferzone (Beispiel Abbildung 14). Die Erhebungen werden anhand visueller Kontrollen, Probenahme an anfälligen

Pflanzen und der Überwachung der Vektorenaktivität durchgeführt (DB (EU) 2012/535, Anhang I, Punkt 6).

Die kombinierte Fläche der 3.000 m Radien entspricht **nicht** der in der Abgrenzungserhebung ermittelten Befallszone (Abbildung 14).

Bei den Erhebungen sollte der Fokus auf den allgemeinen Gesundheitszustand der **anfälligen Pflanzen** gelegt werden, um die Standorte "identifizierter anfälliger Pflanzen" (lebende oder abgestorbene anfällige Pflanzen mit Schäden durch Trockenheit, Brände, Stürme, Schneebruch oder andere Ursachen) zu ermitteln. Darüber hinaus werden auch Erhebungen an liegendem Stammholz (Polter und Einzelstämme), Schnittresten oder natürlichen Pflanzenresten durchgeführt, die Anzeichen von Vektoraktivität aufzeigen. Es können je nach Baumdichte und Bestandsgröße visuelle Inspektionen vom Boden oder mit Fernerkundungsmethoden, die es ermöglichen, Kronenschäden zu detektieren oder einer Kombination dieser Methoden verwendet werden.

Die grundsätzliche Beprobung von anfälligen Pflanzen, die völlig vital erscheinen, ist nicht zielführend. Im Vorfeld der Erhebungen kann nicht abgeschätzt werden, wie viele "identifizierte anfällige Pflanzen" in der Gesamtheit aller anfälliger Pflanzen im abgegrenzten Gebiet im Verlauf der Erhebung detektiert werden. Es ist daher ggf. nicht möglich, die Anzahl der Probenahmen in der Planungsphase der Erhebung zu bestimmen oder statistisch vorab festzulegen. Die **Beprobung** "identifizierter anfälliger Pflanzen" wird weiter unten erläutert. Zur Planung der Erhebung muss die **Gesamtzahl anfälliger Pflanzen im abgegrenzten Gebiet** herangezogen werden. Die Anzahl an anfälligen Pflanzen, an denen visuelle Kontrollen (Einzelbaum) durchgeführt werden müssen um mit einer bestimmten Konfidenz (i. d. R. 95 %) ein bestimmtes Prävalenzlevel (maximal 1 %) zu detektieren kann mit RiBESS+ ermittelt werden (siehe Abgrenzungserhebungen), sofern Welkesymptome im abgegrenzten Gebiet zu erwarten sind oder sich ausreichend biotisch oder abiotisch geschädigte anfällige Pflanzen im Gebiet befinden, um die statistischen Anforderungen zu erfüllen. In der Regel dürften die statistischen Vorgaben bereits mit den Beprobungen "identifizierter anfälliger Pflanzen" (siehe unten) im Rahmen der Bekämpfungsmaßnahmen erfüllt sein.

Zur Vektorenüberwachung werden Fallen ergänzend eingesetzt. Die Fallen sollten einen repräsentativen Anteil der Fläche mit anfälligen Pflanzen abdecken (z. B. 1 Falle pro 20 ha; siehe Abgrenzungserhebung).

Die Formulierung zu der "mindestens viermal höheren Intensität" der Erhebungen im 3.000 m Radius um die einzelnen Bäume wird im Durchführungsbeschluss nicht näher erläutert. Im Wortsinne soll in dem 3.000 m Radius die **fünffache** Anzahl an Kontrollen bezogen auf einen Referenzwert durchgeführt werden (z. B. 1 visuelle Kontrolle/ 100

anfällige Pflanzen bis zum äußersten Rand der Pufferzone; 5 visuelle Kontrollen/ 100 anfälliger Pflanzen innerhalb des 3.000 m Radius; 1 Falle/ 50 Hektar mit anfälligen Pflanzen bis zum äußersten Rand der Pufferzone, 5 Fallen/ 50 Hektar mit anfälligen Pflanzen innerhalb des 3.000 m Radius).

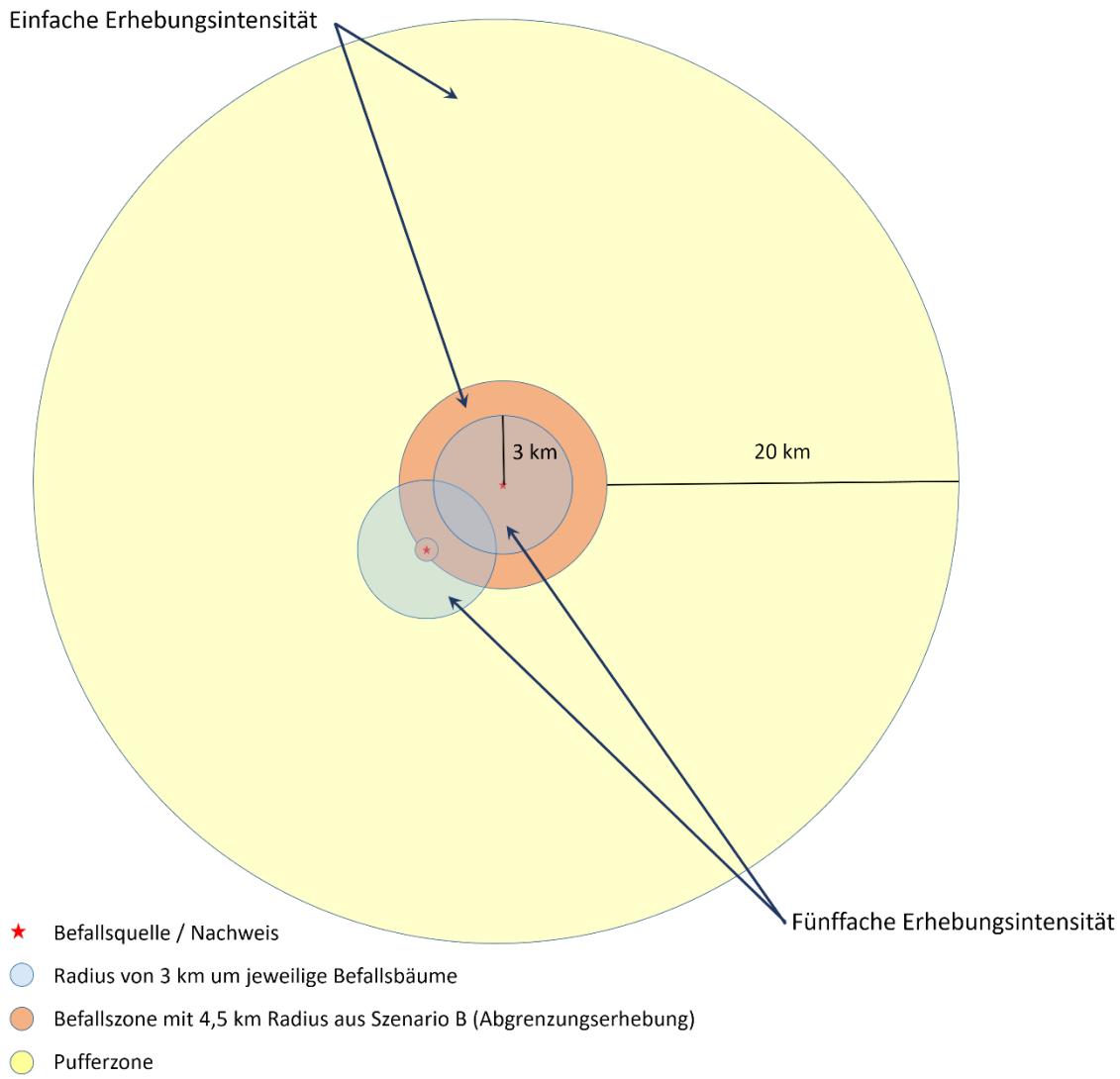

Abbildung 14: Erhebungsintensität innerhalb der Gesamtfläche der 3.000 m Radien bei zwei Befallsbäumen und Erhebungsintensität außerhalb der 3.000 m Radien bis zum äußersten Rand der Pufferzone

Anmerkung JKI: In Ausnahmefällen kann es vorkommen, dass die Anforderung im DB nach der erhöhten Erhebungsintensität im 3.000 m Radius nicht umsetzbar ist. Befindet sich nur eine sehr geringe Anzahl an anfälligen Pflanzen oder ein kleiner Flächenanteil mit anfälligen Pflanzen außerhalb des Radius im abgegrenzten Gebiet, sollten hier möglichst lückenlos Erhebungen durchgeführt werden, um das Risiko einer Ausbreitung zu minimieren (Flaschenhals einer möglichen Ausbreitung). Erfolgen hier beispielsweise bereits

umfassende Einzelbaumkontrollen oder eine annähernd vollständige Fallenabdeckung, kann die Erhebung im 3000 m Radius nicht weiter intensiviert werden.

Beprobung "identifizierter anfälliger Pflanzen"

In der Befalls- und Pufferzone werden unabhängig von den klimatischen Bedingungen geschwächte (Bäume mit Schäden durch Trockenheit, Brände, Stürme, Schneebruch oder andere Ursachen) oder abgestorbene anfällige Pflanzen ("identifizierte anfällige Pflanzen") als Eiablageplätze von *Monochamus* sp. so beprobt, dass mit 99 % Konfidenz festgestellt werden kann, dass die Befallsstärke von *B. xylophilus* unter **0,1 %** in diesen Pflanzen liegt (DB (EU) 2012/535, Anhang I, Punkt 7).

Zur Berechnung der Anzahl an Pflanzen, die beprobt werden müssen, um diese Vorgaben zu erfüllen kann RiBESS+ verwendet werden. Die Anzahl an geschädigten Pflanzen ist die Populationsgröße (Eingabefeld *Population size*). Die Methodensensitivität wird mit 70 % (*Test sensitivity* 0,7) angenommen und die Prävalenz wird in das Feld *Design prevalence* mit dem Wert **0,001** eingetragen. Gibt das Programm an, dass die Populationsgröße nicht ausreichend ist (*Total population size is too small to reach target area sensitivity*), wird jede geschwächte oder tote anfällige Pflanze beprobt.

Bei einer statistisch unendlichen Populationsgröße (*Infinite population*) müssten maximal 6.577 Bäume beprobt werden, um die statistischen Vorgaben aus dem Durchführungsbeschluss zu erfüllen (Abbildung 15).

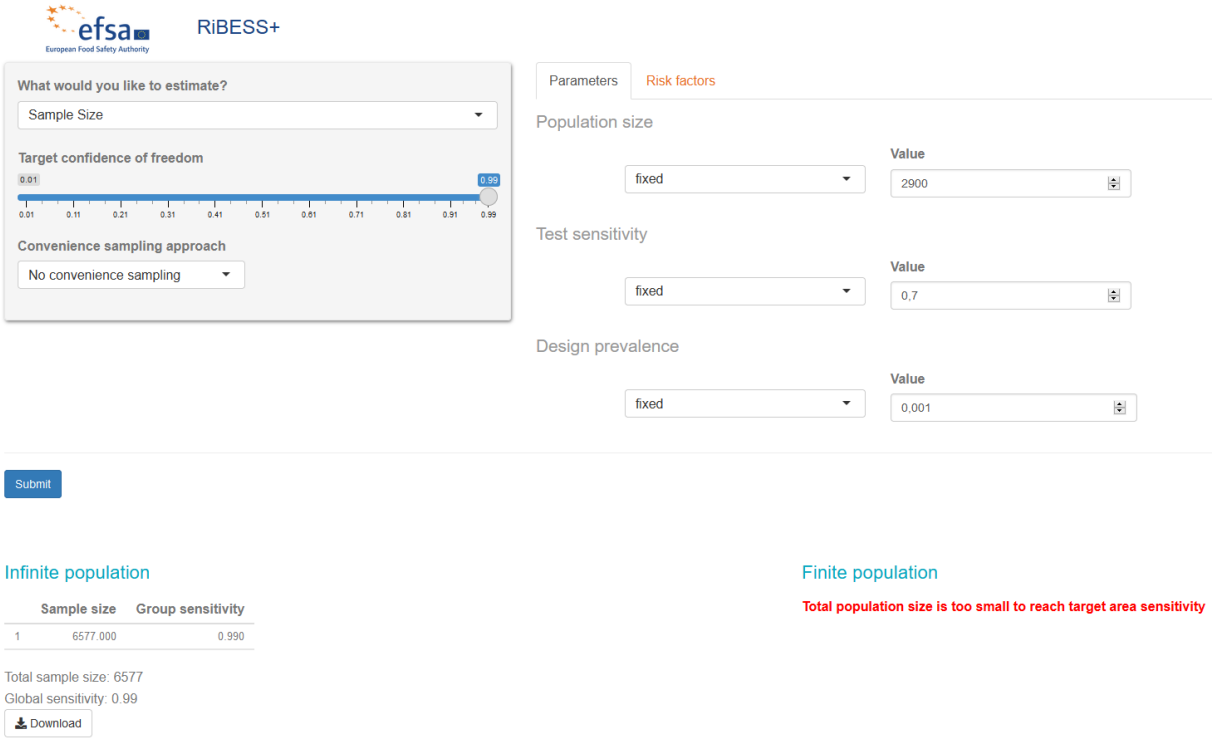

Abbildung 15: Beispiel für die Berechnung der benötigten Anzahl an beprobten Bäumen zur Erreichung des Konfidenzniveaus von 99 % zur Feststellung eines Prävalenzlevels von 0,1 % gemäß DB (EU) 2012/535, Anhang I Punkt 7 mit RiBESS+. Die Fehlermeldung in Rot zeigt an, dass alle 2900 Bäume aus diesem Beispiel getestet werden müssen, da die Vorgaben des Durchführungsbeschlusses in diesem Beispiel statistisch nicht erreichbar sind. Der Wert von 6.577 unter "Infinite population" gibt die erforderliche Probenanzahl bei einer statistisch unendlichen Anzahl Bäume an.

Anlage 4: Bekämpfung von *B. xylophilus*

In dieser Anlage finden sich die Bekämpfungsstrategie gegen *B. xylophilus* in Deutschland. Die Bekämpfungsmaßnahmen sind im DB (EU) 2012/535, Anhang I geregelt. Hinweise zur Durchführung stammen aus dem EPPO-Standard PM 9/1 (6) *Bursaphelenchus xylophilus* and its vectors: procedures for official control (EPPO, 2018). Eine Übersicht zu der Durchführung der wichtigsten Maßnahmen (Erhebungen, Fällungen, Probenahme) in Abhängigkeit zur Jahreszeit ist in Tabelle 4 am Ende dieser Anlage aufgeführt.

Alle Bekämpfungsmaßnahmen sind ausführlich zu dokumentieren und in den jährlichen Bericht aufzunehmen.

Generelle Hinweise

Werden Pflanzen im Rahmen der Maßnahmen beprobt, erfolgt die **Probennahme immer von verschiedenen Teilen der Pflanze, einschließlich der Krone** (DB, Anhang I; Umsetzung siehe Anlage 2). Alle Bäume, die gefällt werden müssen, werden **möglichst nah über der Erdoberfläche gefällt und die Baumstümpfe mit Erde bedeckt** (EPPO, 2018). Das **Häckselmaß** darf laut DB (EU) 2012/535, Anhang I die **Dimensionen von 3 cm in zwei Richtungen** nicht überschreiten. Das JKI empfiehlt, gemäß dem EPPO-Standard PM 9/1 (6), die **Dimensionen von 2,5 cm** in alle Richtungen nicht zu überschreiten. **Das Häckselgut darf keinesfalls an den Wurzel- oder Stammbereich nicht befallener anfälliger Pflanzen gelangen.** Der Nematode kann durch Wunden am Stamm oder den Wurzeln gesunder Bäume eindringen. Es kann auf Kahlschlagflächen im Abstand zu stehenden anfälligen Pflanzen verbleiben. Horizontalwurzeln einer Kiefer können im Ausnahmefall bis zu 25 m lang werden (Hornschuch *et al.*, 2007). Eine mögliche Bewegung des Häckselgutes durch Regen (vor allem in Hanglagen) oder andere Naturereignisse ist zu berücksichtigen.

Ausweisung der Kahlschlagzone (DB, Anhang I, Punkt 2.)

Die einzige Möglichkeit, *B. xylophilus* aus einem Gebiet zu tilgen, ist die Fällung und Vernichtung befallener anfälliger Pflanzen (Pflanzengattungen ***Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Larix*, *Cedrus*, *Pseudotsuga und Tsuga***). Wird an einer Pflanze *B. xylophilus* nachgewiesen, wird unverzüglich ein Radius von mindestens 500 m um diese Pflanze als auf die oben genannten Gattungen bezogene "Kahlschlagzone" ausgewiesen.

Einrichtung einer reduzierten Kahlschlagzone

Kommt der zuständige PSD zu dem Schluss, dass die Schaffung einer Kahlschlagzone von 500 m Radius unannehmbare soziale oder ökologische Folgen hat, kann der Mindestradius

um die befallenen Pflanzen auf 100 m reduziert werden. Die Ausnahme ist zu begründen (DB, Anhang I, Punkt 3.).

Die anfälligen Pflanzen im Radius von 100 m bis 500 m um die nachweislich befallene Pflanze werden **vor, während und nach der Flugzeit des Vektors individuell** visuell auf Symptome von *B. xylophilus* untersucht.

Jede anfällige Pflanze **mit Symptomen eines Befalls mit *B. xylophilus*** wird beprobt (siehe Anlage 2). Treten Symptome auf, wird vom 1. April bis 31. Oktober jeden Jahres ein intensives Monitoring auf die Vektoren durchgeführt. Die Vektoren werden auf *B. xylophilus* untersucht. Die Maßnahmen werden durchgeführt, bis *B. xylophilus* aus dem Gebiet getilgt ist oder Eindämmungsmaßnahmen durchgeführt werden (DB, Anhang I, Punkt 4.).

Gibt es Belege, dass *Monochamus* sp. in den vorangegangenen 3 Jahren nachweislich im **abgegrenzten Gebiet nicht vorkam** (Beleg einer "Pest free area" gemäß ISPM 4 der FAO, 1995), beträgt der Mindestradius der Kahlschlagzone 100 m um die nachweislich befallene anfällige Pflanze (DB, Anhang I, Punkt 5.).

Anmerkung JKI: *Monochamus*-Arten sind in Deutschland weitverbreitet. Die Aussichten für eine Ausweisung einer "Pest free area" für *Monochamus* sp. in Deutschland sind vernachlässigbar.

Fällung und Beprobung von anfälligen Pflanzen innerhalb der Kahlschlagzone (DB, Anhang I, Punkt 2.)

Alle anfälligen Pflanzen innerhalb der **Kahlschlagzone** werden gefällt und vernichtet. Die Fällung und Vernichtung erfolgt vom äußeren Rand zum Zentrum des Befalls hin. Dabei werden alle erforderlichen Schutzmaßnahmen getroffen, um eine Ausbreitung von *B. xylophilus* und seinem Vektor zu verhindern.

Alle abgestorbenen und kranken Pflanzen und eine aussagekräftige Stichprobe optisch gesunder Pflanzen der gefällten anfälligen Pflanzen werden **untersucht** (siehe Anlage 2; Visuelle Inspektion und Beprobung von anfälligen Pflanzen). Proben werden auch von gefällten Stämmen, Sägeresten und natürlichen Abfällen entnommen, die Anzeichen einer Vektorenaktivität zeigen und in Teilen der abgegrenzten Gebiete anfallen, in denen bei den betroffenen Pflanzen keine Symptome von Welke zu erwarten sind oder diese erst in einer späteren Phase zu erwarten sind.

Ausnahme von der Fällung für Einzelpflanzen innerhalb der Kahlschlagzone

In dem Bereich von 100 m bis 500 m Radius um befallene Pflanzen können **Einzelpflanzen** von der Fällung ausgenommen werden, wenn diese Fällung als unangemessen angesehen wird. Die Einzelpflanze muss alternativen Ausrottungsmaßnahmen unterzogen werden, die denselben Schutz bieten wie eine Fällung. Es muss begründet werden, warum die Fällung unangemessen ist. Die Begründung für die Ausnahme und eine Beschreibung der alternativen Maßnahmen sind der Kommission zu melden (DB, Anhang I, Punkt 3.). Dem JKI liegen keine Informationen zu adäquaten Maßnahmen vor, die denselben Schutz bieten wie eine Fällung.

Nicht gefällte Einzelpflanzen, die sich im Radius von 100 m bis 500 m um befallene Pflanzen befinden, werden vor, während und nach der Flugzeit des Vektors visuell auf Symptome durch *B. xylophilus* inspiziert. Symptomatische Pflanzen werden beprobt. In dem Gebiet findet ein intensives Monitoring der Vektoren statt. Die Vektoren werden auf *B. xylophilus* untersucht. Die Maßnahmen in diesem Gebiet enden mit der Tilgung von *B. xylophilus* oder dem Übergang zur Eindämmung des Nematoden (DB, Anhang I, Punkt 4.).

Erhebungen im abgegrenzten Gebiet

Siehe Anlage 3, Punkt B.

Fällung und Erhebungen an **identifizierten anfälligen Pflanzen** innerhalb des **abgegrenzten Gebiets**

Anhand einer visuellen Untersuchungen ist es nicht möglich, anfällige Pflanzen mit Welkesymptomen durch *B. xylophilus* von absterbenden oder abgestorbenen Bäumen zu unterscheiden, die durch andere Gründe (biotisch oder abiotisch) geschädigt sind. **Alle kranken, absterbenden, von Bränden oder Stürmen betroffenen oder toten anfälligen Pflanzen im abgegrenzten Gebiet (Kahlschlagzone(n), Befallszone und Pufferzone) gelten daher als potenziell befallen und müssen ermittelt (identifiziert) werden. Diese identifizierten anfälligen Pflanzen werden gefällt, untersucht und vernichtet.** Die Fällung erfolgt während der Flugzeit des Vektors unmittelbar, außerhalb der Flugzeit des Vektors vor dem ersten April (DB, Anhang I, Punkt 7.).

Bei anfälligen Pflanzen, die innerhalb der aktuellen Flugzeit des Vektors durch **Stürme und Brände** geschädigt wurden, muss die Fällung nicht unmittelbar erfolgen, sondern kann vor dem Beginn der nächsten Flugzeit des Vektors beendet werden (DB, Anhang I, Punkt 8a.). **Anmerkung JKI**: Es ist sinnvoll, die Fällung von brand- oder sturmgeschädigten Bäumen in der Befallszone außerhalb der Flugzeit des Vektors durchzuführen. Bei der zu erwartenden

hohen Anzahl an geschädigten Bäumen ist eine unmittelbare Fällung nur schwer zu leisten. Darüber hinaus legen die Käfer bevorzugt ihre Eier an solchen Bäumen ab. Da die Entwicklung des Vektors nicht innerhalb einer Saison abgeschlossen wird und die Bäume ohnehin nach Ende der Flugsaison gefällt und vernichtet werden, können sie als stehende Fangbäume (Anlage 2) verwendet werden. In der Pufferzone sollten brand- oder sturmgeschädigte Bäume vorzugsweise unmittelbar gefällt und vernichtet werden, um die Vektoren nicht in die Pufferzone zu locken.

Bei der Fällung von nachweislich befallenen und identifizierten anfälligen Pflanzen werden alle erforderlichen Schutzmaßnahmen getroffen, um eine Ausbreitung von *B. xylophilus* und seinem Vektor zu verhindern (DB, Anhang I, Punkt 7.; siehe Unten "Vernichtung von anfälligen Pflanzen und Schutzmaßnahmen gegen die Ausbreitung von *B. xylophilus* und seines Vektors").

Identifizierte anfällige Pflanzen (anfällige Pflanzen, abgestorben, krank oder von Bränden oder Stürmen geschädigt sind), an denen *B. xylophilus* noch nicht nachgewiesen wurde, werden gefällt und sind so zu beproben, dass mit einer Sicherheit von 99 % (Konfidenz) nachgewiesen werden kann, dass der Befall unter **0,1 %** (Prävalenz) liegt (siehe Anlage 3 B).

Kam der Vektor nachweislich im Gebiet in den letzten drei Jahre nicht vor (Beleg einer "Pest free area" gemäß ISPM 4 der FAO, 1995), können die identifizierten anfälligen Pflanzen auch ohne Fällung beprobt werden. **Die Baumkrone und der obere Stammbereich sowie jeder Bereich mit beobachteter *Monochamus*-Aktivität sind immer zu beproben.** Ein Nachweis von *B. xylophilus* führt immer zur Fällung der betroffenen Pflanze (DB, Anhang I, Punkt 7.).

Zum Anpflanzen bestimmte anfällige Pflanzen an **Erzeugungsorten**

Der zuständige PSD ordnet die Entfernung und Entsorgung aller anfälligen Pflanzen an, die an Erzeugungsorten für zum Anpflanzen bestimmte Pflanzen angebaut wurden, an denen *B. xylophilus* seit Beginn des letzten vollständigen Wachstumszyklus nachgewiesen wurde. Der zuständige PSD ergreift alle erforderlichen Schutzmaßnahmen, um die Ausbreitung von *B. xylophilus* und seines Vektors bei dieser Tätigkeit zu vermeiden (DB, Anhang I, Punkt 9.; siehe unten "Vernichtung von anfälligen Pflanzen und Schutzmaßnahmen gegen die Ausbreitung von *B. xylophilus* und seines Vektors").

Anmerkung JKI: Nach Auffassung des JKI handelt es sich bei einem vollständigen Wachstumszyklus um eine vollständige Vegetationsperiode. Die Vegetationsperiode beginnt in Deutschland mit der Blüte der Forsythie und endet mit dem herbstlichen Blattfall der Stiel-

Eiche. Die Daten unterscheiden sich regional und in unterschiedlichen Jahren erheblich (2023: Beginn Vegetationsperiode je nach Region vom 4.02.2023 – 25.04.2023; Ende 14.10.2023 – 16.12.2023). Die Daten können beim Deutschen Wetterdienst DWD (unter Phänologische Beobachtungen) abgerufen oder direkt angefragt werden. Es sollte die dem Erzeugungsort nächstgelegene Beobachtungsstation als Referenz für die Vegetationsperiode genommen werden. Wird ein Befall am Erzeugungsort in der Vegetationsruhe oder innerhalb der aktuellen Vegetationsperiode festgestellt, liegt der letzte vollständige Wachstumszyklus im vorherigen Jahr. **Es werden alle anfälligen Pflanzen vernichtet, die während/seit dieser Zeit am Erzeugungsort angebaut wurden oder sich noch dort befinden. Das schließt eine Vorwärtsverfolgung ggf. bereits verbrachter anfälliger Pflanzen zum Anpflanzen mit ein.**

Gefällte anfällige Pflanzen, die nicht im Rahmen der Bekämpfungsmaßnahmen gegen *B. xylophilus* gefällt wurden

Der zuständige PSD identifiziert **in der gesamten Pufferzone** die gefällten anfälligen Pflanzen, die nicht unter die bisher genannten Bestimmungen fallen (z. B. Holzpolter aus der Forstwirtschaft, Fällungen im Rahmen von Baumaßnahmen oder zur Verkehrssicherung). Der zuständige PSD ordnet unmittelbar ein Verbringungsverbot und anschließend die Entfernung dieser Pflanzen und der Holzreste an, wobei alle erforderlichen Schutzmaßnahmen ergriffen werden, um zu verhindern, dass diese Pflanzen und Holzreste *B. xylophilus* und seinen Vektor anlocken (DB, Anhang I, Punkt 9a.). Es gelten die Anforderungen für die Verbringung gemäß Kapitel 5.2.3.5.

Vernichtung von anfälligen Pflanzen und Schutzmaßnahmen gegen die Ausbreitung von *B. xylophilus* und seines Vektors

Während der Flugzeit des Vektors werden die Stämme anfälliger Pflanzen aus dem abgegrenzten Gebiet

- entrindet **oder**
- mit einem bekanntermaßen gegen *Monochamus* sp. wirksamen Insektizid behandelt **oder**
- mit einem Insektizid getränkten Insektennetz abgedeckt.

Anmerkung JKI: Stand Juli 2023 ist *KARATE FORST flüssig* das einzige zugelassene Insektizid gegen rinden- und holzbrütende Insekten in Deutschland. Ob die Zulassung noch besteht, muss vom zuständigen PSD vor Anwendung im Verzeichnis zugelassener Pflanzenschutzmittel geprüft werden.

Nach der Entrindung, Behandlung oder Abdeckung wird das anfällige Holz unter amtlicher Aufsicht unmittelbar an einen Lagerplatz oder in eine zugelassene Behandlungseinrichtung verbracht. Nicht entrindetes Holz wird am Lagerplatz oder in der zugelassenen Behandlungseinrichtung unmittelbar noch einmal mit einem Insektizid behandelt **oder** mit einem Insektennetz abgedeckt, das mit einem geeigneten Insektizid getränkt ist.

Ist der zuständige PSD der Ansicht, dass die Entrindung, Insektizidbehandlung oder Abdeckung des Holzes nicht angebracht oder möglich ist, muss das Holz an Ort und Stelle vernichtet werden. Holzabfall, der beim Fällen anfälliger Pflanzen entsteht und vor Ort verbleibt, und nicht entrindetes anfälliges Holz, das vor Ort vernichtet wird, werden in Stücke von weniger als 3 cm Stärke und 3 cm Breite gehäckselt (DB, Anhang I, Punkt 8.). Das JKI empfiehlt, das Holz entsprechend dem EPPO-Standard PM 9/1 (6) (EPPO, 2018) auf eine Größe von 2,5 cm oder weniger in allen Dimensionen zu zerkleinern. **Die entstehenden Hackschnitzel dürfen keinesfalls in Kontakt mit noch stehenden anfälligen Pflanzen kommen, da der Nematode über Verwundungen in bisher nicht befallene Bäume gelangen kann** (Hopf-Biziks *et al.*, 2017)**.**

Behandlung von Holz und Rinde

Identifizierte anfällige Pflanzen werden entweder vor Ort vernichtet oder entfernt und ihr **Holz und ihre Rinde** werden

- einer geeigneten Hitzebehandlung in einer zugelassenen Behandlungseinrichtung unterzogen, bei der im gesamten Holz und der Rinde mindestens 30 Minuten lang eine Mindesttemperatur von 56 °C erreicht und somit sichergestellt wird, dass keine lebenden Nematoden und keine lebenden Vektoren mehr vorhanden sind (DB, Anhang III, Abschnitt 1 Nummer 2 Buchstabe a) **oder**
- einer Verwendung in einer Verarbeitungseinrichtung als Brennstoff oder zu anderen destruktiven Zwecken zugeführt, so dass gewährleistet ist, dass keine lebenden Nematoden und keine lebenden Vektoren mehr vorhanden sind (DB, Anhang III, Abschnitt 2 Nummer 2 Buchstabe b).

Hygienemaßnahmen für Fahrzeuge, Geräte und Maschinen

Der PSD ordnet Hygienemaßnahmen für alle Fahrzeuge, Maschinen und Geräte (inklusive nicht motorisierte Gerätschaften wie z. B. Schubkarren) an, die zur Fällung, Verarbeitung oder Beförderung der anfälligen Pflanzen im abgegrenzten Gebiet dienen, um sicherzustellen, dass sich *B. xylophilus* nicht durch diese Fahrzeuge, Maschinen und Geräte ausbreiten kann (DB, Anhang I, Punkt 10.). Fahrzeuge, Maschinen und Geräte sind so zu

reinigen, dass keine Holzreste auf oder an ihnen verbleiben, die größer als 3 cm in zwei Dimensionen (vorzugsweise 2,5 cm in alle Dimensionen) sind.

Tabelle 4: Erforderliche Maßnahme je nach Eintrittszeitpunkt des Ereignisses und Zustand der anfälligen Pflanzen im jeweiligen Gebiet. Weiterführende Informationen zu den Maßnahmen sind in dieser Anlage beschrieben. Die Erhebungen sind in Anlage 3 beschrieben (Abkürzungen: *Bx* = *Bursaphelenchus xylophilus*; EB = Erhebungsband).

Ereignis	Zeitpunkt	Zustand anfälliger Pflanzen im Gebiet	Maßnahme
erster Nachweis von *Bx*	ganzjährig	vital und geschädigt	**unverzügliche** Fällung aller anfälliger Pflanzen in 500 m Radius um Nachweis (Kahlschlagzone); Fällung vom äußeren Rand zum Zentrum; Alle abgestorbenen, kranken und eine Stichprobe vitaler Pflanzen werden untersucht und beprobt.
Abgrenzungserhebung	1. April - 31. Oktober (Flugzeit Vektor)	**weniger** als 251 - 427 geschädigte anfällige Pflanzen im Untersuchungsgebiet (EB)	Abgrenzungserhebung mit Fallen, alle drei EB müssen möglichst gleichzeitig mit Fallen ausgestattet werden. Ergänzung der Erhebung mit der Beprobung einzelner geschädigter anfälliger Pflanzen. **Abgrenzung des Gebiets nach Ende der Flugzeit des Vektors.**
Abgrenzungserhebung	1. November - 31. März	**weniger** als 251 - 427 geschädigte anfällige Pflanzen im Untersuchungsgebiet (EB)	visuelle Untersuchung anfälliger Pflanzen, Beprobung einzelner geschädigter Pflanzen. Es ist keine statistisch sichere Abgrenzung des Befallsgebietes möglich. **Abgrenzung erfolgt nach nächster Flugzeit des Vektors.**
Abgrenzungserhebung	1. April - 31. Oktober (Flugzeit Vektor)	**mindesten** 251 - 427 geschädigte anfällige Pflanzen im Untersuchungsgebiet (EB)	Erhebung im äußersten EB (EB 1). Statistische Erhebung über Baumproben. Ergibt sich kein Nachweis von *Bx* in EB 1, werden die Erhebungen in EB 2 nach

Ereignis	Zeitpunkt	Zustand anfälliger Pflanzen im Gebiet	Maßnahme
			Innen durchgeführt etc. Wird *Bx* in EB 1 nachgewiesen, wird die Abgrenzung nach Außen fortgesetzt, weitere Erhebungen zur Abgrenzung nach Innen erfolgen nicht. Die Erhebungen werden durch Fallen ergänzt. **Abgrenzung des Gebiets nach Untersuchung der statistisch relevanten Anzahl an Baumproben und Feststellung der äußeren Befallsgrenze.**
Abgrenzungserhebung	1. November - 31. März	**mindesten** 251 - 427 geschädigte anfällige Pflanzen im Untersuchungsgebiet (EB)	Wie vorherige Zeile, aber keine Erhebung mit Fallen.
Jährliche Erhebung im abgegrenzten Gebiet	1. April - 31. Oktober (Flugzeit Vektor)	vital und geschädigt	Inspektion des Gesundheitszustandes anfälliger Pflanzen im Gebiet. Statistische Beprobung geschädigter Bäume. Überwachung der Vektoren.
Jährliche Erhebung im abgegrenzten Gebiet	nach dem 31. Oktober **und** vor dem 1. April	vital und geschädigt	Wie vorherige Zeile, aber keine Erhebung mit Fallen.
Beprobung "identifizierter anfälliger Pflanzen" im abgegrenzten Gebiet	1. April - 31. Oktober (Flugzeit Vektor)	krank, absterbend, tot	Fällung **unmittelbar**, Untersuchung (99 % Konfidenz, 0,1 Prävalenz) und Vernichtung.
Beprobung "identifizierter anfälliger Pflanzen" im abgegrenzten Gebiet	1. April - 31. Oktober (Flugzeit Vektor)	von Bränden oder Stürmen in der **aktuellen** Flugzeit des Vektors betroffen	Fällung **vor der nächsten Flugzeit des Vektors**, Untersuchung (99 % Konfidenz; 0,1 Prävalenz) und Vernichtung.

Ereignis	Zeitpunkt	Zustand anfälliger Pflanzen im Gebiet	Maßnahme
Beprobung "identifizierter anfälliger Pflanzen" **in Befallszone**	1. November - 31. März	von Bränden oder Stürmen **nach** Flugzeit des Vektors betroffen	Fällung **nach der nächsten Flugzeit des Vektors** (**Fangbäume**), Untersuchung (99 % Konfidenz; 0,1 Prävalenz) und Vernichtung.
Beprobung "identifizierter anfälliger Pflanzen" **in Pufferzone**	1. November - 31. März	von Bränden oder Stürmen **nach** Flugzeit des Vektors betroffen	Fällung **vor der nächsten Flugzeit des Vektors (Anlockung des Vektors in Pufferzone verhindern)**, Untersuchung (99 % Konfidenz; 0,1 Prävalenz) und Vernichtung.
Nachweis von *Bx* in Befallszone	ganzjährig	vital und geschädigt	**Wie bei "erster Nachweis von *Bx*"**
Nachweis von *Bx* in Pufferzone	ganzjährig	vital und geschädigt	**Wie bei "erster Nachweis von *Bx*" Beginn einer neuen Abgrenzungserhebung.**

Anlage 5: Begriffserklärung und Abkürzungen

anfällige Pflanzen	Pflanzen (ausgenommen Früchte und Samen) der Pflanzengattungen ***Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Larix*, *Cedrus*, *Pseudotsuga und Tsuga***
Wirtspflanze	Pflanzenart, in der *B. xylophilus* leben und sich vermehren kann und die gleichzeitig die Ausbreitung von *B. xylophilus* durch einen geeigneten Vektor ermöglicht. Die bekannten Wirtspflanzen von *B. xylophilus* entsprechen nach bisherigen Kenntnisstand den im DB (EU) 2012/535 definierten "anfälligen Pflanzen".
nachweislich befallene anfällige Pflanze	anfällige Pflanze, an der *B. xylophilus* amtlich festgestellt wurde
identifizierte anfällige Pflanzen	Anfällige Pflanzen, die befallen, abgestorben, krank oder von Bränden oder Stürmen geschädigt sind.
anfälliges Holz	Holz von Nadelbäumen (*Coniferales*), das unter einen der folgenden Punkte fällt: i) Holz, das ganz oder teilweise die natürliche Rundung seiner Oberfläche, mit oder ohne Rinde, behalten hat oder Plättchen, Schnitzel, Sägespäne, Holzabfälle oder Holzausschuss; ii) Holz, das seine Oberflächenrundung nicht bewahrt hat;

	iii) Holz in Form von Bienenstöcken und Nistkästen. Anfälliges Holz umfasst kein Schnittholz und keine Stämme von *Taxus* L. und *Thuja* L. sowie kein Holz, das verarbeitet wurde, um das Risiko eines Befalls durch *B. xylophilus* auszuräumen
Holzverpackungsmaterial	Holz oder Holzprodukte, die zur Stützung, zum Schutz oder zur Beförderung einer Ware in Form von Packkisten, Kästen, Verschlägen, Trommeln und ähnlichen Verpackungsmitteln, Paletten, Boxpaletten und anderen Ladehölzern sowie Palettenaufsetzrahmen und Stauholz verwendet werden, unabhängig davon, ob sie tatsächlich bei der Beförderung von Gegenständen eingesetzt werden. Verarbeitetes Holz, das unter Verwendung von Leim, Hitze oder Druck oder einer Kombination daraus hergestellt wurde, und Verpackungsmaterial, das gänzlich aus Holz mit einer Stärke von höchstens 6 mm hergestellt wurde, sind ausgeschlossen
anfällige Rinde	Rinde von Nadelbäumen (*Coniferales*)
Kiefernholznematode; *Bursaphelenchus xylophilus; B. xylophilus*	Kiefernfadenwurm laut DB (EU) 2012/535
Vektor; *Monochamus* spp.	Bockkäfer der Gattung *Monochamus*, mit denen sich *B. xylophilus* von befallenen anfälligen Pflanzen auf gesunde anfällige Pflanzen übertragen lässt. **Flugzeit: 1. April bis 31. Oktober**
Nachweis von *B. xylophilus*	*B. xylophilus* wurde anfälligen Pflanzen, anfälligem Holz oder anfälliger Rinde oder im Vektor *Monochamus* sp. diagnostiziert.
vorläufige Befallszone	Radius von jeweils mindestens 500 m Breite um alle nachweislich mit *B. xylophilus* befallenen anfälligen Pflanzen. Die Ausweisung erfolgt vor der Feststellung der tatsächlichen Befallszone durch die Abgrenzungserhebung. Bestandteil des **provisorisch abgegrenzten Gebiets** als Grundlage für die unmittelbare Anordnung und Durchführung von Maßnahmen.
vorläufige Pufferzone	Zone von mindestens 20 km Breite um die vorläufige Befallszone. **Die Ausweisung erfolgt vor der Feststellung der tatsächlichen Befallszone durch die Abgrenzungserhebung.** DB (EU) 2012/535, Artikel 5
potenzielle Befallszone	Ausgangsradius von 4.500 m um eine ermittelte Befallsquelle für den Beginn der Abgrenzungserhebung (Anlage 3). Basierend auf dem geschätzten Ausbreitungspotenzial von *B. xylophilus* in Deutschland. Instrument zur Planung und Durchführung von Erhebungen.

Befallszone	Gebiet in dem ein oder mehrere mit *B. xylophilus* befallene anfällige Pflanzen nachgewiesen wurden und die Wahrscheinlichkeit besteht, dass weitere Wirtspflanzen befallen sind. **Festgestellt bei Abgrenzungserhebung** (Anlage 3). Eine Befallszone kann mehrere Kahlschlagzonen enthalten. Bestandteil des abgegrenzten Gebiets als Grundlage für die Anordnung und Durchführung von Maßnahmen.
Pufferzone	Zone von mindestens 20 km Breite (in Ausnahmefällen mindestens 6 km Breite) um die durch **eine Abgrenzungserhebung** (Anlage 3) ermittelte Befallszone. Die Pufferzone ist frei von *B. xylophilus*. Tritt *B. xylophilus* in der Pufferzone auf, ist die Befallszone entsprechend zu erweitern und die Pufferzone anzupassen. Bestandteil des abgegrenzten Gebiets als Grundlage für die Anordnung und Durchführung von Maßnahmen.
Kahlschlagzone	Mindestradius von 500 m um jede nachweislich befallene anfällige Pflanze. In der Kahlschlagzone werden alle anfälligen Pflanzen gefällt, entfernt und entsorgt. Die Fällung und Vernichtung der anfälligen Pflanzen erfolgen vom äußeren Rand zum Zentrum der Zone. Der Fällradius kann in gut begründeten Ausnahmefällen auf 100 m reduziert werden. (siehe Anlage 4).
RNP; Rahmennotfallplan	"Rahmennotfallplan zur Bekämpfung prioritärer Schadorganismen in Deutschland"; Begleitdokument der spezifischen Notfallpläne zu den prioritären Schadorganismen. Enthält allgemeingültige gesetzliche Grundlagen und Verfahrensweisen bei einem Auftreten eines prioritären Schadorganismus.
Privatperson	Andere Personen als Unternehmer (s. u.) oder Behörden
PSD; Pflanzenschutzdienst der Länder	"zuständige Behörde" für die Kontrolle und den Vollzug von Regelungen des Pflanzenschutzes und der Pflanzengesundheit.
Tilgung	Anwendung von pflanzengesundheitlichen Maßnahmen zur vollständigen Entfernung eines Schadorganismus aus einem Gebiet; entspricht "Ausrottung" in Artikel 6 des DB (EU) 2012/535
Unternehmer	Eine Person, die professionell einer oder mehreren der folgenden Tätigkeiten in Bezug auf Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse und andere Gegenstände nachgeht und rechtlich dafür verantwortlich ist: a) Anpflanzen; b) Züchtung; c) Produktion, einschließlich Anbau, Vermehrung und Versorgung; d) Einführen in das Gebiet der Union und Verbringung innerhalb dieses Gebiets und aus diesem Gebiet heraus; e) Bereitstellung auf dem Markt; f) Lagerung, Gewinnung, Versand und Verarbeitung; g) Forschung und Versuchswesen.

	Auch nicht gewerblich Tätige fallen unter den Unternehmerbegriff, wenn sie beruflichen Tätigkeiten der oben genannten Definition nachgehen. Das schließt ausdrücklich auch z. B. botanische Gärten und wissenschaftliche Einrichtungen mit ein.