

67

2022

Institut für  
Waldschutz



# Forstschutz Aktuell

## Waldschutzsituation 2020 und 2021 in Österreich

Erhebungen und Diagnosen des BFW und  
Dokumentation der Waldschädigungs faktoren  
2020 und 2021

## Inhalt

Gottfried Steyrer, Thomas L. Cech, Alfred Fürst, Bernhard Perny, Gernot Hoch Waldschutzsituation 2020 in Österreich: Schäden durch Borkenkäfer weiter überdurchschnittlich .....	3
Gottfried Steyrer, Thomas L. Cech, Alfred Fürst, Bernhard Perny, Katharina Schwanda, Michael Tatzber, Gernot Hoch Waldschutzsituation 2021 in Österreich: Neue Borkenkäferkalamität im Süden .....	15
Gottfried Steyrer, Heimo Schaffer, Wilhelm Nagy, Wilhelm Krenmayer Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren 2020 und 2021 .....	29

# Waldschutzsituation 2020 in Österreich: Schäden durch Borkenkäfer weiter überdurchschnittlich

Gottfried Steyrer, Thomas L. Cech, Alfred Fürst, Bernhard Perny, Gernot Hoch

**Kurzfassung |** Die Borkenkäferprobleme in Österreich haben sich im Jahr 2020 teilweise entspannt. Die Schadholzmengen sanken zwar in der Österreichbilanz deutlich, in Summe blieben sie aber weiterhin überdurchschnittlich hoch. Regionale Unterschiede in der Kalamität zeigten jedoch wie auch im Vorjahr eine differenzierte Entwicklung. Windwürfe führten zu stark zunehmenden Kalamitätsnutzungen, durch deutlich geringeren Schneebrech gingen die abiotischen Schäden in Summe gegenüber dem Vorjahr zurück. Schädigungen durch Tannentriebläuse nahmen vor allem in der Osthälfte Österreichs zu. An Fichte wurde ein Wipfel- und Triebsterben und an Douglasie ein Kronensterben in Niederösterreich beobachtet. Schäden an verschiedenen Laubbaumarten, die in einem indirekten Zusammenhang mit Trockenheit stehen, nahmen vor allem im Osten zu.

**Schlüsselworte |** Forstschutzsituation, Österreich, abiotische Schäden, Krankheiten, Schädlinge

## Witterung und Folgen

Viele Menschen in Österreich empfanden das Jahr 2020 als kühl und regnerisch. Die Ergebnisse der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG; <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klima-aktuell/klimamonitoring/>) bestätigen diesen Eindruck nicht: Das Jahr 2020 war in den Tieflagen das fünftwärmste Jahr in der 253-jährigen Messreihe. Das Flächenmittel der Temperatur in Österreich lag  $1,4^{\circ}\text{C}$  über dem langjährigen Mittel (1981-2010) bzw.  $2,1^{\circ}\text{C}$  über dem Mittel der Periode 1961-1990. In den hochgelegenen Gebirgsregionen war 2020 sogar das wärmste Jahr der Messgeschichte. Außer Mai fielen alle Monate überdurchschnittlich warm aus (Abbildung 1). Die stärksten Abweichungen gab es in den Wintermonaten (besonders Februar mit  $+4,1^{\circ}\text{C}$ ) und im April. Die höchsten Abweichungen gab es im Norden und Osten Österreichs.

Tatsächlich gab es 2020 laut ZAMG-Bericht nach drei deutlich niederschlagsarmen Jahren im Flächenmittel 7 % mehr Niederschlag als im langjährigen Vergleich (1981-2020). In dieser Zunahme sind jedoch auch extreme Rekordniederschläge (z.B. die bis zu neunfache Menge an Dezember-Niederschlägen in Osttirol) und zahlreiche Gewitterniederschläge mit raschen Abflüssen enthalten. Die niederschlagsreichsten Regionen waren Osttirol und Oberkärnten, gefolgt von Bereichen Niederösterreichs, des Südosten Österreichs sowie südlich des Alpenhauptkammes. Großflächig waren die Niederschlagsmengen in Österreich ausgeglichen, aber in manchen nördlichen Regionen war es auch zu trocken. Besonders niederschlagsarm waren die Monate Jänner bis Mai (Februar nur im Süden) und November, für die Vegetation günstig waren vor allem August bis Oktober (Abbildung 2).

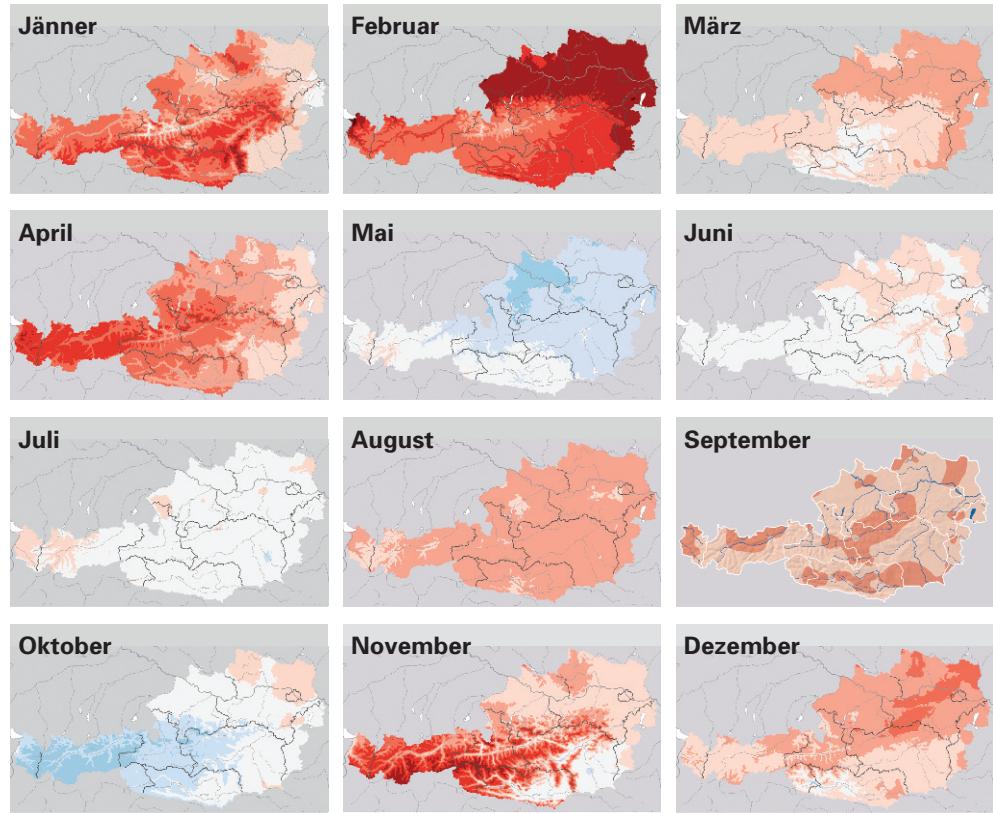
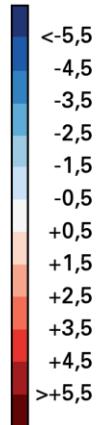
## Abstract

**Forest health situation 2020 in Austria: damage by bark beetle remains above average**

In 2020, the bark beetle situation in Austria partly eased. Although the total amount of damaged wood decreased significantly, it remained above average. Like in the previous year, regional differences were observed in outbreak development. Storm damage strongly increased, while total abiotic damage decreased compared to the previous year due to significantly lower snow breakage. Damage caused by silver fir adelgids increased, especially in the eastern half of Austria. Top and shoot dieback was observed on Norway spruce and crown dieback on Douglas fir in Lower Austria. Damage indirectly related to drought, increased in various deciduous tree species especially in the east.

**Keywords |** Forest health situation, Austria, abiotic damage, pests, diseases

Temperaturabweichung in °C  
Jänner bis Dezember

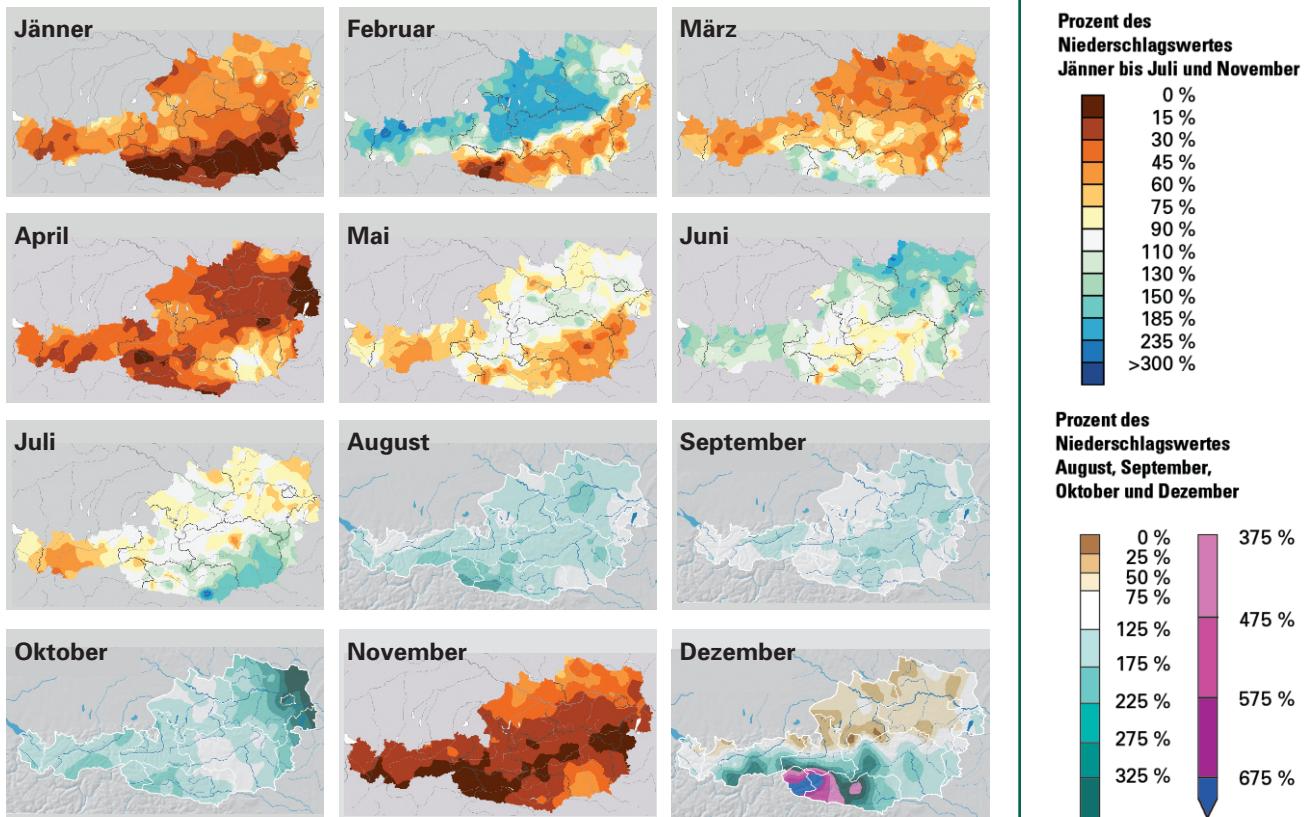


**Abbildung 1:** Monatliche Temperaturabweichungen von Normalwerten (Bezugszeitraum 1981-2010) im Jahr 2020 (Quelle: ZAMG: Klima-Monatsübersicht SPARTACUS-Daten, verändert. Unter der Lizenz von CC 2.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>).

**Figure 1:** Deviation of monthly temperature from long-term average (reference 1981-2010) in 2020 (Source: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG): Monthly climate report SPARTACUS-data, modified. Under license of CC 2.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>).

Auch im Jahr 2020 fielen aufgrund zahlreicher Extremereignisse große Mengen an Kalamitätsholz an, jedoch gegenüber 2019 mit verändertem ursächlichen Schwerpunkt: Die Forstdienste meldeten in der Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren (DWF) einen beträchtlichen Anstieg der Windwurfschäden um rund 53 % (1,21 Mio. Vfm<sup>1</sup>). Vor allem Sturmtiefs im Februar und regionale Gewitter waren dafür verantwortlich. Besonders betroffen waren die Bundesländer Steiermark (244.000 Vfm), Niederösterreich (229.000 Vfm) und Tirol

(208.000 Vfm), im geringeren Ausmaß Oberösterreich (183.000 Vfm), Kärnten (169.000 Vfm) sowie Salzburg (knapp 100.000 Vfm). Nach den Rekord-Schneebrechen des Jahres 2019 nehmen sich die Schäden durch Schnee mit 510.000 Vfm relativ gering aus, stellen jedoch die sechsthöchste Menge in der DWF-Zeitreihe dar. Die größten Schadensvolumina gab es in Tirol (237.000 Vfm), Kärnten (125.000 Vfm) und der Steiermark (knapp 100.000 Vfm). Österreichweit wurden bei Lawinen und Muren trotz regionaler Rekordniederschläge geringere



**Abbildung 2:** Monatliche Abweichungen von Niederschlagsnormalwerten (Bezugszeitraum 1981-2010) im Jahr 2020 (Quelle: ZAMG: Klima-Monatsübersicht SPARTACUS-Daten, verändert. Unter der Lizenz von CC 2.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>).

**Figure 2:** Deviation of monthly precipitation from long-term average (reference 1981-2010) in 2020 (Source: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG): Monthly climate report SPARTACUS-data, modified. Under license of CC 2.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>).

Schäden gemeldet (zusammen rund 17.000 Vfm). Tagelang anhaltender Spätfrost verursachte im April Schäden besonders im Norden und Osten Österreichs. Insgesamt betrug im Jahr 2020

die Menge an Kalamitätsholz durch abiotische Schäden 1,74 Mio. Vfm, rund 50 % weniger als 2019. Dieser Wert ist in einen mittleren Rang innerhalb der DWF-Zeitreihe einzuordnen.

**1 Festmeter im DWF:** Die Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren erfasst jährlich die wichtigsten Schädlinge, Krankheiten und abiotischen Schädigungsfaktoren in allen Wäldern Österreichs, unabhängig von den Eigentumsart und unabhängig davon, ob infolge der Schädigung eine Kalamitätsnutzung durchgeführt wird. Daher sind Festmeterangaben in der DWF immer auf die gesamte Schädigung bezogen und im Verhältnis zum Vorrat als Vorratsfestmeter angegeben.

## Borkenkäfer weiter in Massenvermehrung

Seit 2015 ist die österreichische Forstwirtschaft mit der aktuellen Borkenkäfergradation konfrontiert. Nach einer ersten leichten Reduktion im Jahr 2019 zeigten die DWF-Ergebnisse 2020 für das gesamte Bundesgebiet deutlich geringere Borkenkäferschäden in der Höhe von 2,61 Mio. Vfm (Abbildung 3). Die Summe war der siebthöchste Wert in der DWF-Zeitreihe und blieb weiterhin überdurchschnittlich hoch. Die Schäden lagen damit im Bereich der Jahre 2010 bzw. 2015 und 2016. Bei detaillierter Betrachtung der Borkenkäferbilanz war eine regional sehr unterschiedliche Entwicklung zu beobachten.

Aus der Hälfte der Bundesländer (Wien ist aufgrund der geringen Waldfläche nicht berücksichtigt) wurde eine Zunahme der Käferschäden gemeldet. Die größte Zunahme gegenüber dem

Jahr 2019 wurde mit 71 % in Salzburg (143.000 Vfm) registriert. Gleichlaufende Entwicklungen gab es weiters in den Bundesländern Tirol (plus 48 %, 81.000 Vfm), Vorarlberg (plus 16 %, 71.000 Vfm) und Steiermark (plus 14 %, 353.000 Vfm). Die bundesweite Abnahme der Käferschäden wird hauptsächlich durch Niederösterreich mit einem Minus von 61 % getragen, gefolgt von Burgenland (minus 42 %) und Oberösterreich (minus 36 %). Die höchsten absoluten Schäden liegen nach wie vor in Niederösterreich (1,14 Mio. Vfm), Oberösterreich (564.000 Vfm) und der Steiermark vor (Abbildung 4).

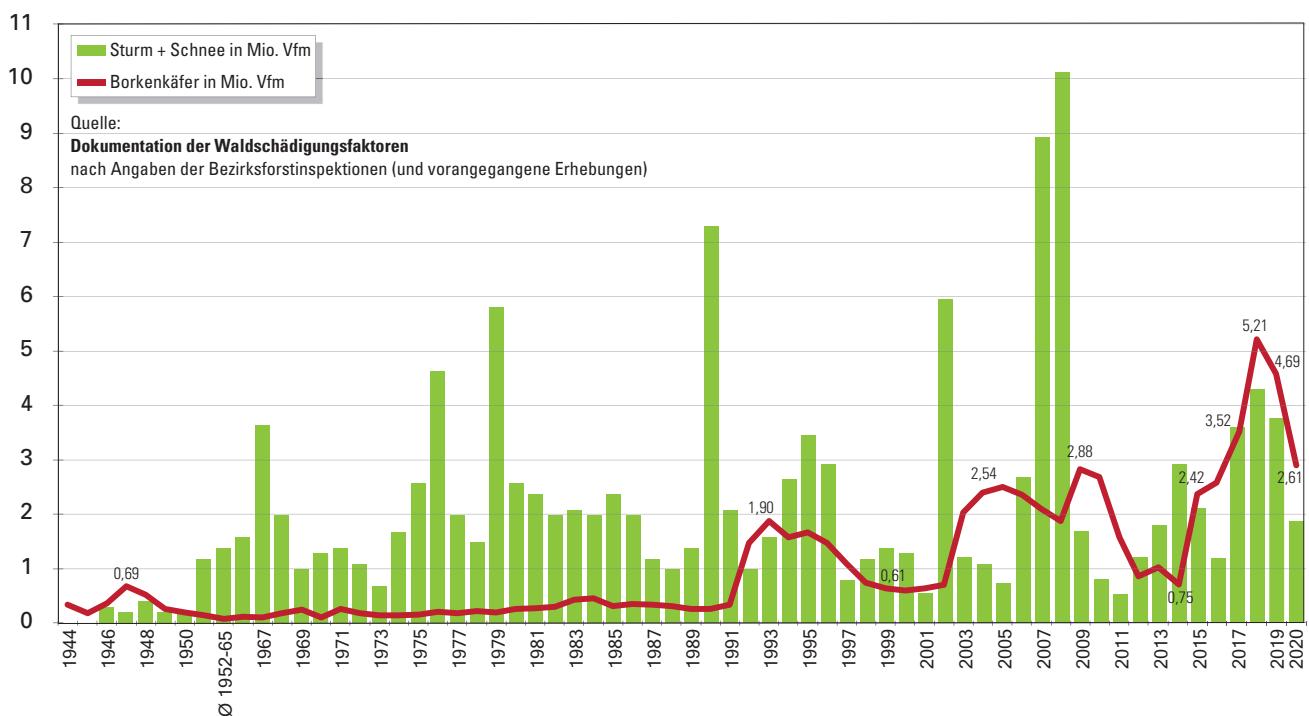
Die Ergebnisse auf Bezirksebene bestätigen, dass die Situation regional differenziert zu beurteilen ist: Aus einem Drittel der Bezirksforstinspektionen wurde eine Zunahme der Borkenkäferschäden gemeldet. In Bruck-Mürzzuschlag (132.000 Vfm) wurde bei einer

**Abbildung 3:** Zeitreihe der Schadholzmengen infolge von Borkenkäferbefall, Sturm und Schneedruck.

**Figure 3:** Time series of damage (in million m<sup>3</sup>) by bark beetles (red line) as well as wind and snow breakage (green columns).

### Schadholzmengen durch Sturm, Schnee und Borkenkäferbefall

 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Austrian Research Centre for Forests



Vervierfachung des Käferholzes die größte Veränderung aller Bezirke festgestellt.

Der Reduktion der Borkenkäferschäden von 2019 auf 2020 war auf lokale Rückgänge bei den Fichtenborkenkäfern zurückzuführen. Die Forstdienste meldeten dem Buchdrucker (*Ips typographus*) zugeordnete Schäden in der Höhe von 2,21 Mio. Vfm (minus 46 %). Weniger deutlich ist die Reduktion der Schäden durch Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*) bei 239.000 Vfm (minus 16 %). Weiterhin Anlass zur Sorge bereitet die Situation auch bei Kiefernborenkäfern. Die Forstdienste meldeten zwar bei diesen Arten um 40 % weniger Schäden (gesamt 120.000 Vfm), in der regionalen Betrachtung halten sich jedoch die Bezirke mit einer Verbesserung und jene mit einer Verschlechterung die Waage. Die Schäden durch den Sechszähnigen Kiefernborenkäfer (*Ips acuminatus*) und

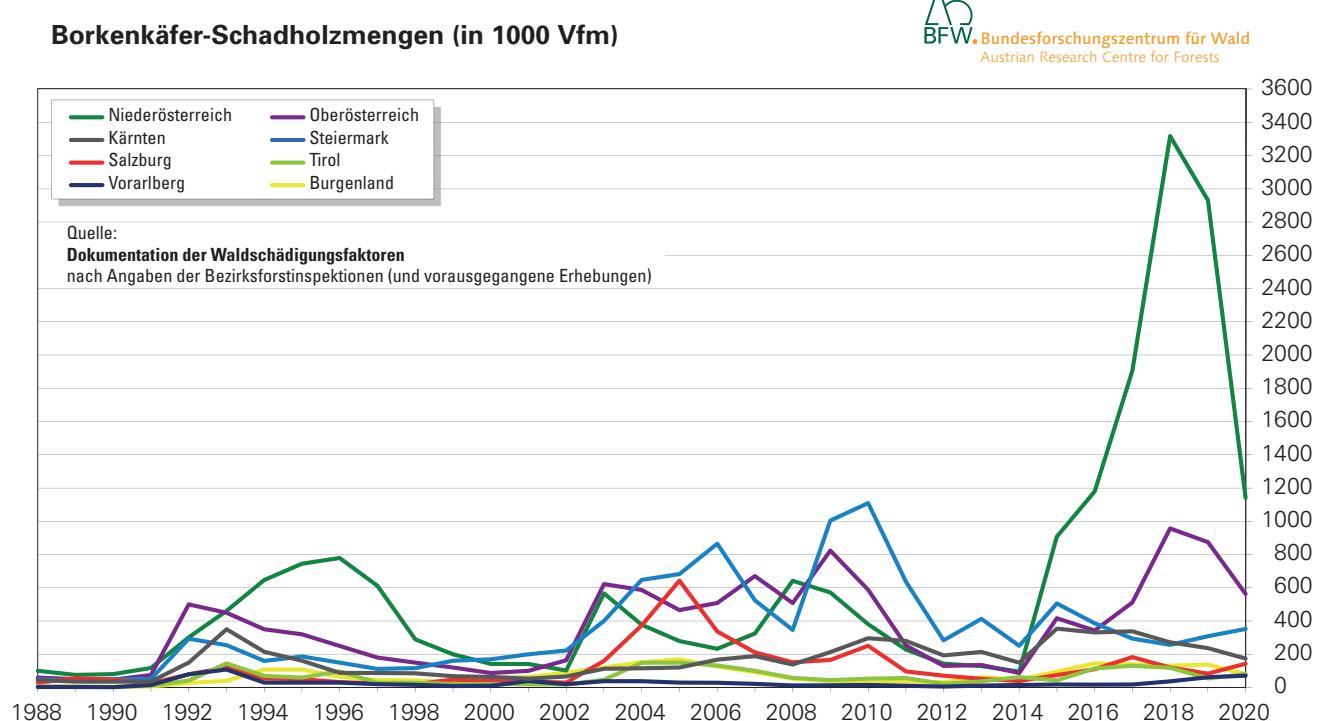
den Zwölzfähnigen Kiefernborenkäfer (*Ips sexdentatus*) nahmen überdurchschnittlich ab (minus 69 %). Beim Großen Waldgärtner (*Tomicus piniperda*) und beim Kleinen Waldgärtner (*Tomicus minor*) war die Abnahme deutlich geringer (minus 28 %).

Der Buchdruckerbefall an Spirken in einem Moor im Waldviertel dürfte zum Erliegen gekommen sein. Bei einer Begutachtung im Mai 2020 wurden einzig frische Einbohrungen des Gelbbraunen Fichtenbastkäfers (*Hylurgops palliatus*) in Bäumen, die schon im Sommer 2019 vom Buchdrucker befallen wurden, festgestellt. Von allen Borkenkäferarten fiel die Veränderung bei Tannenborenkäfern (*Pityokteines spp.*) am geringsten aus (minus 8 %).

Im Westen Niederösterreichs wurde ein Absterben von Douglasien (Abbildung 5), begleitet von starkem Harzfluss, gemeldet. Tatsächlich wurden die

**Abbildung 4:** Schadholzmengen (in 1000 Vfm) durch Borkenkäfer in den Bundesländern für den Zeitraum 1988 bis 2020.

**Figure 4:** Damage (in 1000 m<sup>3</sup>) by bark beetles in the Austrian federal provinces in the period 1988 to 2020.



**Abbildung 5:** Durch Buchdrucker und später andere Borkenkäferarten befallene Douglasien im westlichen Niederösterreich.

**Figure 5:** Douglas fir in western Lower Austria infested by *Ips typographus* followed by other bark beetle species.



**Abbildung 6:** Douglasienstamm mit untypischen Befallsstellen durch zahlreiche Buchdrucker; der Befall war aufgrund heftiger Abwehrreaktionen nicht erfolgreich.

**Figure 6:** Douglas fir with atypical infestation by *Ips typographus*; the numerous attacks were not successful due to strong defensive reactions by the host.



Bäume vor allem im unteren Stammabschnitt vom Buchdrucker befallen. Durch intensiven Harzfluss konnte der Befall gestoppt werden. Allerdings war der Befall derart massiv (Abbildung 6), dass die Douglasien stark geschwächt den Befall durch den Westlichen Tannenborkenkäfer (*Pityokteines spinidens*), Kupferstecher sowie den Schwarzen Fichtenbastkäfer (*Hylastes cunicularius*) nicht

mehr abwehren konnten und dieser letztendlich zum Absterben der Bäume führte. Es wurde vermutet, dass der Buchdrucker nach dem Räumen einer Borkenkäferfläche in Ermangelung der Wirtsbaumart Fichte auf die Douglasie als nächstmögliche Nahrungsquelle wechselte. Andere Faktoren, wie Wurzelfäulen oder Hallimasch, waren an den Stöcken der Bäume nicht vorhanden. Von den verschiedenen Borkenkäferaftreten an Douglasie in Niederösterreich aus dem Jahr 2019 wurde kein weitergehender Befall gemeldet. Vor allem die extreme Trockenheit und nach aufgebauter Käferpopulation das Fehlen der heimischen Wirtsbaumarten war dort für die außergewöhnlichen Schäden ausschlaggebend.

### Blattfresser und andere Schadinsekten

Die Forstdienste meldeten 2020 zwar ein geringeres Flächenausmaß mit Schädigungen durch Tannentreibläuse (*Dreyfusia* spp.), in den betroffenen Regionen blieb die Situation in den bereits vorbe-

lasteten Kulturen, aber auch älteren Beständen ernst. So nahm vor allem in Teilen Niederösterreichs, Oberösterreichs, der Steiermark sowie in Westösterreich die Intensität des Befalls deutlich zu.

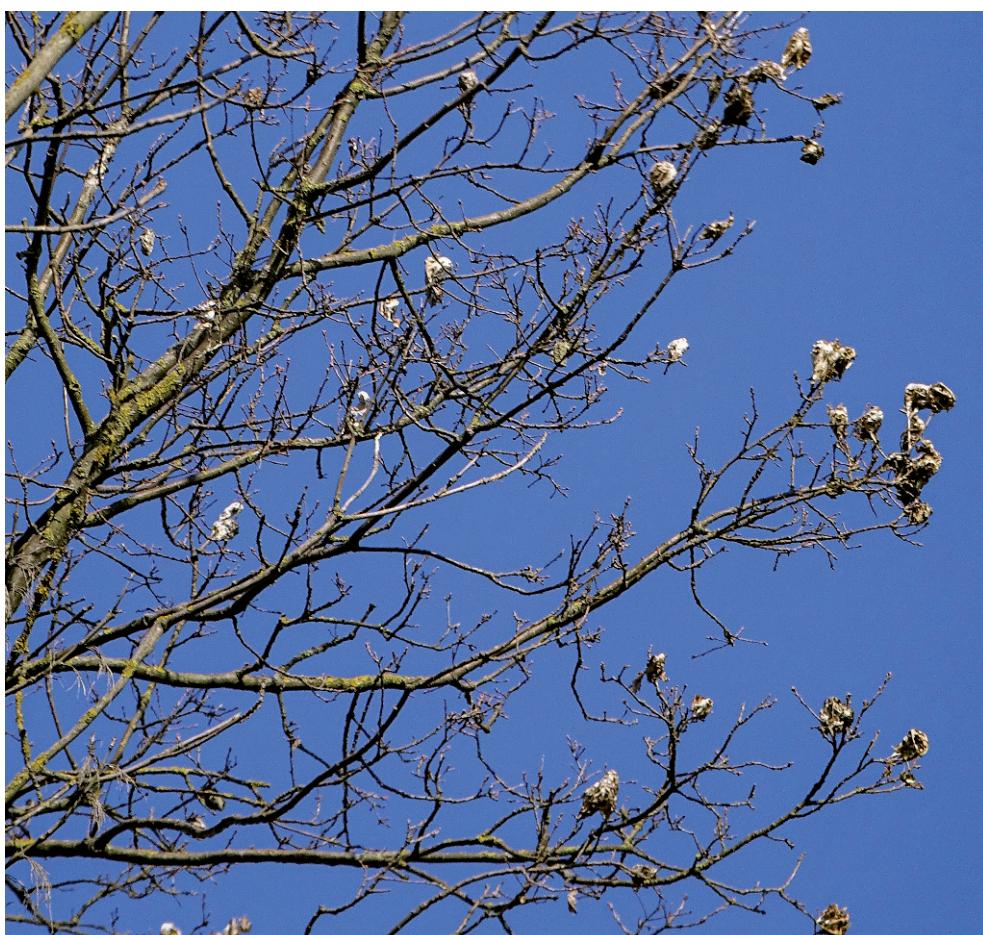
Neben den anhaltend vorkommenden Gallmilben und Tannenläusen waren 2020 Schäden an Tannenknospen (Abbildung 7) in Christbaumkulturen und in Waldbeständen benachbart zu befallenen Kulturen vorhanden. Betroffen waren Flächen vor allem in Niederösterreich und der Steiermark. Schwerwiegend waren die Schäden besonders bei Christbäumen, wo in einzelnen Kulturen bis zu einem Drittel der Wipfelknospen ausfielen. Als Ursache wurden verschiedene Kleinschmetterlinge vermutet. Intensivere Untersuchungen zur Klärung der Auslöser folgen.

Starkes Auftreten wurde 2020 auch bei den Maikäfern (*Melolontha* spp.) be-



**Abbildung 7:** Geschädigte, ausgehöhlte Tannenknospe in einer Christbaumkultur in Niederösterreich, 2020.

**Figure 7:** Damaged, mined bud of a fir in a Christmas tree plantation in Lower Austria, 2020.



**Abbildung 8:** Hohe Dichte von Raupennestern des Goldafters an Eiche in einem Waldstück an der Westautobahn bei St. Pölten (Foto vom 1. April 2020).

**Figure 8:** High density of larval nests of the brown-tail moth (*Euproctis chrysorrhoea*) on oak in a forest along the highway A1 near St. Pölten, Lower Austria (photo from April 1, 2020).



**Abbildung 9:** Tannennadeln mit Symptomen von *Rhizoctonia* sp.

**Figure 9:** Fir needles with symptoms of *Rhizoctonia* sp.

**Abbildung 10:** Frucht-  
körper von *Biscogniauxia  
nummularia* auf einem  
Buchenstamm.

**Figure 10:** Fruiting body of *Biscogniauxia nummularia* on a beech trunk.



obachtet. Zum Teil folgte die Massenvermehrung den drei- bzw. vierjährigen Zyklen, wie in Tirol und Kärnten mit hoher Intensität. Weitere über das Bundesgebiet verteilte Befallsflächen waren neu, jedoch aus früheren Auftreten bekannt. Besonders auffallend ist ein seit etwa drei Jahren andauernder Befall im Mühlviertel im Bezirk Freistadt.

Das Vorkommen und die Fraßaktivität von Blattkäfern (Chrysomelidae) nahmen stark zu, großflächiger im oberösterreichischen Donauraum sowie mit lokaler Verbreitung in Kärnten und der Steiermark.

Die Massenvermehrung des Schwammspinners (*Lymantria dispar*), die in den niederösterreichischen Schadgebieten (Bezirke Horn und Melk) in zwei Jahren für Kahlfraß sorgte, brach im Frühjahr 2020 zusammen. Die in der DWF gemeldeten Schadensflächen gingen von 3580 ha im Jahr 2019 auf 2,5 ha zurück. Untersuchungen in einer Population im Bezirk Horn zeigten die Beteiligung eines vielfältigen Gegenspielerkomplexes aus Ei- und Larvenparasitoiden und Pathogenen beim spektakulären Kollaps der Population. Die Zahl der im Frühjahr geschlüpften Larven wäre ausreichend gewesen, Kahlfraß zu verursachen. Im Juni waren keine auffälligen Fraßspuren an den Blättern zu bemerken. Trockenheit und Hitze der Sommer 2016 bis 2019 führten allerdings zusammen mit dem zweimaligen Kahlfraß 2018 und 2019 zu einer Mortalität zwischen 5 % und 30 % bei den geschädigten Eichen.

Ausgedehnt hatte sich das seit einigen Jahren beobachtete Auftreten des Goldafters (*Euproctis chrysorrhoea*) im niederösterreichischen Zentralraum. Nördlich des Befallsgebietes entlang der Westautobahn waren Fraßschäden und Raupennester (Abbildung 8, Seite 9) in Alleen im Raum Markersdorf, Bezirk St. Pölten-Land, und in artenreichen Ersatzaufforstungen um St. Pölten zu finden. Die Intensität des Befalls entlang der Autobahn war jedoch deutlich geringer als im Jahr 2019. Auch waren noch keine urbanen Gebiete direkt von Befall betroffen.

Deutlich abgenommen hat die gesamte Befallsfläche des Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*). Trotzdem wird der Befall besonders in den urbanen Gebieten weiterhin beobachtet und findet mediale Aufmerksamkeit. Vor allem aus Wien, Niederösterreich und der Steiermark rund um Graz wurden weitere Auftreten gemeldet.

Das Befallsgebiet der Gespinstmotten (*Yponomeuta* spp.) vergrößerte sich 2020 stark. Während in Kärnten und Tirol die Intensität abnahm, vergrößerte sich in

der Steiermark, vor allem im oberen Murtal, die Befallsfläche. Aus Salzburg wurde ein neues intensives Auftreten aus dem Voralpenraum gemeldet.

Im Frühjahr 2020 waren Eschenzweigläuse im Osten Österreichs auffällig. Eine Probeneinsendung aus dem Wiener Umland wurde als *Proctiphilus bumeliae* bestimmt (zur Abgrenzung von der nicht-heimischen *P. fraxinifolii*).

### Pilze und Komplexkrankheiten

Im Jahr 2020 wurden lokale Auftreten von Dothistroma-Nadelschütte (*Dothistroma septosporum*) bei Weißkiefern in Kärnten nachgewiesen, sowie bei Moorspirken und Latschen im westlichen Oberösterreich. Im oberen Drautal (Tirol) wurde bei einem Auftreten von Kiefernschütte *Lophodermium seditiosum* festgestellt. *Sphaeropsis sapinea* trat bei mehreren Kiefernarten (Schwarzkiefer, Weißkiefer, Latschen) weit verstreut in mehreren Bundesländern als Ursache für Triebsterben auf.

Aus dem Waldviertel wurde 2020 eine auffällige Zunahme von Trieb- und Wipfelsterben bei Fichten aller Altersklassen gemeldet. Das Zurücksterben war mit dem Massenauftreten von *Sirococcus conigenus* verbunden. Die betroffenen Bestände stockten auf skelettreichen, sauren Böden geringer Mächtigkeit.

Tannennadelbräune, verursacht durch *Rhizoctonia* sp. (Abbildung 9), war 2020 in mehreren Regionen Oberösterreichs eine auffallende Krankheit an Weißtannen. Nicht selten wurden bestandesweite Schüttesymptome beobachtet.

In Oberösterreich wurde in einem absterbenden Buchenbestand Befall durch *Biscogniauxia nummularia* am Stamm nachgewiesen. Diese als Saprophyt durchaus häufige Pilzart wird nur nach außergewöhnlich trockenen heißen Jahren zum Pathogen. Er befällt dann lebende Buchen und verursacht ein Schadbild (Abbildung 10), das jenem der Rußrindenkrankheit des Ahorns ähnelt.



In drei Waldbeständen in Niederösterreich wurde Absterben von Rotenichen beobachtet. Als Ursache wurde der Spindelige Rübling (*Gymnopus fusipes*) nachgewiesen (Abbildung 11). Die Bestände stockten in von Austrocknung gefährdeten Böden mit hohem Skelettanteil.

In der Steiermark (Seckauer Alpen) wurde 2020 eine Zunahme des Grünerlensterbens beobachtet. Die Symptome entsprachen den für dieses Absterben charakteristischen Stammnekrosen sowie dem Auftreten von sekundären Pilzen und im Stamm minierenden Erlenwürgern (*Cryptorrhynchus lapathi*).

**Abbildung 11:** Fruchtkörper des Spindeligen Rüblings (*Gymnopus fusipes*) am Stammfuß einer Roteiche.

**Figure 11:** Fruiting body of the spindleshank mushroom (*Gymnopus fusipes*) at the base of a red oak trunk.



**Abbildung 12:** Saftfluss-Symptom des Akuten Eichensterbens am Stamm einer Stieleiche in Oberösterreich.

**Figure 12:** Sap flow symptom of acute oak decline on the trunk of pedunculate oak (*Quercus robur*) in Upper Austria.

### **Invasive Schadorganismen: ALB-Auftreten in Oberösterreich getilgt**

Das vierte Jahr mit intensiver Überwachung durch den oberösterreichischen Pflanzenschutzdienst zeigte keinen neuen Befall durch den Asiatischen Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*) in Gallspach (Bezirk Grieskirchen). Somit konnte das letzte aktive Auftreten dieses

invasiven Schädlings in Österreich für getilgt erklärt werden. Der Befall in Gallspach war im November 2013 entdeckt worden. Die beiden anderen Ausbrüche in Oberösterreich, in Braunau und St. Georgen, waren bereits 2012 bzw. 2016 getilgt worden.

Die im Spätsommer 2019 erstmals in Österreich gefundene Amerikanische Eichennetzwanze (*Corythucha arcuata*) breitete sich weiter im Südosten des Landes aus. Ein Survey im September 2020 zeigte deren Auftreten in weiten Teilen der südlichen Steiermark und in Teilen des Südburgenlandes. In der DWF sind Schäden nur aus zwei Bezirksforstinspektionen gemeldet worden. Der Survey zeigte allerdings auch, dass der Befall in vielen Fällen noch sehr schwach und erst bei genauer Untersuchung der Bäume festzustellen war. Nur 7 % der untersuchten Eichen wiesen Befall von einem Kronenanteil über 40 % auf. In der Praxis dürften die Symptome häufig nicht bemerkt worden sein. Die Fundstellen der Netzwanzte geben weitere Hinweise für die Bedeutung von Hauptverkehrswegen bei der Ausbreitung.

Das Absterben von Eichen mit Saftfluss am Stamm (Abbildung 12) und der Befall durch den Zweipunktigen Eichenprachtkäfer (*Agrilus biguttatus*) sind die charakteristische Symptomkombination einer in Großbritannien grassierenden Bakterienkrankheit, dem Akuten Eichensterben (acute oak decline). Nach Beobachtungen dieser Symptome an mehreren Standorten in Oberösterreich wurden im Saftfluss der Eichen vorhandene Bakterien durch Spezialisten von Forest Research (UK) als *Brenneria goodwinii* und *Gibbsiella quercinecans*, Erreger des Akuten Eichensterbens, identifiziert.

Das Eschentriebsterben (*Hymenoscyphus fraxineus*) hat im Jahr 2020 gegenüber 2019 an Intensität zugenommen. Dies betrifft vor allem die Bundesländer Oberösterreich, Salzburg und Vorarlberg und hier in erster Linie Gebirgsregionen mit humidem Klima.

Im Weinviertel, Niederösterreich, trat 2020 die Rußrindenkrankheit des Ahorn (*Cryptostroma corticale*) verbreitet an Bergahorn auf, allerdings vorwiegend an einzelnen Baumindividuen.

Im westlichen Niederösterreich wurde ein Cluster von *Eutypella parasitica*, dem aus Nordamerika stammenden Erreger des Eutypella-Ahornstammkrebses, entdeckt. Der Ursprung dieses Auftretens konnte noch nicht geklärt werden.

Das seit einigen Jahren beobachtete Auftreten des Pinienprozessionsspinners (*Thaumetopoea pityocampa*) auf dem Südabfall des Kärntner Dobratsch war im Jahr 2020 nach wie vor aktiv. Auf der 2019 erfolgten Arealerweiterung in angrenzende Tallagen wurden 2020 keine Nester beobachtet, allerdings wurde in Richtung italienischer Grenze neuer Befall festgestellt.

Die Lecanosticta-Krankheit der Kiefern (*Lecanosticta acicola*) wurde 2020 in einem Spirkenbestand in Salzburg nachgewiesen.

Wurzel- und Kragenfäule wurde 2020 mehrfach sowohl im Wald wie an urbanen Standorten beobachtet, wobei die Arten *Phytophthora cambivora*, *P. plurivora* und *P. cactorum* nachgewiesen wurden.

Der 2020 durchgeführte Survey zur Erfassung möglicher Auftreten von *Phytophthora ramorum* in Waldbeständen und Forstbaumschulen erbrachte keinen Nachweis dieser Quarantäne-krankheit. Auch der Erreger des Pechkrebses der Kiefer (*Gibberella circinata*) wurde nicht nachgewiesen.

## Wirbeltiere

Schäden durch Mäuse nahmen aufgrund der höheren Niederschläge regional stark ab. Nur aus Oberösterreich und Tirol wurden größere, aus südlichen Bezirken Österreichs vereinzelte Schäden in der DWF gemeldet.

Zugenommen hat hingegen das Ausmaß der Schäden durch Hasen und Kaninchen. Vor allem im nördlichen Voralpengebiet sowie in südlichen und west-

lichen Landesteilen war ein deutlicher Anstieg der Schadensintensität feststellbar.

Im Flächenausmaß stark zugenommen, jedoch bei niedriger Schadensintensität, haben durch Bilche und Eichhörnchen verursachte Schädigungen. Vor allem Triebabbisse an Fichte wurden zahlreich beobachtet.

## Bioindikatornetz – Schwefelanalyse 2020

Zur Überwachung der Auswirkungen der Luftverschmutzung in Waldökosystemen wurde 1983 das österreichische Bioindikatornetz eingerichtet und seither werden jährlich im Herbst auf den ausgewählten Punkten zwei Probebäume beerntet. Als passiver Akkumulationsindikator wird Fichte bzw. im trockenen Osten Österreichs Weiß- und Schwarzkiefer sowie Buche eingesetzt. Die Ergebnisse ermöglichen, die zeitliche und räumliche Entwicklung der Einwirkungen auf Grundlage der gesetzlichen Grenzwerte darzustellen.

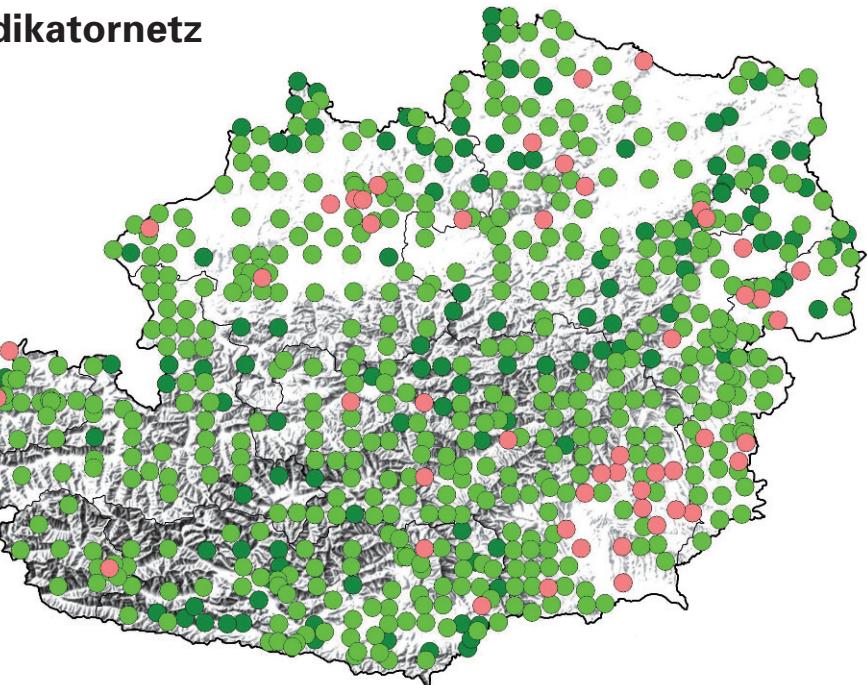
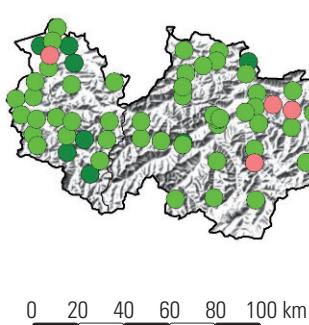
Das Schwefelergebnis 2020 für das Grundnetz des österreichischen Bioindikatornetzes ergab Grenzwertüberschreitungen auf 6,0 % der Punkte (2019: 0,4 %). Die heiße und trockene Witterung während der Vegetationszeit des Jahres 2019 hatte eine SO<sub>2</sub>-Aufnahme, insbesondere in den unteren Seehöhenstufen, erschwert. Die Schwankungsbreite der Grenzwertüberschreitungen von 2000-2018 betrug 1,6 bis 8,0 %.

Auf dem Netz 85, dem seit 1985 beernteten und verdichteten Netz, wurde 2020 ebenfalls eine Zunahme festgestellt: 54 Punkte (7,7 %) mit Grenzwertüberschreitungen (2019: 1,7 %), alle in der Gesamtklassifikation 3 („über dem Grenzwert“), lagen in der Steiermark (18 Punkte), in Niederösterreich, Oberösterreich und Tirol (je 8 Punkte), im Burgenland (7 Punkte), in Kärnten und Wien (je 2 Punkte) und in Vorarlberg (1 Punkt). Die Gesamtklassifikation 4 („deutlich über dem Grenzwert“) wurde an keinem Punkt festgestellt.

# Österreichisches Bioindikatornetz Gesamtnetz 2020

## Schwefel

- Gesamtklassifikation 1
- Gesamtklassifikation 2
- Gesamtklassifikation 3
- Gesamtklassifikation 4



**Abbildung 13:** Österreichisches Bioindikatornetz – Schwefelgehalte in Nadeln und Blättern 2020 (grün und hellgrün: Gesamtklassifikation 1 und 2 unter dem gesetzlichen Grenzwert; rosa und rot: Gesamtklassifikation 3 und 4 über dem gesetzlichen Grenzwert).

**Figure 13:** Austrian Bio-Indicator Grid - sulphur contents in needles and leaves in 2020 (green and light green: total classification 1 and 2 below legal threshold value, pink and red: total classification 3 and 4 above legal threshold value).

Gottfried Steyrer,  
Thomas L. Cech,  
Alfred Fürst,  
Bernhard Perny,  
Gernot Hoch,  
Bundesforschungszentrum für  
Wald, Institut für Waldschutz,  
Seckendorff-Gudent-Weg 8,  
1131 Wien,  
Tel.: +43-1-87838 1124,  
gottfried.steyrer@bfw.gv.at

In folgenden Bundesländern bzw. Bezirksforstinspektionen waren 2020 Schwefel-Immissionseinwirkungen nachweisbar (Abbildung 13): Burgenland (Burgenland Nord, Burgenland Süd), Kärnten (St. Veit an der Glan, Wolfsberg), Niederösterreich (Bruck an der Leitha, Horn, Krems an der Donau, Melk, Neunkirchen, Sankt Pölten, Zwettl),

Oberösterreich (Braunau, Eferding, Linz-Land, Perg, Vöcklabruck), Steiermark (Deutschlandsberg, Graz-Umgebung, Hartberg, Leibnitz, Leoben, Liezen, Murtal, Südoststeiermark, Weiz), Tirol (Imst, Innsbruck, Kufstein, Osttirol, Schwaz), Vorarlberg (Bregenz) und Wien.

# Waldschutzsituation 2021 in Österreich: Neue Borkenkäferkalamität im Süden

Gottfried Steyrer, Thomas L. Cech, Alfred Fürst, Bernhard Perny,  
Katharina Schwanda, Michael Tatzber, Gernot Hoch

**Kurzfassung |** Die österreichweiten Borkenkäfer-Schadholzmengen nahmen im Jahr 2021 weiter ab. Den Abnahmen in vor einigen Jahren schwer betroffenen Gebieten standen allerdings in anderen Regionen massive Entwicklungen in die Gegenrichtung gegenüber. Besonders im Süden Österreichs ist eine neue Borkenkäfergradation entstanden. Schäden durch Wind und Schnee sanken auf ein durchschnittliches Niveau der letzten beiden Jahrzehnte. Stark angestiegen sind infolge von heftigen Unwettern die Schäden durch Muren und Hagel. Ausbleibender Niederschlag zog indirekt Folgen bei biotischen Schädigungsfaktoren und Waldbränden nach sich.

**Schlüsselworte |** Forstsitztuation, Österreich, abiotische Schäden, Krankheiten, Schädlinge

## Witterung und Folgen

Das Jahr 2021 rangierte in Österreich – entgegen dem persönlichen Empfinden vieler Menschen – laut den Ergebnissen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG; <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klima-aktuell/klima-monitoring/>) wiederum unter den wärmsten Jahren der Messgeschichte. Das Flächenmittel der Temperatur in Österreich lag mit -0,2 °C knapp unter dem langjährigen Mittel (1991-2020), jedoch 1,1 °C über dem Mittel der Periode 1961-1990. Die Monate Februar und Juni (+2,1 bzw. 2,5 °C), aber auch Juli, September und Dezember trugen besonders zur überdurchschnittlichen Bilanz bei (Abbildung 1). Kalte, winterliche Phasen im April und Mai dämpften die Überschreitung stark. So wurden auch bis Ende Mai Spätfröste registriert.

Das Flächenmittel des Niederschlages lag 2021 laut ZAMG-Bericht 7 % unter dem langjährigen Vergleich (1991-2020). Regionen mit ausgeglichenem Niederschlag gab es lediglich im Westen und noch kleinflächiger im Norden. Besonders niederschlagsarm waren die Monate

Februar bis April sowie Juni und die Herbstmonate (Abbildung 2). Das schlug sich ebenfalls beim Auftreten von Waldbränden nieder: Bereits Anfang März gab es die ersten Brände. Ab Ende Oktober verursachte der in Österreich bislang größte und mehrere Tage anhaltende Waldbrand nahe Hirschwang im Schneeberggebiet, Niederösterreich, Schäden auf einer Fläche von 125 ha. Ausgeglichene bis überdurchschnittliche Niederschläge gab es in größeren Regionen lediglich im Jänner. Neben den Trockenperioden wirkt aber wiederum rascher Wasserabfluss bei Rekordniederschlägen und bei zahlreichen heftigen Gewittern auf die langfristige Wasserversorgung der Vegetation zusätzlich negativ.

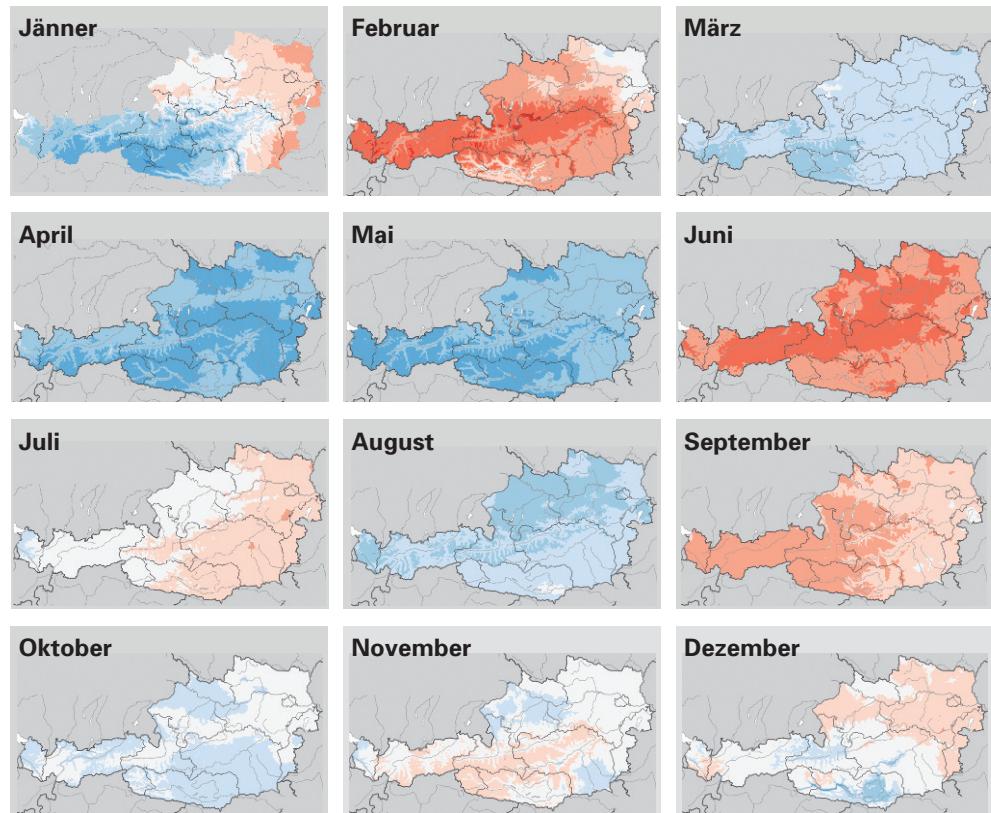
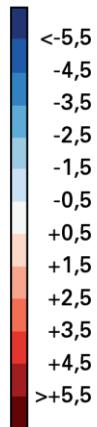
Diese Gewitterereignisse führten auch zu einer Schadenszunahme bei Muren (13.400 Vfm) und in weit stärkerem Ausmaß bei Hagel. Die Forstdienste meldeten in der Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren (DWF) auf rund 7.600 ha Hagelschäden, dies entspricht dem 14-fachen des Vorjahres. Außergewöhnlich war neben der extremen Größe der

## Abstract

**Forest health situation 2021 in Austria: New spruce bark beetle outbreak in the south**  
In 2021, the total damage by bark beetle in Austrian continued to decrease. However, the significant decreases in areas severely affected in the previous years were contrasted by massive increases in other regions. Especially in the south of Austria, a new bark beetle gradation has been emerging. Damage caused by wind and snow dropped to average levels of the last two decades. Damage caused by debris flow and hail rose sharply as a result of heavy storms. The lack of precipitation had indirect consequences for biotic damage factors and forest fires.

**Keywords |** Forest health situation, Austria, abiotic damage, pests, diseases

Temperaturabweichung in °C  
Jänner bis Dezember



**Abbildung 1:** Monatliche Temperaturabweichungen von Normalwerten (Bezugszeitraum 1991-2020) im Jahr 2021 (Quelle: ZAMG: Klima-Monatsübersicht SPARTACUS-Daten, verändert. Unter der Lizenz von CC 2.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>).

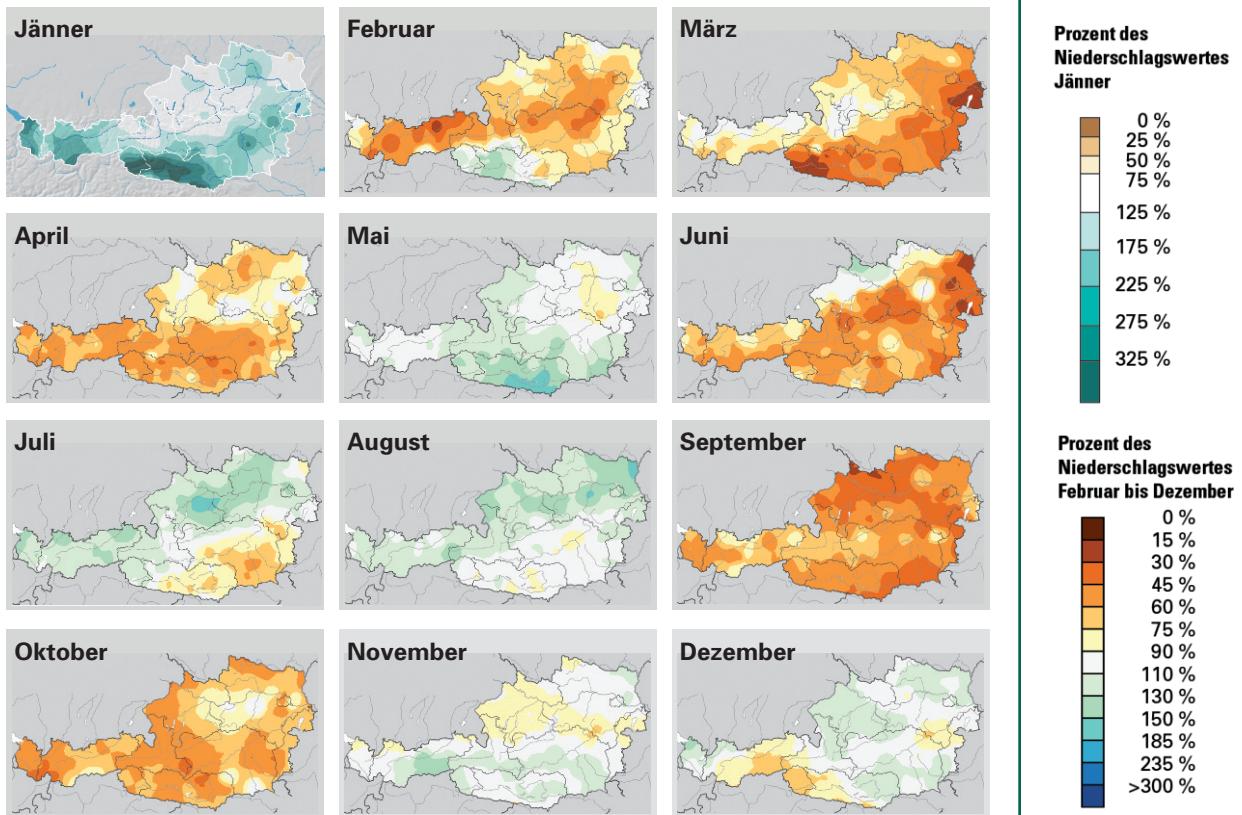
**Figure 1:** Deviation of monthly temperature from long-term average (reference 1991-2020) in 2021 (Source: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG): Monthly climate report SPARTACUS-data, modified. Under license of CC 2.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>).

Hagelschlägen bei mehreren Unwettern auch ein Tornado im Grenzgebiet von Österreich und Tschechien am 24. Juni 2021, der schwerste Schäden an Vegetation, Gebäuden und Infrastruktur nach sich zog.

Neben heftigen, früh im Jahr auftretenden Gewitterstürmen führten vor

allem Stürme anfangs Mai und im September zu Schäden: Insgesamt wurde durch die Forstdienste rund 1 Mio. Vfm<sup>1</sup> Schadholz durch Wind (minus 20 % gegenüber 2020) gemeldet, das entspricht einem mittleren Rang in der DWF-Zeitreihe. Besonders Regionen in Oberösterreich (254.000 Vfm), Salzburg

**1 Festmeter im DWF:** Die Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren erfasst jährlich die wichtigsten Schädlinge, Krankheiten und abiotischen Schädigungsfaktoren in allen Wäldern Österreichs, unabhängig von den Eigentumsart und unabhängig davon, ob infolge der Schädigung eine Kalamitätsnutzung durchgeführt wird. Daher sind Festmeterangaben in der DWF immer auf die gesamte Schädigung bezogen und im Verhältnis zum Vorrat als Vorratsfestmeter angegeben.



**Abbildung 2:** Monatliche Abweichungen von Niederschlagsnormalwerten (Bezugszeitraum 1991-2020) im Jahr 2021 (Quelle: ZAMG: Klima-Monatsübersicht SPARTACUS-Daten, verändert. Unter der Lizenz von CC 2.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>).

**Figure 2:** Deviation of monthly precipitation from long-term average (reference 1991-2020) in 2021 (Source: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG): Monthly climate report SPARTACUS-data, modified. Under license of CC 2.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>).

(200.000 Vfm), Steiermark (144.000 Vfm), Osttirol (Tirol gesamt 121.000 Vfm) und Kärnten (114.000 Vfm) waren betroffen. Eine etwas deutlichere Abnahme, minus 29 %, wurde bei Schäden durch Schnee (370.000 Vfm) verzeichnet. Zum allergrößten Teil fielen diese bei heftigen Schneefällen im Jänner in den südlichen und westlichen Landesteilen (Kärnten 162.000 Vfm, Tirol 120.000 Vfm) an.

Insgesamt betragen im Jahr 2021 die Schäden durch abiotische Faktoren 1,3 Mio. Vfm Kalamitätsholz. Das entspricht einer Abnahme von rund 23 % gegenüber dem Jahr 2020 und ist in

einen mittleren Rang innerhalb der DWF-Zeitreihe einzuordnen.

### Borkenkäfer: Massenvermehrung im Süden

Die rezente Borkenkäfermassenvermehrung in Österreich mit Beginn 2015 war nach maximalen Schadenzahlen im Jahr 2018, die gesamtösterreichische Schadenssumme betreffend, rückläufig. Auch im Jahr 2021 setzte sich diese Entwicklung fort. Laut den DWF-Meldungen der Forstdienste betragen die Borkenkäferschäden 1,97 Mio. Vfm (minus 25 % gegenüber 2020) und lagen

somit im Schadensniveau der Jahre 2003 und 2008 (Abbildung 3). Zuletzt geringere Borkenkäferschäden hatte es im Jahr 2014 gegeben. Eine regional differenzierte Entwicklung in Österreich verstärkte sich gegenüber 2021 deutlich.

In der Hälfte der Bundesländer (Wien ist aufgrund der geringen Waldfäche ausgenommen) nahmen die Käferschäden zu (Abbildung 4). Diese Zunahmen erreichten ihr größtes Plus mit 141 % gegenüber dem Vorjahr in Tirol (196.000 Vfm). Weniger stark steigend, aber mit höheren absoluten Schadholzmengen folgten Kärnten (plus 44 %, 250.000 Vfm) und die Steiermark (plus 31 %, 461.000 Vfm). Einen geringen Anstieg um 7 % gab es in Salzburg (153.000 Vfm). Die bundesweite Abnahme der Käferschäden wurde ähnlich wie 2019 mit minus 55 % bzw. 52 % vor allem von Oberösterreich und Niederösterreich getragen. In Vorarlberg (44.000 Vfm) und Burgenland (63.000 Vfm) betrugen die Reduktionen 39 %

bzw. 22 %. Die höchsten absoluten Schäden liegen in Niederösterreich (554.000 Vfm) und der Steiermark, weiters in Oberösterreich (252.000 Vfm) und Kärnten vor.

Die regional differenzierte Situation wurde durch die Ergebnisse auf Bezirksebene gestützt: Aus einem Drittel der Bezirksforstinspektionen – vor allem entlang des Alpenhauptkamms östlich des Arlbergs – wurde eine Zunahme der Borkenkäferschäden gemeldet. Eine drastische Vervielfachung – rund das 32-fache – wurde im Bezirk Lienz (103.000 Vfm) registriert. Die höchste absolute Käferholzmenge pro Bezirk fiel in Bruck-Mürzzuschlag (167.000 Vfm) an.

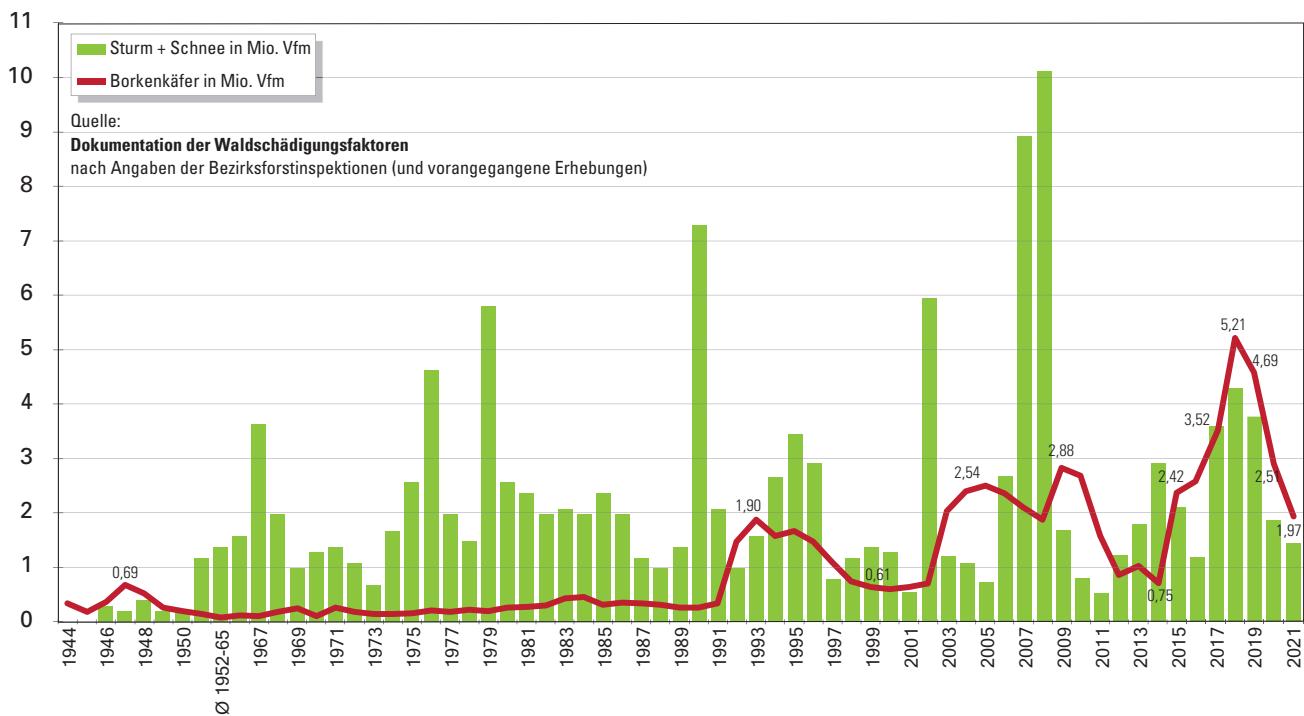
Die neue Borkenkäfergradation im Süden Österreichs mit Schwerpunkten in Osttirol und in Oberkärnten ist unabhängig von der vorangegangenen in den nördlichen Landesteilen zu sehen. Betroffen sind viele Schutzwälder und Seehöhen bis an die Waldgrenze, meist in schwer bis nicht zugänglichem, steilem

**Abbildung 3:** Zeitreihe der Schadholzmengen infolge von Borkenkäferbefall, Sturm und Schneedruck.

**Figure 3:** Time series of damage (in million m<sup>3</sup>) by bark beetles (red line) as well as wind and snow breakage (green columns).

### Schadholzmengen durch Sturm, Schnee und Borkenkäferbefall

 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Austrian Research Centre for Forests



Gelände. Infolge reichen Brutholzangebotes nach dem Sturm Vaia im Herbst 2018 sowie nach Schneebruchschäden in den beiden folgenden Wintern wurde im Sommer 2021 massiver Stehendbefall durch Buchdrucker (*Ips typographus*) beobachtet. Aufgrund hoher Temperaturen konnten sich auch in den Hochlagen zwei Generationen im Jahr entwickeln.

Entsprechend des hohen Fichtenanteils in österreichischen Nadelwäldern war die Reduktion der gesamten Käferholzmenge von 2020 auf 2021 auf regional starke Rückgänge bei den Fichtenborkenkäfern zurückzuführen (Abbildung 5). Die Forstdienste meldeten dem Buchdrucker zugeordnete Schäden in der Höhe von 1,7 Mio. Vfm (minus 23 %). Etwas geringer rückläufig waren die durch Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*) verursachten Schäden mit knapp 190.000 Vfm (minus 21 %).

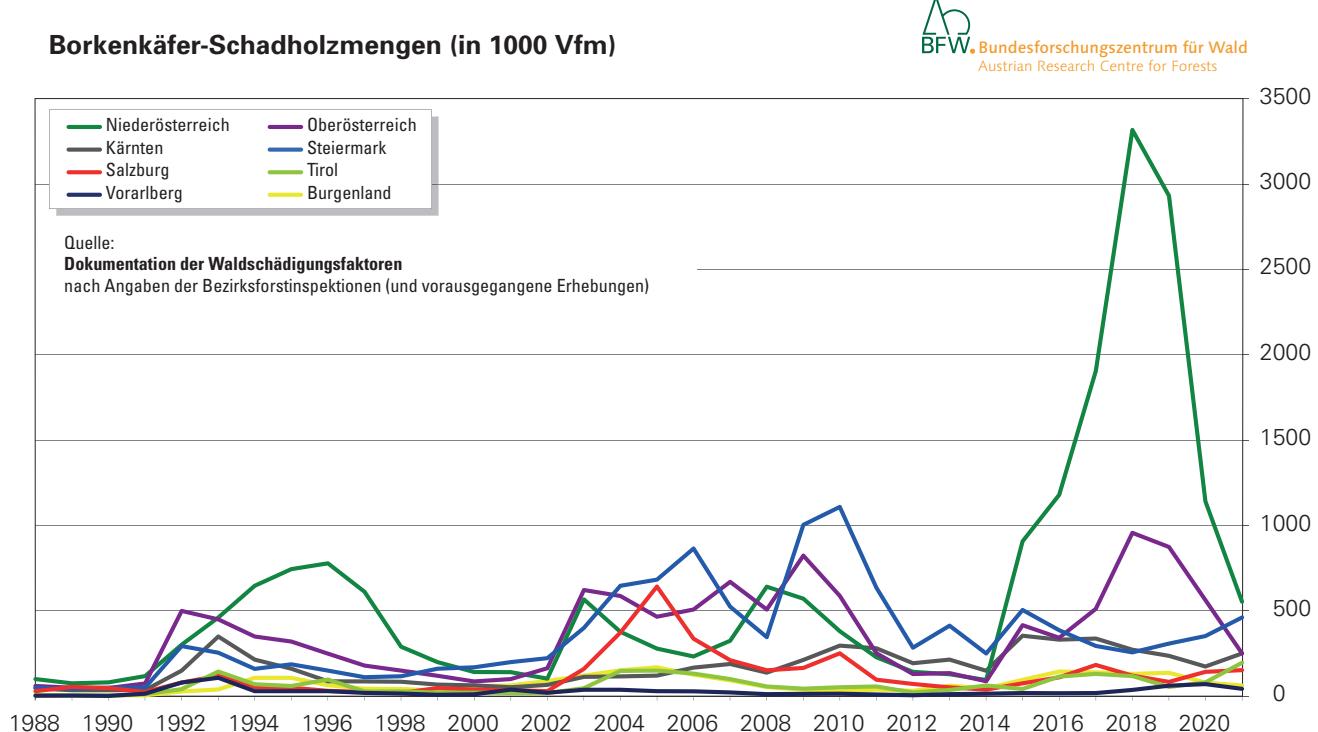
Entspannter als in den Vorjahren war 2021 die Situation bei Kiefernborken-

käfern: Die Forstdienste meldeten bei diesen Arten rund 47 % weniger Schäden (gesamt 64.000 Vfm). In den nördlichen und östlichen Kieferngebieten war jedoch das Ausgangsniveau der letzten Jahre sehr hoch gewesen. Die Schäden durch den Sechszähnigen Kiefernborkenkäfer (*Ips acuminatus*) und den Zwölfzähnigen Kiefernborkenkäfer (*Ips sexdentatus*) nahmen überdurchschnittlich stark ab (minus 69 %), beim Großen Waldgärtner (*Tomicus piniperda*) und beim Kleinen Waldgärtner (*Tomicus minor*) zeigte sich nur eine leichte Reduktion (minus 11 %). Bei den letzteren Arten wurden jedoch aus den östlichen Landesteilen auch Verschlechterungen beobachtet. Im Burgenland und benachbarten Teilen der Steiermark wirkte sich die Trockenheit auf die Borkenkäferschäden an Kiefer aus.

Die Veränderung bei Tannenborkenkäfern (*Pityokteines* spp.) war ähnlich wie die Entwicklung bei den Fichtenborkenkäfern. Die Schäden (13.000 Vfm)

**Abbildung 4:** Schadholzmengen (in 1000 Vfm) durch Borkenkäfer in den Bundesländern für den Zeitraum 1988 bis 2021.

**Figure 4:** Damage (in 1000 m<sup>3</sup>) by bark beetles in the Austrian federal provinces in the period 1988 to 2021.





**Abbildung 5:** Buchdrucker verursachten den Großteil der gesamten Borkenkäferschäden in der Höhe von rund 2 Mio. Vfm in den österreichischen Wäldern.

**Figure 5:** *Ips typographus* caused the majority of the total bark beetle damage amounting to about 2 million cubic metres in Austrian forests.

nahmen um rund 25 % ab. Die gleiche Veränderung gab es bei der Lärche, der Große Lärchenborkenkäfer (*Ips cembrae*) verursachte 6.200 Vfm Käferholz.

### Blattfresser und andere Schadinsekten

Auch 2021 war ein starkes Auftreten von Maikäfern zu beobachten: Besonders auffallend war das Wiederaufflackern der Waldmaikäfer-Population (*Melolontha hippocastani*) in den Donau-Auwäldern

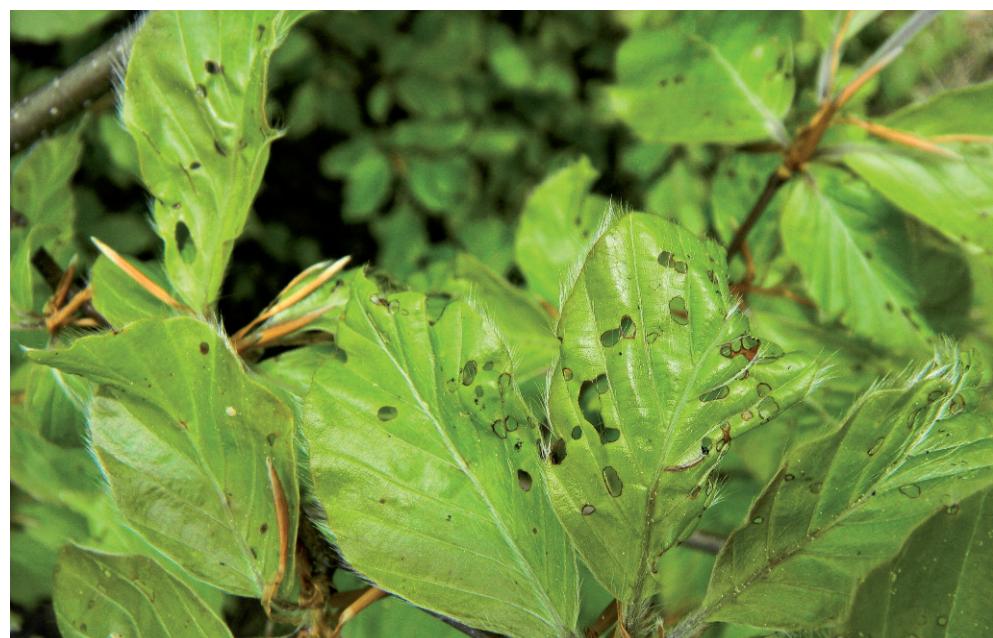
westlich von Wien mit auffallendem Käferflug. Zu großflächigem Befall, der sich weiter ausgebretet hat, und starkem Blattfraß durch Feldmaikäfer (*Melolontha melolontha*) kam es in nördlichen Bezirken Oberösterreichs. Aber auch intensiver Flug von Junikäfern (*Amphimallon solstitiale*) wurde dort festgestellt.

Der Goldafter (*Euproctis chrysorrhoea*) trat im Jahr 2021 entlang der Westautobahn in Niederösterreich nur noch auf den 2020 neu entdeckten Befallsflächen stärker in Erscheinung. Im älteren Befallsgebiet ging der Befall weiter zurück, im Sommer waren dort praktisch keine Fraßschäden zu finden.

Weiter abgenommen hat 2021 die Befallsfläche des Eichenprozessionsspinners (*Thaumetopoea processionea*). Lediglich aus der Steiermark wurden größere Auftreten dieses Schädlings gemeldet.

Die Population des Buchenspringrüsslers (*Orchestes fagi*; Syn. *Rhynchaenus fagi*) stieg 2021 stark an. Meldungen zu den charakteristischen Blattsymptomen (Abbildung 6) erfolgten regional aus Kärnten, Tirol und Oberösterreich, wobei insgesamt die Befallsintensität gering blieb.

Laut Meldungen der Forstdienste kam Fraß durch Blattkäfer (Chrysomelidae) ge-



**Abbildung 6:** Typisches Schadssymptom des Buchenspringrüsslers: Lochfraß des Käfers an frischen Blättern der Rotbuche nach der Überwinterung.

**Figure 6:** Typical symptom of the beech leaf-mining weevil (*Orchestes fagi*): small "shot-holes" of the beetle on fresh leaves of beech after overwintering.

genüber 2020 in weiteren Bezirken vor. Die Verteilung im Bundesgebiet nahm somit zu, die gesamte Schadensfläche reduzierte sich jedoch. Während es im Süden Österreichs zu einer Intensivierung des Befalls kam, nahm der Befallsdruck in den anderen Befallsgebieten ab.

Aus dem Waldviertel wurde im Jahr 2021 nach großflächigen Massenvermehrungen in den 1960er und 70er Jahren sowie hohen Fangzahlen bis 2000 erstmals wieder eine auffällige Vermehrung der Nonne (*Lymantria monacha*) registriert. Ein massiver Befall an einer ungleichaltrigen Fichtenkultur durch den Fichtenharzzünsler (*Dioryctria sylvestrella*) wurde aus Kärnten gemeldet.

Das Vorkommen der Fichtengespinstblattwespe (*Cephalcia abietis*) in Österreich nahm 2021 weiter zu. Meldungen betrafen eine neue Fläche in Tirol sowie Ausweiterungen bekannter Befallsflächen in der Steiermark, Oberösterreich und Kärnten. Vor allem in der Steiermark wurde auch ansteigende Befallsintensität registriert.

Das Auftreten der Tannentreibläuse (*Dreyfusia* spp.) wurde 2021 stärker: Die Forstdienste meldeten eine flächenmäßige Vergrößerung und Intensivierung der Schäden in zahlreichen Regionen. Sie beschränkten sich nicht nur auf lichte Bestände oder offene Kulturen, vielmehr waren auch Naturverjüngungen (Abbildung 7) unter Schirm und Bestände mit sechs Meter Baumhöhe und teilweise darüber stark betroffen. Die Hauptschadensgebiete lagen in den optimalen Wuchsgebieten der Tanne. In Niederösterreich, wo besonders Naturverjüngung betroffen war, starben Tannen flächig bis 900 m Seehöhe in Gebieten ab, in denen die Tanne eine wichtige Mischbaumart darstellt. Ebenfalls in Naturverjüngungen lagen die Schwerpunkte in Salzburg und Vorarlberg, wo ein Absterben von Tannen bis ins Stangenholzalter erfolgte. Berichte über zunehmende Schäden gab es auch aus der Oststeiermark und dem Kobernaußerwald in Oberösterreich.



Schäden an Tannenknospen und -trieben durch Kleinschmetterlinge, vor allem auch in Christbaumkulturen, waren im Jahr 2021 weiterhin auffällig. Neben dem Tannenknospenwickler (*Epinotia nigricana*) wurde vor allem der Fichtentreibzünsler (*Dioryctria abietella*; Abbildung 8) in Salzburg als Verursacher festgestellt.

Aus dem Dunkelsteinerwald in Niederösterreich wurde das Auftreten des Fichtentreibzünslers auch von einer Douglasien-Aufforstung gemeldet. Ein-

**Abbildung 7:** Massive Schäden in einer Tannenverjüngung in Niederösterreich durch starken Befall von Tannentreibläusen, 2021.

**Figure 7:** Massive damage in a fir regeneration in Lower Austria due to heavy infestation of silver fir adelgids (*Dreyfusia* spp.), 2021.



**Abbildung 8:** Von Fichtentriebzünsler befallene Tanne mit typischem Einbohrloch knapp unterhalb der Endknospe und mi niertem Trieb.

**Figure 8:** Fir infested by spruce coneworm (*Dioryctria abietella*) with typical borehole below the terminal bud and mined shoot.

bis dreijährige Leit- und Seitentriebe wurden sowohl an jungen als auch älteren Douglasien befallen, wobei die jungen Triebe in Längsrichtung miniert wurden. Ein vermehrtes Absterben von Wipfeln und Trieben oberhalb der Befallsstellen war die Folge.

### Pilze und Komplexkrankheiten

Im Jahr 2020 wurde aus dem Waldviertel eine auffällige Zunahme von Trieb- und Wipfelsterben bei Fichten durch *Sirococcus conigenus* gemeldet, von dem ganze Bestände betroffen waren. Diese Schäden



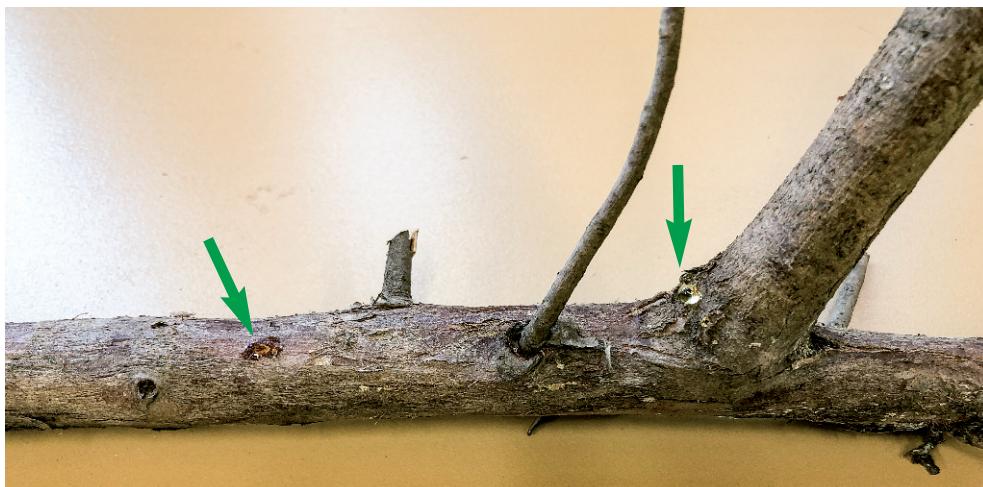
**Abbildung 9:** Schwarzkiefer mit Triebsterben durch *Sphaeropsis sapinea*.

**Figure 9:** Austrian pine with shoot dieback caused by *Sphaeropsis sapinea*.



**Abbildung 10:** Tanne mit Symptomen durch die Tannennadelbräune, verursacht durch *Rhizoctonia* sp.

**Figure 10:** Fir with symptoms of fir needle blight caused by *Rhizoctonia* sp.



**Abbildung 11:** Zweig eines Riesenmammutbaums (*Sequoiadendron giganteum*) mit einer Rindennekrose durch *Botryosphaeria dothidea* und Harzfluss (Tropfen links und rechts an den Nekroserändern).

**Figure 11:** Twig of giant sequoia (*Sequoiadendron giganteum*) with bark necrosis caused by *Botryosphaeria dothidea* and resin flow (drops left and right at the necrosis edges).

traten 2021 bereits im gesamten westlichen Waldviertel auf – immer auf Standorten mit sauren und skelettreichen Böden in nebelreichen Lagen. Die kleinräumige Verteilung erkrankter und gesunder Fichten ließ vermuten, dass das Phänomen auch mit bestimmten Fichtenprovenienzen in Zusammenhang steht. Darüber hinaus trat laut DWF-Meldungen der Forstdienste Fichtentriebsterben 2021 lokal in Kärnten, Oberösterreich, Salzburg, der Steiermark und Tirol auf. In Vorarlberg wurde ein weit verbreitetes Auftreten von Fichtennadelrost (*Chrysomyxa rhododendri*) in Hochlagen beobachtet.

Dothistroma-Nadelschütt (Dothistroma *septosporum*) wurde 2021 nur einmal aus der Steiermark gemeldet, wo ein Weißkiefernbestand betroffen war. Beim Kieferntriebsterben durch *Sphaeropsis*

*sapinea* (Abbildung 9) registrierten die Forstdienste aus den meisten Bezirken im Osten Österreichs eine gleichbleibende oder abnehmende Befallsintensität gegenüber 2020.

Tannennadelbräune (Abbildung 10), verursacht durch *Rhizoctonia* sp., wurde 2021 als Ursache einer massiven Schütt in einer Weißtannen-Dickung in Tirol bestimmt. Weiteres, teils flächiges Auftreten wurde in Salzburg, Ober- und Niederösterreich beobachtet. Regionale neue Ausbrüche des Tannennadelrostes (*Pucciniastrum* sp.) wurden aus Vorarlberg gemeldet.

Im urbanen Bereich kam es bei Zypressengewächsen infolge des Temperaturanstiegs zunehmend zum Zweig-, Ast- und Kronensterben durch *Botryosphaeria dothidea* (Abbildung 11). Das betraf zwar



**Abbildung 12:** Roteichenbestand mit Kronensterben als Folge von Befall durch den Spindeligen Rübling (*Gymnopus fusipes*) im Weinviertel.

**Figure 12:** Northern red oak stand with crown dieback as a result of infestation by spindle-shank mushroom (*Gymnopus fusipes*) in Lower Austria (Weinviertel).

in erster Linie den Riesenmammutbaum (*Sequoiadendron giganteum*), doch wurde die Krankheit 2021 auch bei Leyland-Zypressen ( $\times$  *Cuprocyparis leylandii*) in Wien nachgewiesen.

Offensichtlich infolge feucht-kühler Witterung im Frühsommer 2021 (Mai, Juni) kam es bei Linden im nördlichen Weinviertel zum Befall durch die Blattbräune der Linde (*Apiognomonia errabunda* = *tiliae*), wobei der massenweise Blattfall auf Infektionen am Blattstiel zurückzuführen war.

Eschenmehltau (*Phyllactinia* sp.) wurde 2021 häufig an der Blumenesche in Kärnten beobachtet. Hohe Luftfeuchtig-

keit im Sommer in diesen Bereichen wirkte sich fördernd auf die Entwicklung dieses Pilzes aus.

Die Roteiche (*Quercus rubra*) steht angesichts der Klimaänderungen als Ersatz nicht mehr angepasster einheimischer Arten im Fokus waldbaulicher Überlegungen. Allerdings zeigen einige Fälle von Absterben von Roteichen-Beständen (Abbildung 12) im Weinviertel, dass auch diese Baumart von bestimmten Pathogenen bedroht sein kann: Infektionen durch den Spindeligen Rübling (*Gymnopus fusipes*) waren maßgeblich von einer Kombination von Trockenstress, geringer Wasserspeicherkapazität und hohem Kalkgehalt in tieferen Bodenschichten gefördert. Die Folge war der Verlust großer Teile des Wurzelsystems im Laufe mehrerer Jahre und schließlich das Umbringen des Baumes.

### **Invasive Schadorganismen: Amerikanische Eichennetzwanze auf dem Vormarsch**

Im Jahr 2019 wurde die Amerikanische Eichennetzwanze (*Corythucha arcuata*) erstmals in Österreich festgestellt. Seither hat sich diese invasive Art ausgebreitet und die Schädigung hat an Intensität zugenommen. Im etablierten Befallsgebiet in der südlichen Steiermark zeigten die Eichen im Spätsommer 2021 deutlich sichtbar verfärbte Kronen (Abbildung 13), am Rand des Verbreitungsgebietes war der Befall geringer und schwerer zu erkennen. Ergebnisse eines Surveys durch das BFW wiesen auf die Bedeutung des passiven Transports entlang von Verkehrswegen hin. Durch neu entstandene Populationen breiteten sie sich dann in Waldgebiete aus. Im Survey 2021 wurde Befall in weiten Teilen der Ost- und Weststeiermark, dem Süd- und Mittelburgenland, Wien und dem niederösterreichischen Weinviertel festgestellt. Die in der DWF aus den Bezirken gemeldete Fläche war kleiner, da geringer Befall noch keine auffälligen Symptome verursachte und daher nicht bemerkt wurde.

Nach Fällen in Oberösterreich im vorangegangen Jahr wurden 2021 Symptome des Akuten Eichensterbens (Kronensterben und Saftfluss am Stamm; acute oak decline, AOD) auch in einem Eichenwald in Wien bei Traubeneichen beobachtet. Analysen durch Forest Research (Alice Holt Lodge, UK) ergaben die Bakterienarten *Brenneria goodwinii*, *Lonsdalea britannica* und *Gibbsiella quercineicans*, die beim Akuten Eichensterben eine wesentliche ursächliche Rolle spielen.

Von der Rußrindenkrankheit des Ahorn (*Cryptostroma corticale*) war 2021 besonders das Weinviertel in Niederösterreich betroffen, wo es zunehmend zum Absterben von Ahornbeständen kam (Abbildung 14). Der Erreger dürfte weit verbreitet sein, ohne jedoch Krankheitssymptome zu verursachen, wie stichprobenartige Analysen aus anderen Bundesländern gezeigt haben.

Vermehrt auftretend wurde Ulmenwelke (*Ophiostoma novo-ulmi*) aus Wien gemeldet.

Laut DWF-Meldungen der Forstdienste wurde beim Eschentriebsterben



im Jahr 2021 in den Bundesländern keine auffallende regionale Zunahme an erkrankten Bäumen festgestellt. Bezirke mit einer Zunahme bzw. Abnahme der Schäden kamen gleichermaßen vor. In geringerer Anzahl wurde die Symptomatik als gleichbleibend beschrieben. Allerdings nimmt der Anteil an Eschen, die als Folge des *Hymenoscyphus*-Triebsterbens von Wurzelfäule betroffen sind und mehr oder minder spontan umbrechen, seit Jahren zu.

**Abbildung 13:** Starke Blattverfärbung nach Saugschäden durch die Eichennetzwanze an der Blattoberseite.

**Figure 13:** Severe leaf discolouration after sucking damage by the oak lace bug (*Corythucha arcuata*) on the upper leaf surface.



**Abbildung 14:** Infolge Befalles durch *Cryptostroma corticale* (Rußrindenkrankheit) absterbender Bergahornbestand im Weinviertel.

**Figure 14:** Dying sycamore maple stand in the Weinviertel, Lower Austria, due to infestation by *Cryptostroma corticale* (sooty bark disease).

**Abbildung 15:** Schuppenbräune an Lebensbaum, verursacht durch *Phyllosticta thujae* mit zahlreichen Fruchtkörpern auf den Schuppenblättern.

**Figure 15:** Scaly brownness on thuje caused by *Phyllosticta thujae* with numerous fruiting bodies on the scale leaves.



Eine Reihe von Mikropilzen kann Schuppenbräune von Thujen und anderen Zypressengewächsen auslösen. 2021 wurde die Phyllosticta-Schuppenbräune (*Phyllosticta thujae*) in Niederösterreich an Lebensbäumen diagnostiziert (Abbildung 15).

An einem urbanen Standort in Vorarlberg wurde 2021 Wurzel- und Kragenfäule durch *Phytophthora plurivora* und an einem Standort in Wien *Phytophthora* sp. diagnostiziert.

Der 2021 durchgeführte Survey zur Erfassung möglicher Auftreten von *Phytophthora ramorum* in Waldbeständen und Forstbaumschulen erbrachte keinen Nachweis dieser Quarantäne-krankheit. Auch der Erreger des Pechkrebses der Kiefer (*Gibberella circinata*) wurde nicht nachgewiesen.

### Wirbeltiere

Aufgrund der Witterung gab es im Jahr 2021 bundesweit eine deutliche Zunahme der Schäden durch Mäuse. In Gebieten mit bereits bestehender Belastung blieb das Schadensniveau hoch, hauptsächlich in Westösterreich und vereinzelt in östlichen Bezirken kam es zu einem Rückgang der Schäden.

Schäden durch Hasen und Kaninchen haben laut Meldungen der Forstdienste ebenfalls zugenommen. Regional ist der Trend unterschiedlich, vor allem in Oberösterreich und der westlichen Steiermark ist neben einer hohen Intensität des Befalls auch die Befallsfläche stark angestiegen.

Ein Anstieg der Schäden durch Bilche und Eichhörnchen wurde lediglich aus wenigen Bezirken in Kärnten und der Steiermark gemeldet. In anderen Befallsgebieten blieb die Situation konstant. Auffällig waren Bilchschäden an Bergahorn und Rotbuche lokal an Stangenholzern in Vorarlberg sowie vermehrte Schälschäden im Stadtgebiet von Wien.

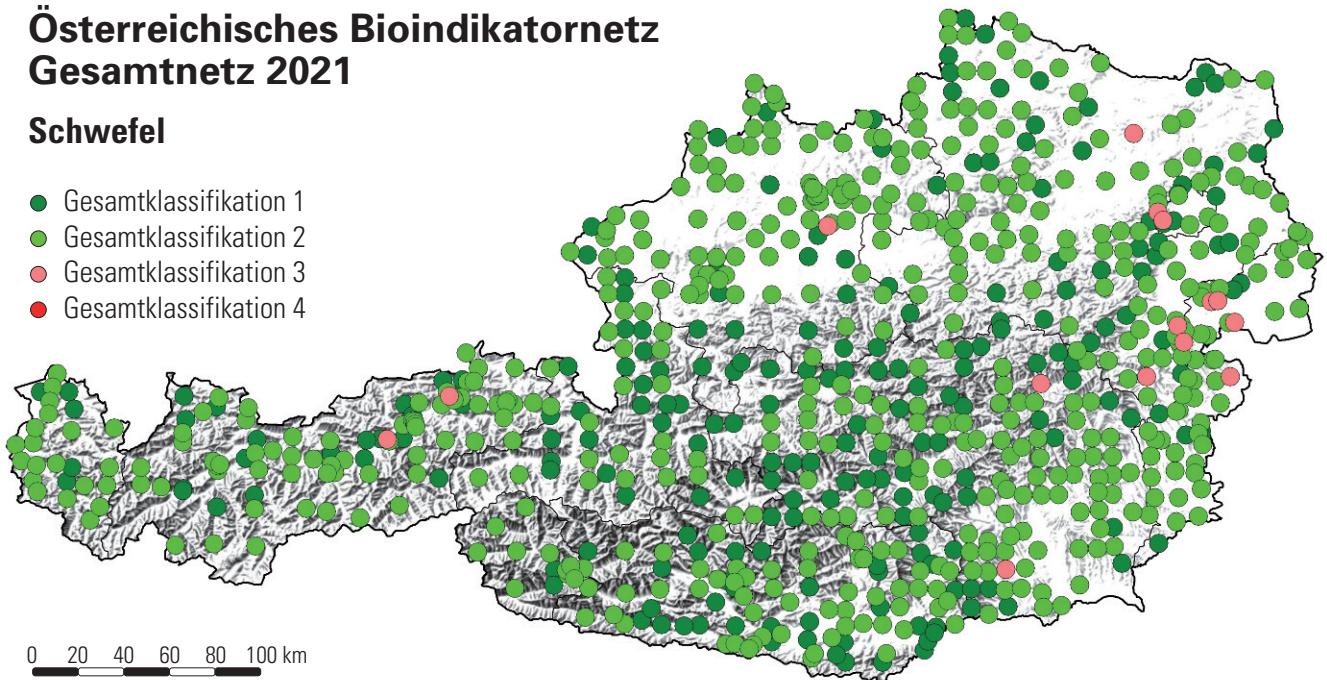
### Bioindikatornetz – Schwefelanalyse 2021

Zur Überwachung der Auswirkungen der Luftverschmutzung in Waldökosystemen wurde 1983 das österreichische Bioindikatornetz eingerichtet und seither werden jährlich im Herbst auf den ausgewählten Punkten zwei Probebäume beerntet. Als passiver Akkumulationsindikator wird Fichte bzw. im trockenen Osten Österreichs Weiß- und Schwarzkiefer sowie Buche eingesetzt. Die Er-

## Österreichisches Bioindikatornetz Gesamtnetz 2021

### Schwefel

- Gesamtklassifikation 1
- Gesamtklassifikation 2
- Gesamtklassifikation 3
- Gesamtklassifikation 4



**Abbildung 16:** Österreichisches Bioindikatornetz – Schwefelgehalte in Nadeln und Blättern 2021 (grün und hellgrün: Gesamtklassifikation 1 und 2 unter dem gesetzlichen Grenzwert; rosa und rot: Gesamtklassifikation 3 und 4 über dem gesetzlichen Grenzwert).

**Figure 16:** Austrian Bio-Indicator Grid - sulphur contents in needles and leaves in 2021 (green and light green: total classification 1 and 2 below legal threshold value, pink and red: total classification 3 and 4 above legal threshold value).

gebnisse ermöglichen, die zeitliche und räumliche Entwicklung der Einwirkungen auf Grundlage der gesetzlichen Grenzwerte darzustellen.

Das Schwefelergebnis 2021 für das Grundnetz des österreichischen Bioindikatornetzes ergab Grenzwertüberschreitungen auf 0 % der Punkte (2020: 6,0 %). Das hängt - ähnlich wie schon 2019 - neben der Verbesserung der Immissionssituation mit der zu heißen und teilweise zu trockenen Witterung während der Vegetationszeit im Jahr 2021 zusammen, die eine  $\text{SO}_2$ -Aufnahme, insbesondere in den unteren Seehöhenstufen, erschwert hat. Die Schwankungsbreite der Grenzwertüberschreitungen von 2000-2021 betrug 0 bis 8,0 %.

Auf dem Netz 85, dem seit 1985 beernteten und verdichteten Netz,

wurde 2021 ebenfalls eine Abnahme festgestellt: 14 Punkte (2,0 %) mit Grenzwertüberschreitungen (2020: 7,7 %), alle in der Gesamtklassifikation 3 („über dem Grenzwert“), lagen im Burgenland (6 Punkte), in der Steiermark, in Tirol und in Wien (je 2 Punkte), in Niederösterreich und in Oberösterreich (je 1 Punkt). Die Gesamtklassifikation 4 („deutlich über dem Grenzwert“) wurde an keinem Punkt festgestellt.

In folgenden Bundesländern bzw. Bezirksforstinspektionen waren 2021 Schwefel-Immissionseinwirkungen nachweisbar (Abbildung 16): Burgenland (Burgenland Nord), Niederösterreich (Horn, Neunkirchen), Oberösterreich (Linz-Land), Steiermark (Bruck-Mürzzuschlag, Deutschlandsberg), Tirol (Kufstein, Schwaz) und Wien.

Gottfried Steyrer,  
Thomas L. Cech,  
Alfred Fürst,  
Bernhard Perny,  
Katharina Schwanda,  
Michael Tatzber  
Gernot Hoch,  
Bundesforschungszentrum für  
Wald, Institut für Waldschutz,  
Seckendorff-Gudent-Weg 8,  
1131 Wien,  
Tel.: +43-1-87838 1124,  
gottfried.steyrer@bfw.gv.at



# Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren 2020 und 2021

Gottfried Steyrer, Heimo Schaffer, Wilhelm Nagy, Wilhelm Krenmayer

**Kurzfassung** | Die Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren (DWF) erfasst jährlich die wichtigsten Schädlinge, Krankheiten und abiotischen Schädigungsfaktoren in allen Wäldern Österreichs, unabhängig von der Eigentumsart. Die Datenerhebung basiert auf einem Schätzverfahren und wird durch Forstfachleute der Bezirksforstbehörden für jede Erhebungseinheit gesondert durchgeführt. Angesprochen wird dabei die physiologische Schädigung des Baumes und nicht der wirtschaftliche Schaden. Für 73 forstliche Schädigungsfaktoren wurden im Berichtszeitraum 2020-2021 Parameter zu Volumen geschädigter Bäume und/oder Schädigungsflächen erfasst. Neu enthalten ist seit 2020 die invasive Amerikanische Eichennetzwanze (*Corythucha arcuata*). Die Auswertung der DWF erfolgt auf der übergeordneten Ebene der Bezirksforstinspektionen. Die Forstschutzsituation in Österreich und die Entwicklung zum Vorjahr werden anhand von 67 Karten dargestellt, die für jeden einzelnen Schädigungsfaktor Aussagen auf der Waldfläche der Bezirksforstinspektionen zulassen.

**Schlüsselworte** | Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren, Österreich, Forstsädlinge, Krankheiten, abiotische Schäden

## Methodik

Für die Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren (DWF) erheben Forstfachleute in den Bezirksforstdiensten jährlich und österreichweit Waldschäden, die durch die wichtigsten, forstlich relevanten, biotischen (Schädlinge und Krankheiten) und abiotischen Schädigungsfaktoren entstanden sind, in allen privaten und öffentlichen Wäldern, unabhängig von der Eigentumsart.

Die Datenerfassung im DWF beruht auf einem Schätzverfahren, damit mit geringem Ressourceneinsatz eine gute Annäherung an die vorhandene Waldschutzsituation erreicht werden kann und eine repräsentative Aussage über das österreichische Bundesgebiet möglich ist. Ein wesentliches Kriterium der DWF ist, dass ausschließlich die **physiologische Schädigung** des Baumes erfasst wird, unabhängig davon, ob dadurch

wirtschaftlicher Schaden entsteht oder nicht. Somit ergeben sich auch wesentliche Unterschiede zur offiziellen Holzeinschlagsmeldung (HEM) des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (BML). Während diese Schadholz als Volumen aus Kalamitätsnutzungen erfasst, handelt es sich in der DWF um das Volumen geschädigter Bäume, egal ob diese genutzt werden oder im Wald verbleiben.

Die Methodik der DWF und ihre Durchführung änderten sich im Berichtszeitraum 2020-2021 strukturell und inhaltlich nicht. Dem Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) oblag die Vorbereitung, Koordination und Auswertung der DWF. Die Datenerhebungen wurden von den Forstfachleuten der Bezirksforstdienste, teilweise in Städten mit eigenem Statut innerhalb der zuständigen Magis-

## Abstract

### Documentation of Forest Damage Factors 2020 and 2021

The Documentation of Forest Damage Factors (DWF) provides comprehensive yearly records of the important pests, diseases and abiotic damaging agents in all private and public forests of Austria. Records are based on estimates for each unit provided by foresters of the district forest authorities. The estimates consider the physiological damage to the tree rather than an economic damage.

Parameters representing the volume of damaged trees and/or the damaged area are recorded for 73 damaging agents in the reporting period 2020-2021. The invasive American oak lace bug (*Corythucha arcuata*) has been included since 2020. Reporting and analysis of the damage is done on the level of district forest authorities; maps illustrate the volume and/or area damaged by each agent as well as the intensity of the damage and the change compared to the previous year.

**Keywords** | Documentation of forest damage factors, Austria, forest pests, diseases, abiotic damages

tratsabteilungen und im Falle von Wien auch durch Forstleute der im Stadtgebiet ansässigen Forstbetriebe durchgeführt. Die Forstschutzreferenten der Landesforstdienste koordinierten zwischen den Erhebenden auf Bezirksebene und dem BFW und waren für den Datentransfer zuständig. Eine wichtige Aufgabe war, die Bezirks- und Landesdaten im regionalen Bezug auf ihre Plausibilität zu prüfen.

Die **Erhebungseinheiten** sind größtenteils mit den Forstaufsichtsstationen innerhalb der Bezirksforstinspektionen (fachspezifische Strukturierung bei den Bezirksverwaltungsbehörden) ident. Abweichend von dieser Struktur waren das für das Bundesland Tirol die Gebiete der Försterbezirke und für Städte mit eigenem Statut die Gebiete der Magistrate. Die Auswertung der DWF erfolgte in Auswerteorten auf der übergeordneten Ebene der Bezirksforstinspektionen und der Landesforstinspektion im Falle von Wien. Sie sind die Basis für die Auswertung und Darstellung in den Österreichkarten.

Die Erhebungsdatenbank wurde vom BFW erstellt. Für jede Erhebungseinheit standen gesonderte Erhebungsdateien für die Datenerfassung zur Verfügung, zusätzliche Diagnosehilfen unterstützen die Erhebenden anhand von Beschreibungen der Schadorganismen und der Schadenssymptome.

Wegen Änderungen in der Organisationsstruktur der Bezirksforstbehörden waren Anpassungen in der Erhebungsdatenbank erforderlich, um eine flächenidene Zeitreihe für die Erhebungseinheiten und die Auswerteorte zu gewährleisten. Im Berichtszeitraum wurden daher 2020 in der Datenbank zehn Erhebungseinheiten aufgelöst und zehn mit veränderten Grenzen neu angelegt. Dies betraf fünf Bezirksforstinspektionen, von denen drei flächenident erhalten blieben. Durch die Aufteilung der Gemeinde Murfeld in der Südsteiermark änderte sich jedoch der Grenzverlauf zwischen den Bezirken Leibnitz und Südoststeier-

mark. Trotz dieser Änderungen basierte im Berichtszeitraum die DWF gleichbleibend auf 241 Erhebungseinheiten (Forstaufsichtstationen etc.) und 71 Auswerteorten (Bezirksforstinspektionen).

Im September 2019 wurde die Amerikanische Eichennetzwanze (*Corythucha arcuata*) erstmals in Österreich entdeckt, folglich wurde sie ab 2020 in die Erhebung aufgenommen. In den DWF-Berichtsjahren 2020 und 2021 wurden daher 73 **Schädigungsfaktoren** erfasst. Innerhalb des zweijährigen Berichtszeitraums gab es in der Zusammensetzung der Schädigungsfaktoren keine Veränderungen. Beim Vorkommen mehrerer Schädigungsfaktoren am gleichen Baum waren Mehrfachzuordnungen vorgesehen; das heißt, die quantitativen Schädigungsdaten waren in diesem Fall auch mehrfach unterschiedlichen Schädigungsfaktoren zuzuordnen. Dies ist bei der Bildung von Summen über mehrere Schädigungsfaktoren und insbesondere von Summen über Schädigungsgruppen zu bedenken.

Aufgrund der unterschiedlichen Folgen der Schädigungsfaktoren – nicht alle führen zum Absterben –, der Schadensverteilung sowie der grundsätzlichen Erhebbarkeit der gefragten Schadenskennzahlen wurden für die Faktoren unterschiedliche Parameter erhoben:

Bei den Schädigungsfaktoren, die nicht unbedingt ein Absterben verursachen, wurde die **Fläche mit geschädigten Bäumen** erfasst. Zu dieser Gruppe zählten 47 Schädigungsfaktoren, die erhobenen Parameter sind: Vorkommen des Verursachers, Schädigungsfäche, Anteil der geschädigten Bäume und Intensität der Schädigung.

Bei den üblicherweise zum Absterben von Bäumen führenden Schädigungsfaktoren wurde das **Volumen der geschädigten Bäume** erfasst. In diese Gruppe fielen 20 Schädigungsfaktoren, die erhobenen Parameter sind: Vorkommen des Verursachers, Schadholzmenge und (räumliche) Verteilung der

	Österreich	Burgenland	Kärnten	Nieder- österreich	Ober- österreich	Salzburg	Steiermark	Tirol	Vorarlberg	Wien
<b>Gesamt (ohne Fäulepilze)</b>										
RSF [ha]	100.469	1.755	11.349	42.394	14.770	7.194	14.395	5.579	2.807	225
<b>Biotische Schäden (ohne Fäulepilze)</b>										
RSF [ha]	82.031	1.669	7.396	35.847	14.054	6.645	10.950	2.767	2.479	222
<b>holz- und rindenbrütende Käfer</b>										
VOL [m <sup>3</sup> ]	2.620.515	80.705	175.286	1.145.703	564.034	143.261	358.672	81.131	71.270	453
RSF [ha]	17.646	387	1.244	7.869	2.477	1.775	3.418	293	175	9
<b>sonstige Insekten</b>										
RSF [ha]	7.385	89	2.919	624	1.740	231	1.425	344	12	1
<b>Fäulepilze</b>										
VOL [m <sup>3</sup> ]	283.906	2.550	35.270	47.080	58.690	21.700	80.280	36.490	1.846	0
<b>sonstige Pilze</b>										
RSF [ha]	51.855	92	3.168	24.264	9.678	4.636	5.855	1.783	2.167	212
<b>sonstige biotische Schäden</b>										
RSF [ha]	5.144	1.102	66	3.090	159	3	252	347	126	0
<b>Abiotische Schäden</b>										
RSF [ha]	18.438	86	3.953	6.547	716	548	3.445	2.812	328	4
<b>Sturm</b>										
VOL [m <sup>3</sup> ]	1.206.567	11.920	168.550	228.570	183.160	92.600	244.100	207.958	69.637	72
RSF [ha]	11.111	67	1.595	6.009	516	214	1.776	643	290	0
<b>Schnee, Eis, Raureif, Lawinen inkl. Muren</b>										
VOL [m <sup>3</sup> ]	527.948	450	127.600	9.650	17.230	25.150	95.520	242.568	9.679	101
RSF [ha]	5.451	2	2.144	89	57	121	1.211	1.807	19	0
<b>Waldbrände</b>										
RSF [ha]	53,5	0,5	20,4	19,4	0,2	0,0	4,3	5,5	0,0	3,1
<b>sonstige abiotische Schäden</b>										
RSF [ha]	1.823	16	193	430	143	213	454	356	19	0
RSF [ha]...reduzierte Schädigungsfläche in Hektar										
VOL [m <sup>3</sup> ]...Volumina der geschädigten Bäume in Vorratsfestmeter										

**Tabelle 1: Hauptergebnisse der Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren 2020** für Schädigungsgruppen und Bundesländer. Anmerkung: Die Daten beinhalten Schadholzanfall (genutzte Bäume) und Schäden im verbleibenden Bestand (nicht abgestorbene bzw. nicht genutzte Bäume). Die Angabe erfolgt für Schadholzvolumina in Vorratsfestmeter und Schädigungsflächen in Hektar. Eine Zuordnung zu mehreren Schädigungsfaktoren ist möglich, wenn sie gemeinsam auftreten. Daher ist zu beachten, dass Summenangaben überschätzt sein können.

**Table 1: Main results of the Documentation of Forest Damage Factors 2020** for damage groups and federal provinces (■ = Austria total; □ = federal provinces). Note: Data include timber harvested (salvage logging) and damaged trees that remain in the forest (either not lethally damaged or not harvested) and are presented as volume of damaged trees and damaged area, respectively. Area or volume can be assigned to multiple damaging agents if these occur together. Therefore, calculated sums can overestimate the damage.

	Österreich	Burgenland	Kärnten	Nieder- österreich	Ober- österreich	Salzburg	Steiermark	Tirol	Vorarlberg	Wien
<b>Gesamt (ohne Fäulepilze)</b>										
RSF [ha]	85.748	1.387	8.869	29.237	18.707	5.437	15.718	3.363	2.524	506
<b>Biotische Schäden (ohne Fäulepilze)</b>										
RSF [ha]	67.149	1.295	6.206	25.439	13.653	3.895	11.433	2.349	2.377	502
<b>holz- und rindenbrütende Käfer</b>										
VOL [m <sup>3</sup> ]	1.982.638	63.070	250.910	559.848	251.677	153.250	464.340	195.886	43.627	30
RSF [ha]	13.789	312	1.045	6.259	1.489	627	3.255	614	189	1
<b>sonstige Insekten</b>										
RSF [ha]	8.575	438	1.627	377	1.200	2.250	2.437	221	24	0
<b>Fäulepilze</b>										
VOL [m <sup>3</sup> ]	306.728	2.600	34.300	41.050	70.980	22.000	97.860	35.643	2.295	0
<b>sonstige Pilze</b>										
RSF [ha]	40.445	284	3.292	15.906	10.791	1.014	5.412	1.175	2.070	501
<b>sonstige biotische Schäden</b>										
RSF [ha]	5.144	1.102	66	3.090	159	3	252	347	126	0
<b>Abiotische Schäden</b>										
RSF [ha]	18.599	91	2.663	3.798	5.054	1.542	4.286	1.013	147	4
<b>Sturm</b>										
VOL [m <sup>3</sup> ]	959.862	6.800	113.500	103.499	253.920	199.650	143.800	121.232	17.101	360
RSF [ha]	6.234	40	435	2.660	728	981	1.029	280	78	4
<b>Schnee, Eis, Raureif, Lawinen inkl. Muren</b>										
VOL [m <sup>3</sup> ]	387.066	360	165.895	6.650	16.100	17.300	33.550	130.577	16.634	0
RSF [ha]	3.175	1	1.823	121	64	72	535	488	69	0
<b>Waldbrände</b>										
RSF [ha]	93,0	0,0	1,7	79,8	0,5	0,1	9,7	1,0	0,0	0,1
<b>sonstige abiotische Schäden</b>										
RSF [ha]	9.098	51	403	937	4.261	489	2.712	245	1	0
RSF [ha] ... reduzierte Schädigungsfläche in Hektar										
VOL [m <sup>3</sup> ] ... Volumina der geschädigten Bäume in Vorratsfestmeter										

**Tabelle 2:** Hauptergebnisse der Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren 2021 für Schädigungsgruppen und Bundesländer. Anmerkung: Die Daten beinhalten Schadholzanfall (genutzte Bäume) und Schäden im verbleibenden Bestand (nicht abgestorbene bzw. nicht genutzte Bäume). Die Angabe erfolgt für Schadholzvolumina in Vorratsfestmeter und Schädigungsflächen in Hektar. Eine Zuordnung zu mehreren Schädigungsfaktoren ist möglich, wenn sie gemeinsam auftreten. Daher ist zu beachten, dass Summenangaben überschätzt sein können.

**Table 2:** Main results of the Documentation of Forest Damage Factors 2021 for damage groups and federal provinces (■ = Austria total; □ = federal provinces). Note: Data include timber harvested (salvage logging) and damaged trees that remain in the forest (either not lethally damaged or not harvested) and are presented as volume of damaged trees and damaged area, respectively. Area or volume can be assigned to multiple damaging agents if these occur together. Therefore, calculated sums can overestimate the damage.

Schädigung. Da die Erhebungen in allen Wäldern erfolgen, unabhängig davon, ob infolge der Schädigung eine Kalamitätsnutzung durchgeführt wird, sind die Festmeterangaben in der DWF immer auf die gesamte Schädigung bezogen und im Verhältnis zum Vorrat als Vorratsfestmeter zu verstehen. Bei 16 Faktoren wurden zusätzlich die Parameter für die Schädigungsfläche angegeben.

Für sechs Schädigungsfaktoren wurde nur das **Vorkommen** in der jeweiligen Erhebungseinheit festgestellt.

## Ergebnisse

Die Ergebnisse der DWF werden in verschiedenen Medien in Kartenform und in Berichten zur Waldschutzsituation in Österreich veröffentlicht. Die Kernergebnisse, Daten über Schädigungsfaktorengruppen in den einzelnen Bundesländern, fließen auch in die jährliche **Forststatistik des Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (BML)** ein und sind für die Jahre 2020 und 2021 auszugsweise in den Tabellen 1 und 2 einzusehen.

Die Ergebniskarten sind ein wesentliches Produkt der DWF, um die Waldschutzsituation übersichtlich zu präsentieren. Damit die Ergebnisse rasch nach der Fertigstellung und vor der Publikation in Forstschutz Aktuell verfügbar sind und die Entwicklung einzelner Schadfaktoren über die Jahre einfach vergleichen werden kann, ist auch eine DWF-Webseite (<https://www.bfw.gv.at/dokumentation-waldschaedigungsfaktoren/>) eingerichtet, auf der die Karten in leicht interpretierbarer Form als SVG-Grafik abrufbar sind. Sie werden periodisch auch in Forstschutz Aktuell veröffentlicht. Die DWF-Ergebniskarten zu 67 Schädigungsfaktoren für die Jahre 2020 und 2021 werden im Anschluss an diesen Artikel dargestellt.

## Erklärungen zu den Kartendarstellungen

Die Darstellung der DWF-Ergebniskarten erfolgt in Form von Österreichkarten auf Ebene der Bezirksforstinspektionen. Für den Berichtszeitraum 2020-2021 sind 71 Auswerteorten (Bezirksforstinspektionen) aktuell.

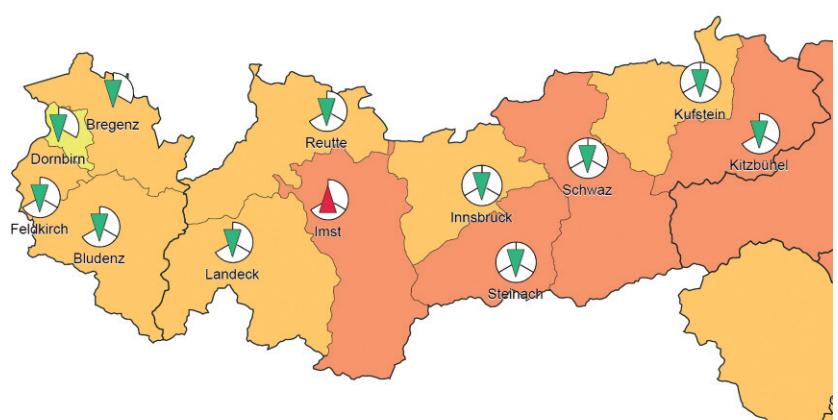
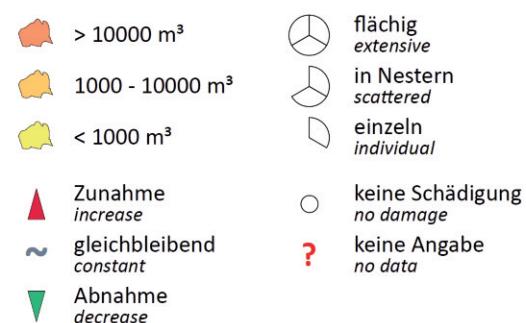
Bei Schädigungsfaktoren, die üblicherweise ein Absterben von Bäumen verursachen - unabhängig davon, ob auch tatsächlich eine Kalamitätsnutzung durchgeführt wird oder nicht -, ist das **Volumen der geschädigten Bäume** angegeben (vgl. Abbildung 1). Die **Schadholzmenge in Vorratsfestmeter** wird in drei Größenklassen eingeteilt und diese in drei Farben flächig in den Grenzen der Bezirksforstinspektionen dargestellt. Die räumliche **Verteilung der Schädigung**

**Abbildung 1:** Beispiel einer DWF-Ergebniskarte für Schädigungsfaktoren mit Angabe des Volumens der geschädigten Bäume in Vfm (Ausschnitt mit Legende).

**Figure 1:** Example of a DWF map indicating the volume of damaged trees in  $m^3$  (detail with legend).

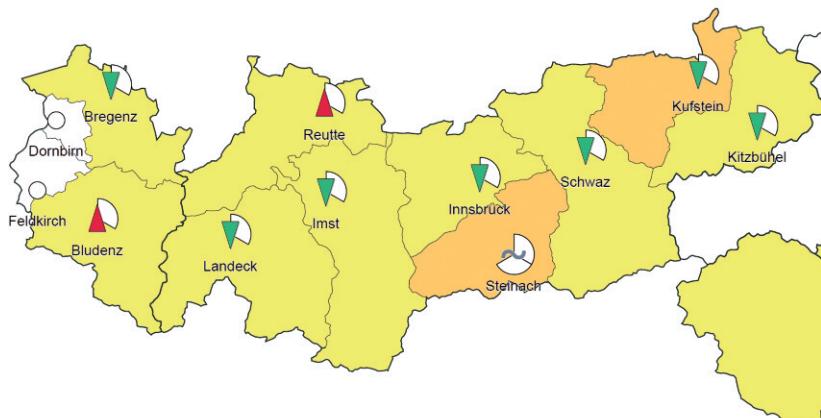
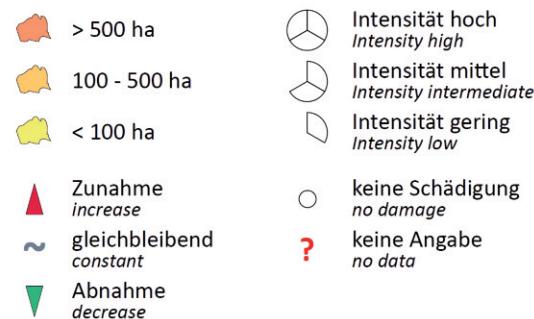
## Windwurf, -bruch 2021

*Windthrow and windbreak*



## Fichtennadelpilze 2021

*Lirula macrospora, Lophodermium piceae, Sphaeropsis parca, Rhizosphaera kalkhoffii*



**Abbildung 2:** Beispiel einer DWF-Ergebniskarte für Schädigungsfaktoren mit Angabe der Schädigungsfläche in ha (Ausschnitt mit Legende). Die Kreissektoren repräsentieren die Intensität der Schädigung: gering = bis zu 33 % der potenziell zu schädigenden Pflanzenteile sind geschädigt; mittel = zwischen 33 % und 66 % der potenziell zu schädigenden Pflanzenteile sind geschädigt; hoch = mehr als 66 % der potenziell zu schädigenden Pflanzenteile sind geschädigt.

**Figure 2:** Example of a DWF map indicating the damaged forest area in hectares (detail with legend). Sectors of white circles represent the intensity of damage: low = up to 33 % of susceptible parts of the plant are damaged; intermediate = between 33 % and 66 % of susceptible parts of the plant are damaged; high = more than 66 % of susceptible parts of the plant are damaged.

wird in drei Klassen angegeben: einzeln (Schädigung zerstreut an einzelnen oder zwei benachbarten Bäumen), in Nestern (Schädigung zerstreut in Nestern, bestehend aus bis zu zehn benachbarten Bäumen), flächig (Schädigung zusammenhängend bei mehr als zehn benachbarten Bäumen). Die überwiegende Zuordnung der geschädigten Bäume wird anhand von Kreissektoren dargestellt (vgl. Abbildung 1).

Bei Schädigungsfaktoren, bei denen die **Fläche mit geschädigten Bäumen** angegeben ist (vgl. Abbildung 2), werden die reduzierten Schädigungsflächen als prozentueller Anteil der geschädigten Bäume an der gesamten Schädigungsfläche errechnet. Ein schematisiertes Beispiel für den Zusammenhang zwischen der gesamten Schädigungsfläche und der reduzierten Schädigungsfläche ist in Abbildung 3 ersichtlich. Die **reduzierten Schädigungsflächen in Hektar** werden in drei Größenklassen eingeteilt und diese in drei Farben flächig in den Grenzen der Bezirksforstinspektionen dargestellt. Die überwiegende **Intensität der Schädigung** der geschädigten Bäume wird ebenfalls in Kreissektoren dargestellt.

**Veränderung zum Vorjahreswert:** Eine Zunahme zum Vorjahreswert (Verschlechterung) wird durch einen roten, nach oben gerichteten Pfeil und eine Abnahme (Verbesserung) durch einen grünen, nach unten gerichteten Pfeil im Bereich der Bezeichnung der Bezirksforstinspektion angezeigt. Bewegt sich die Veränderung innerhalb einer 5%-Grenze, so wird dies durch ein graues Tildenzeichen als „gleichbleibend“ verdeutlicht.

**Keine Schädigung:** Ein kleines, weißes Kreissymbol bedeutet, dass der Schädigungsfaktor oder zuordenbare Symptome fehlen. Ein rotes Fragezeichen steht für die Fälle, bei denen von den Bezirksforstdiensten entweder der Datensatz leer gelassen oder die Eingabe „keine Angabe“ gewählt wurde.



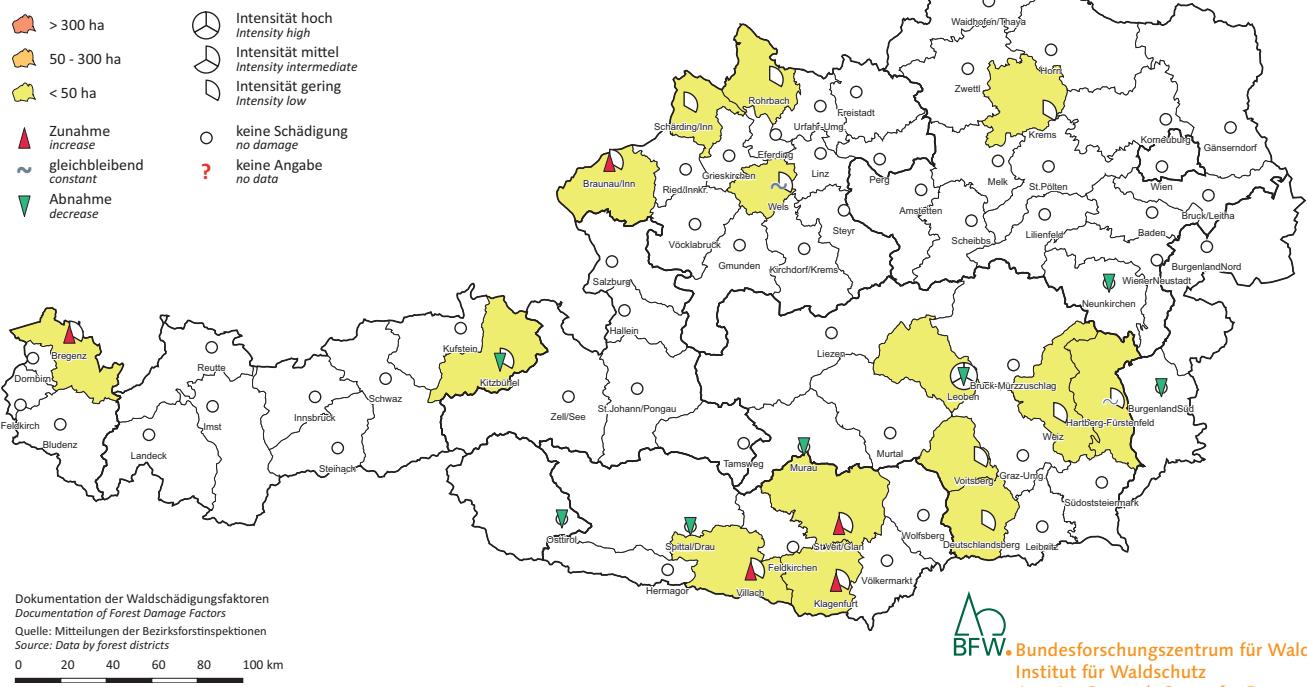
**Abbildung 3:** Beispiel für den Zusammenhang zwischen gesamter Schädigungsfläche und reduzierter Schädigungsfläche.

**Figure 3:** Example for the relation of damaged forest area in total and the reduced area (portion of area of affected trees).



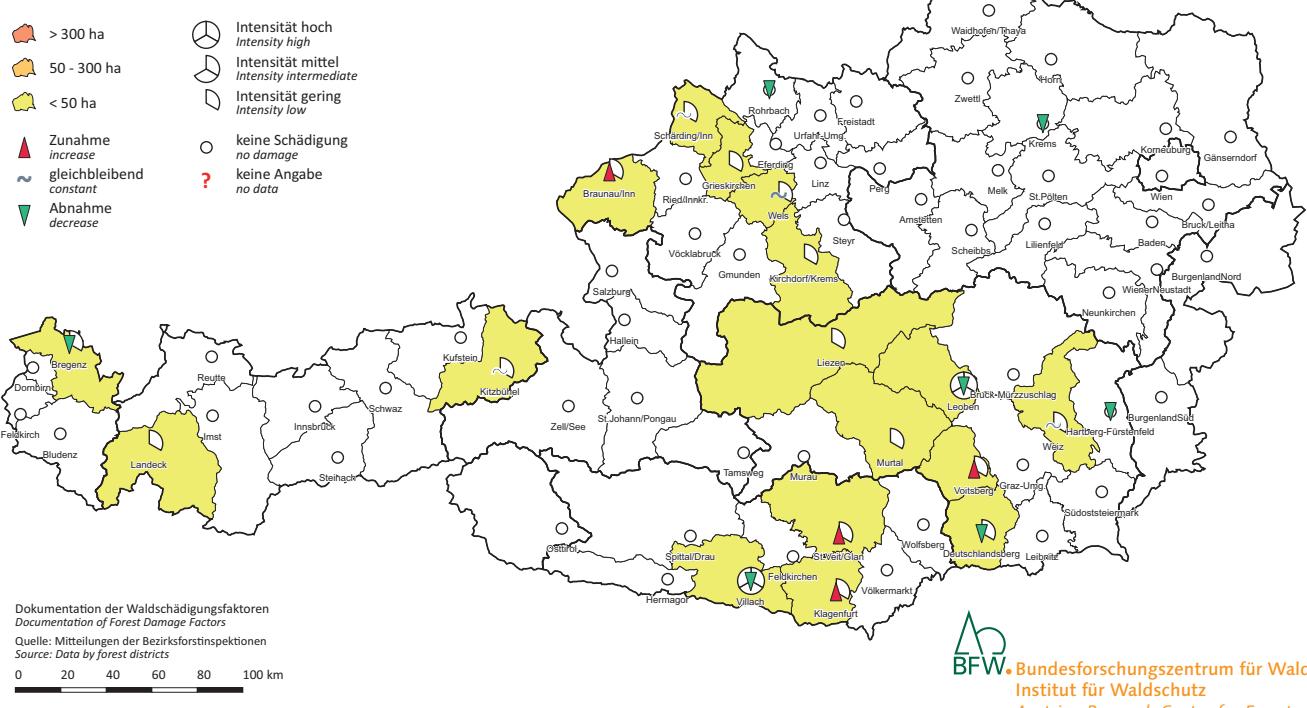
Bilche und Eichhörnchen 2020

## *Dormice and Squirrels*



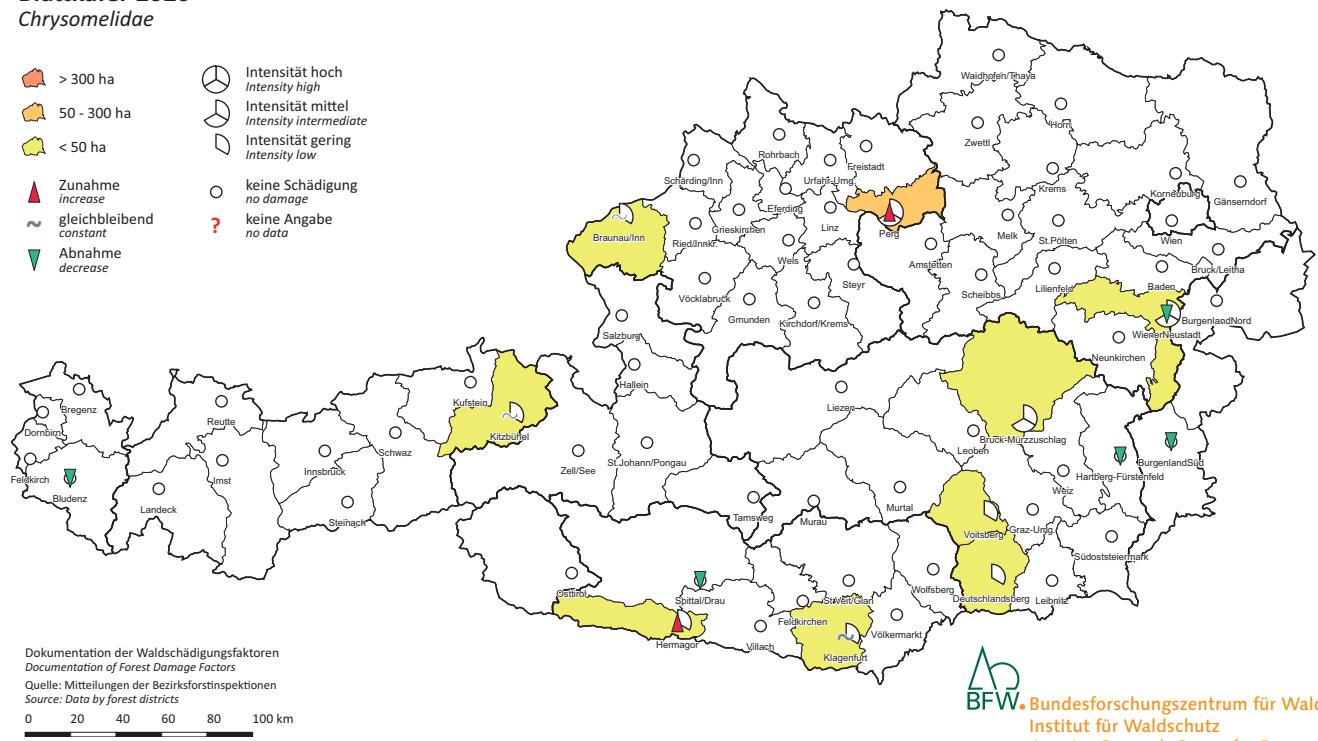
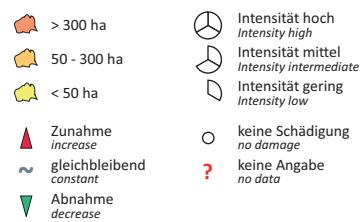
Bilche und Eichhörnchen 2021

## **Blaie und Eichhörnchen**



## Blattkäfer 2020

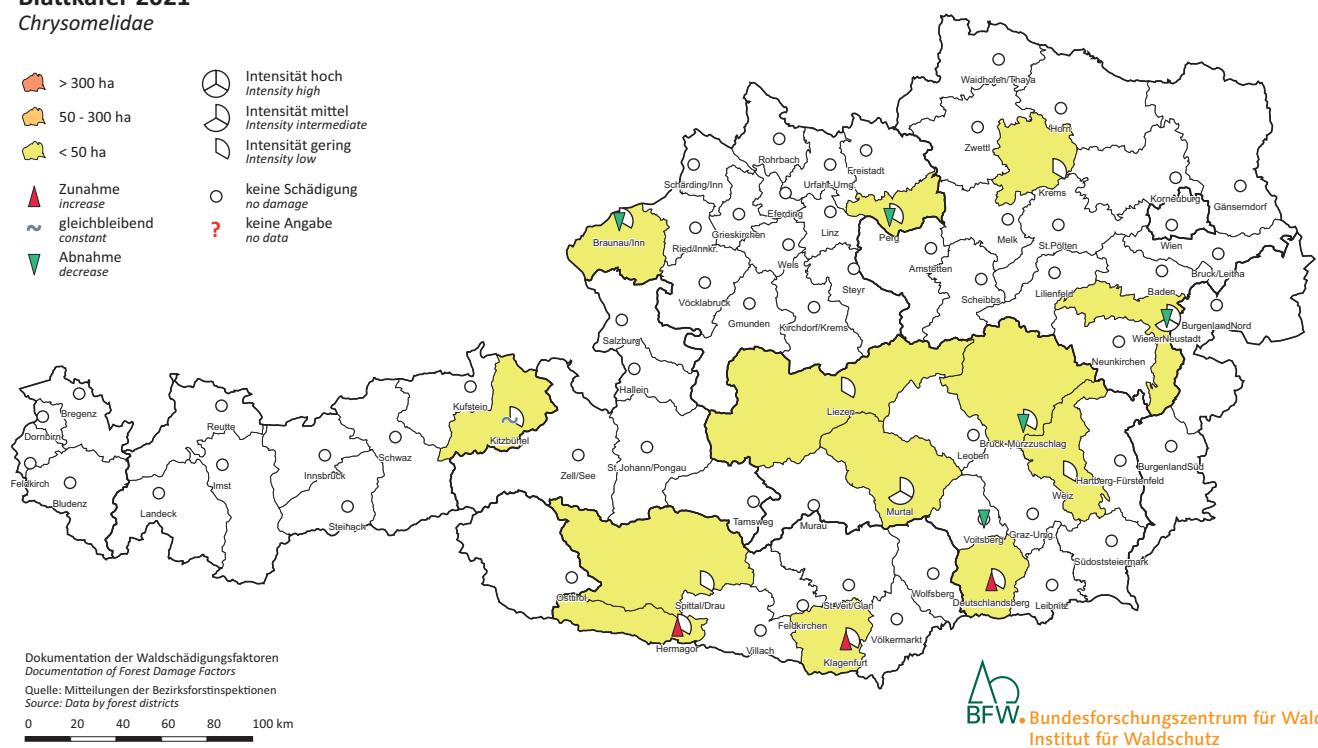
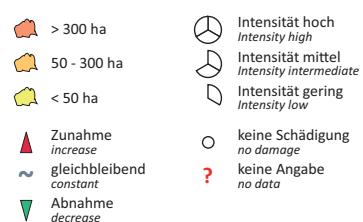
Chrysomelidae



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Blattkäfer 2021

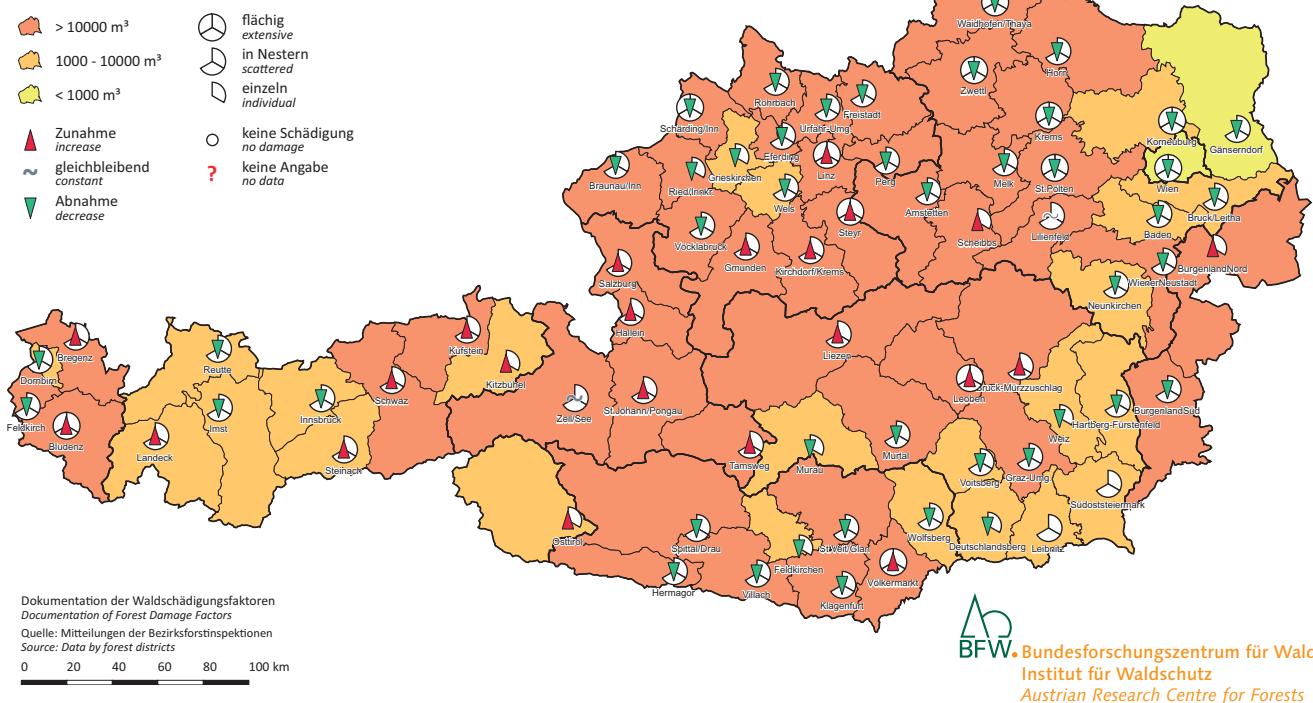
Chrysomelidae



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

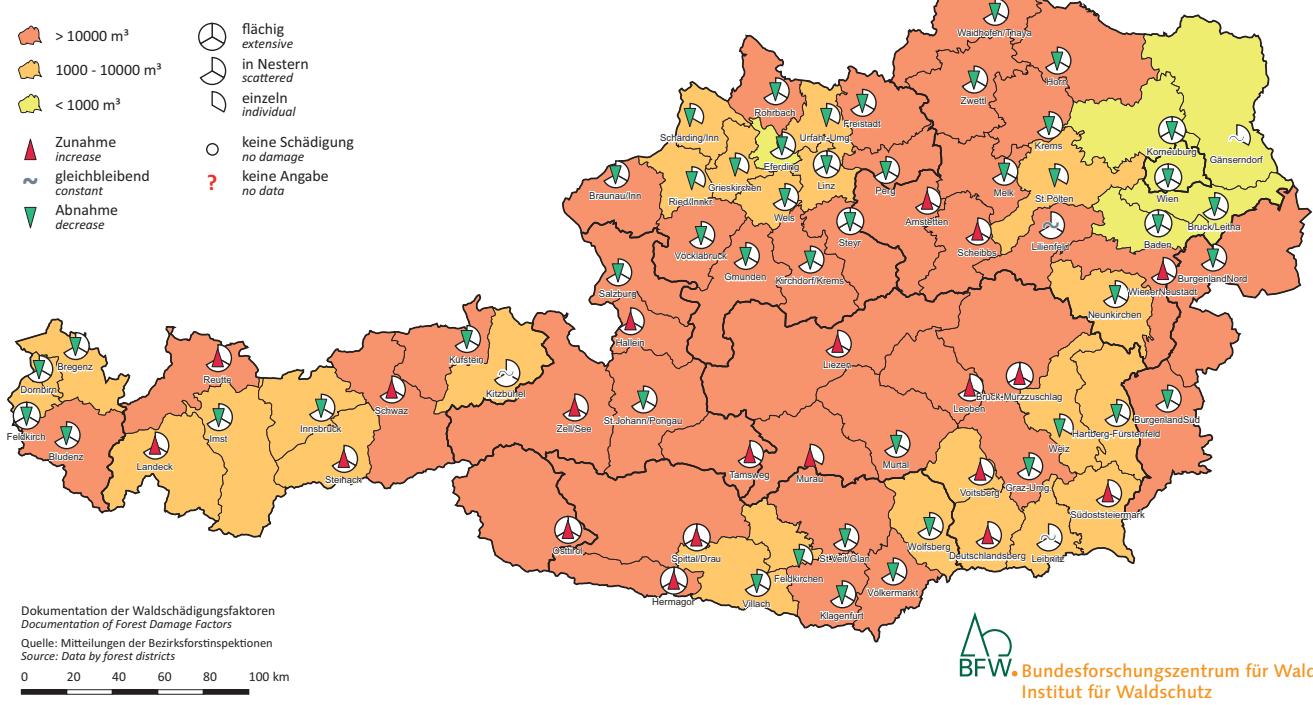
## Buchdrucker 2020

## *Ips typographus*



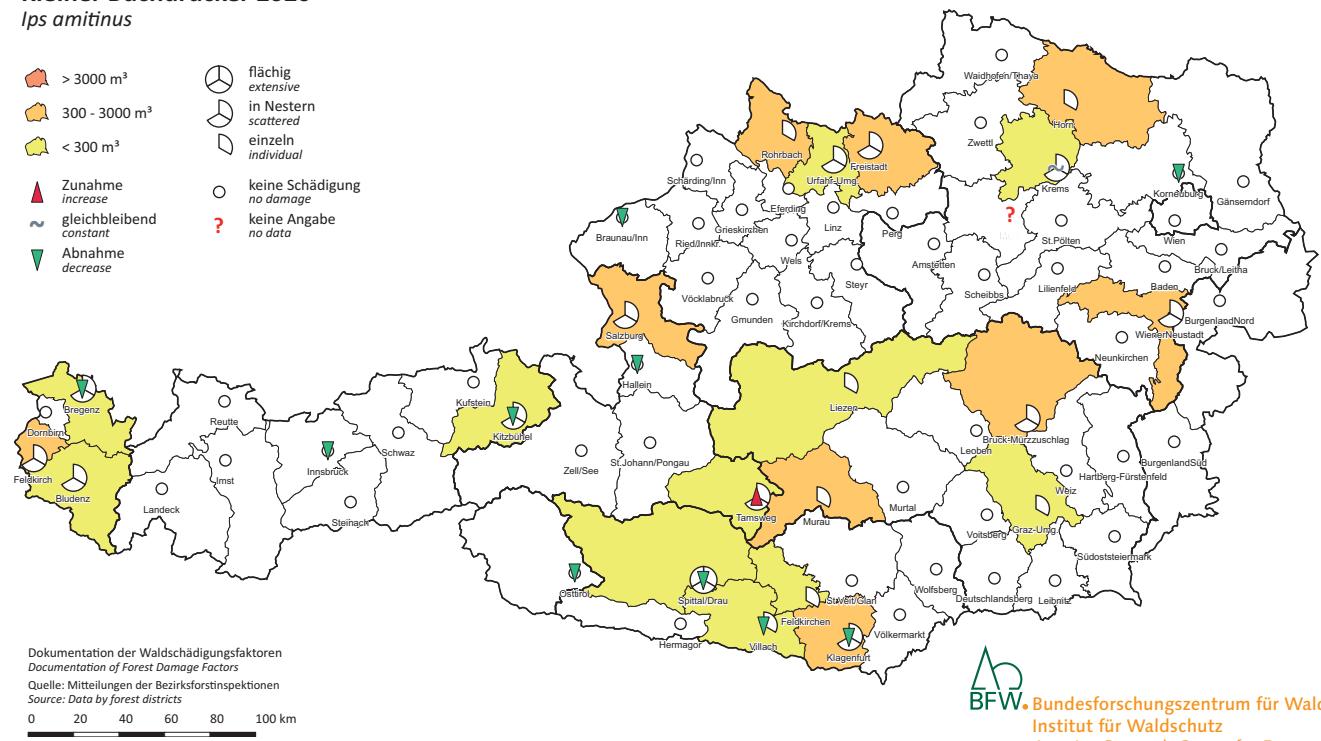
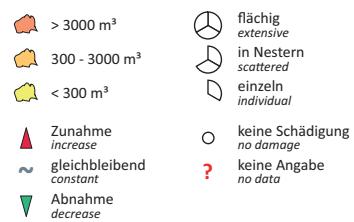
Buchdrucker 2021

## Buchdrucker *Ins typographius*



## Kleiner Buchdrucker 2020

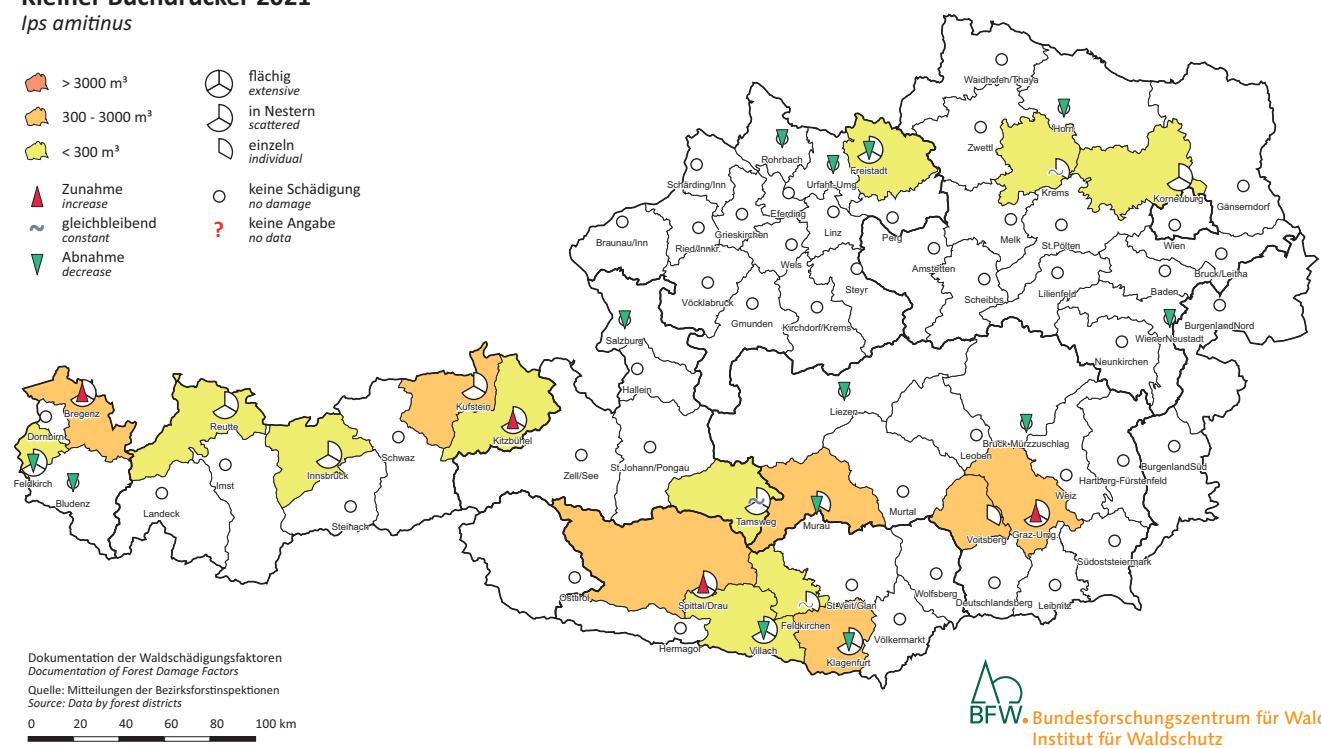
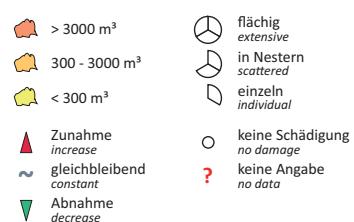
*Ips amitinus*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Kleiner Buchdrucker 2021

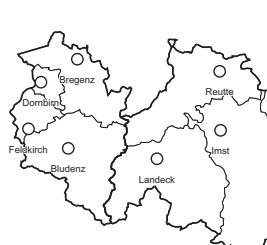
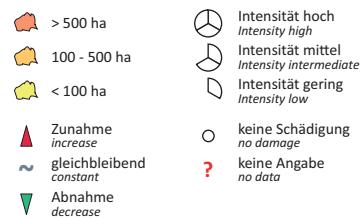
*Ips amitinus*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Buchenspringrüssler 2020

*Rhynchaenus fagi*



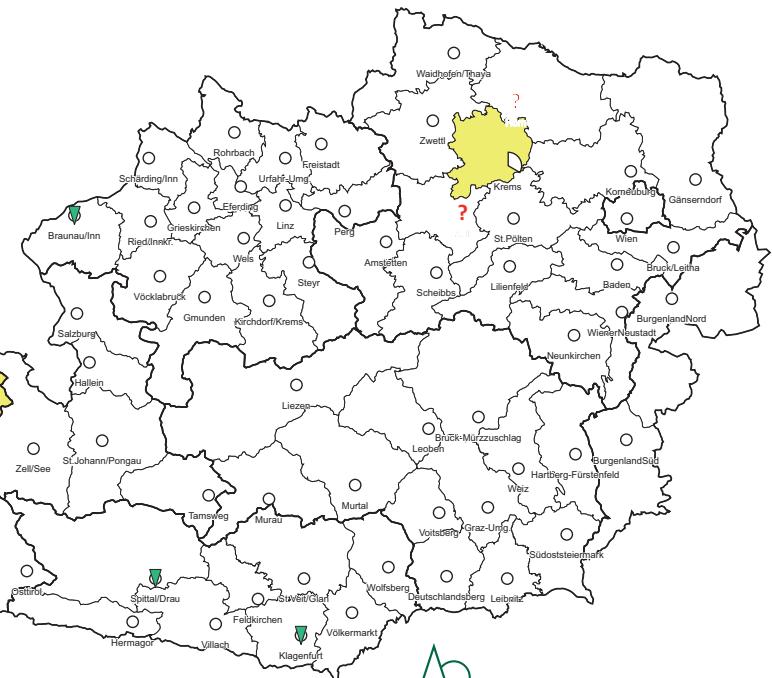
Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren

Documentation of Forest Damage Factors

Quelle: Mitteilungen der Bezirksforstinspektionen

Source: Data by forest districts

0 20 40 60 80 100 km



BFW Bundesforschungszentrum für Wald

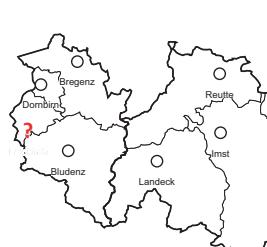
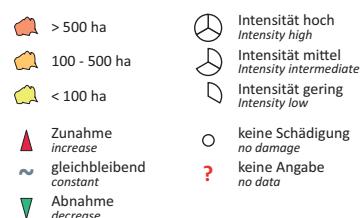
Institut für Waldschutz

Austrian Research Centre for Forests

Department of Forest Protection

## Buchenspringrüssler 2021

*Rhynchaenus fagi*



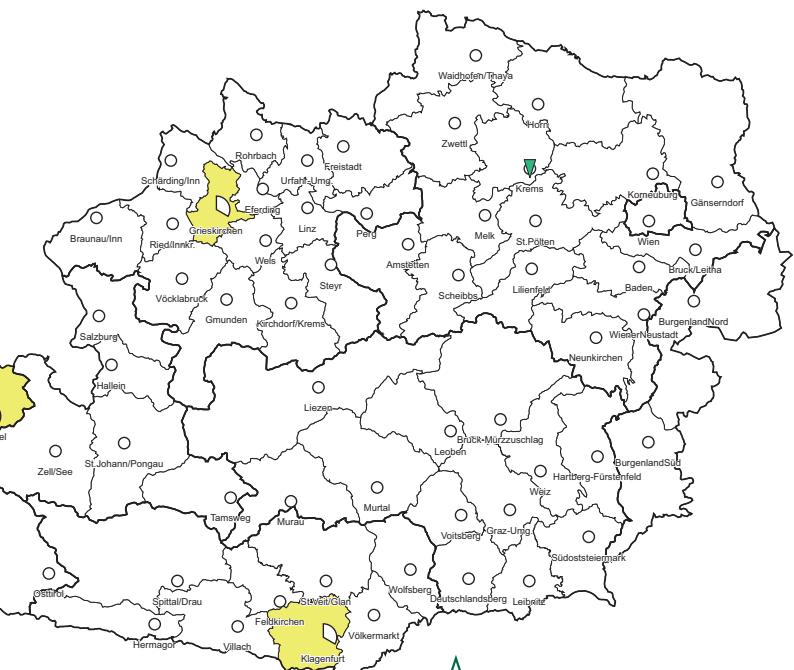
Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren

Documentation of Forest Damage Factors

Quelle: Mitteilungen der Bezirksforstinspektionen

Source: Data by forest districts

0 20 40 60 80 100 km



BFW Bundesforschungszentrum für Wald

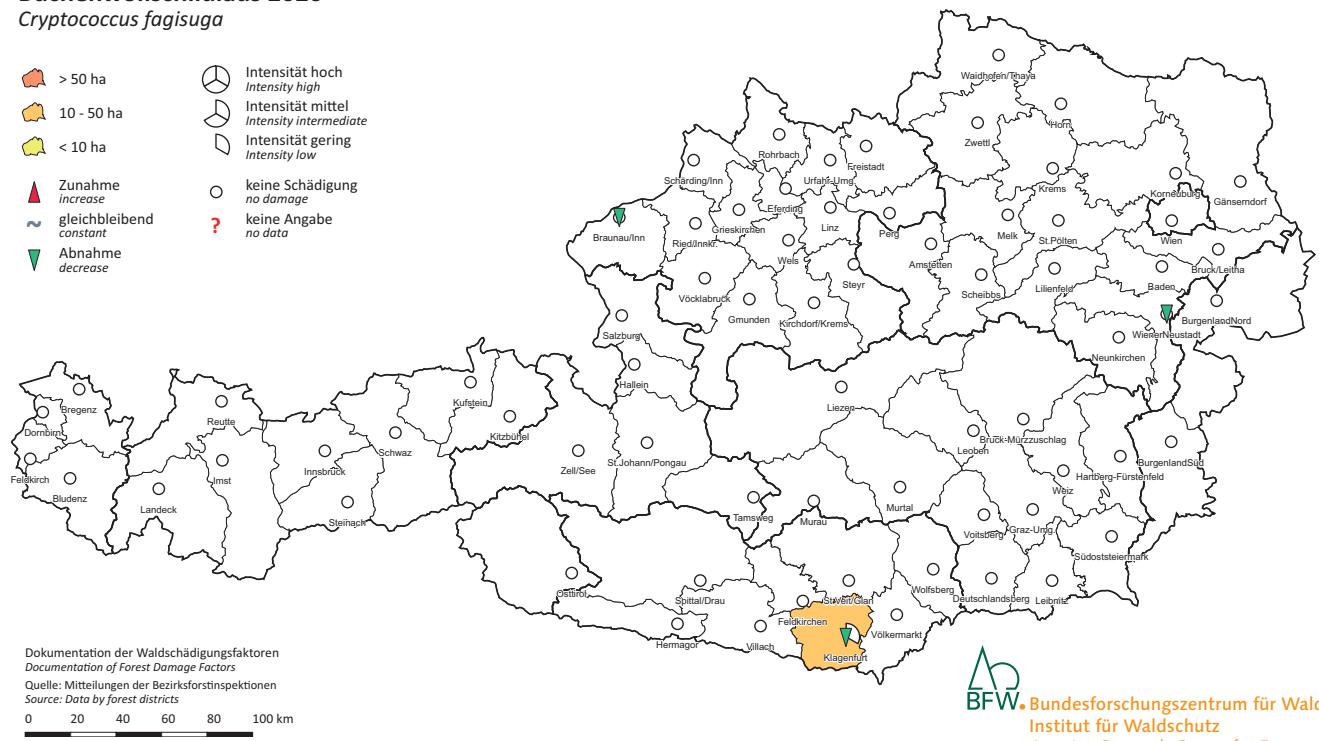
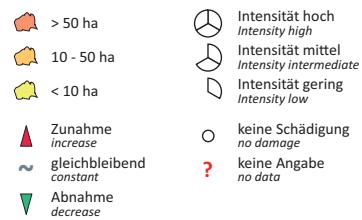
Institut für Waldschutz

Austrian Research Centre for Forests

Department of Forest Protection

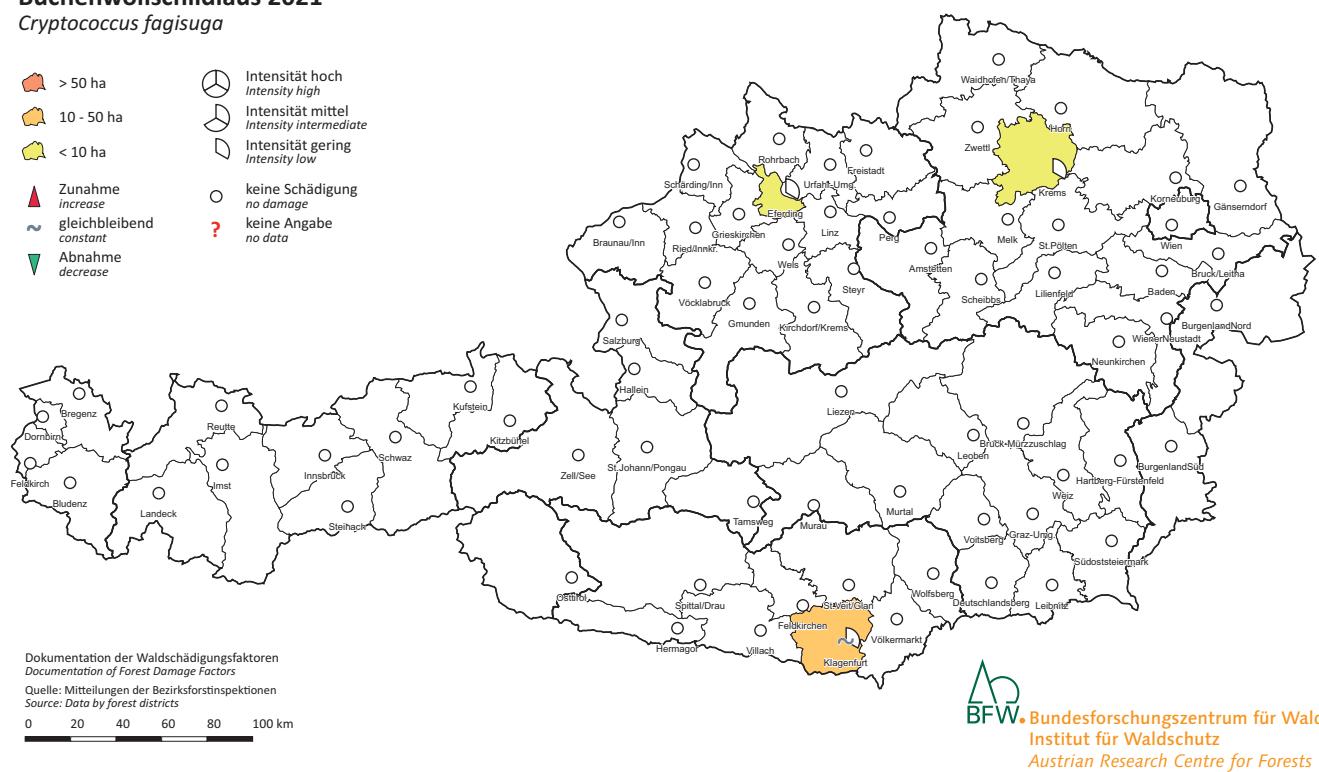
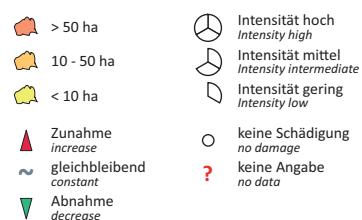
## Buchenwollschildlaus 2020

*Cryptococcus fagisuga*



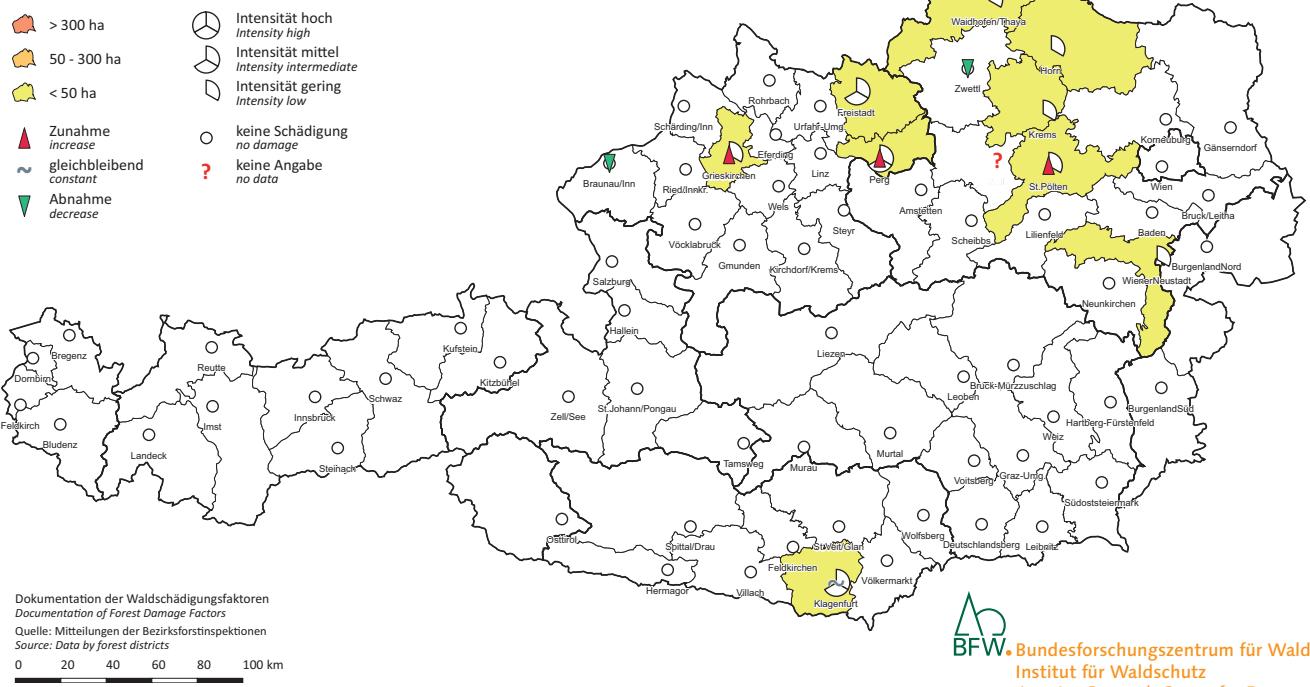
## Buchenwollschildlaus 2021

*Cryptococcus fagisuga*



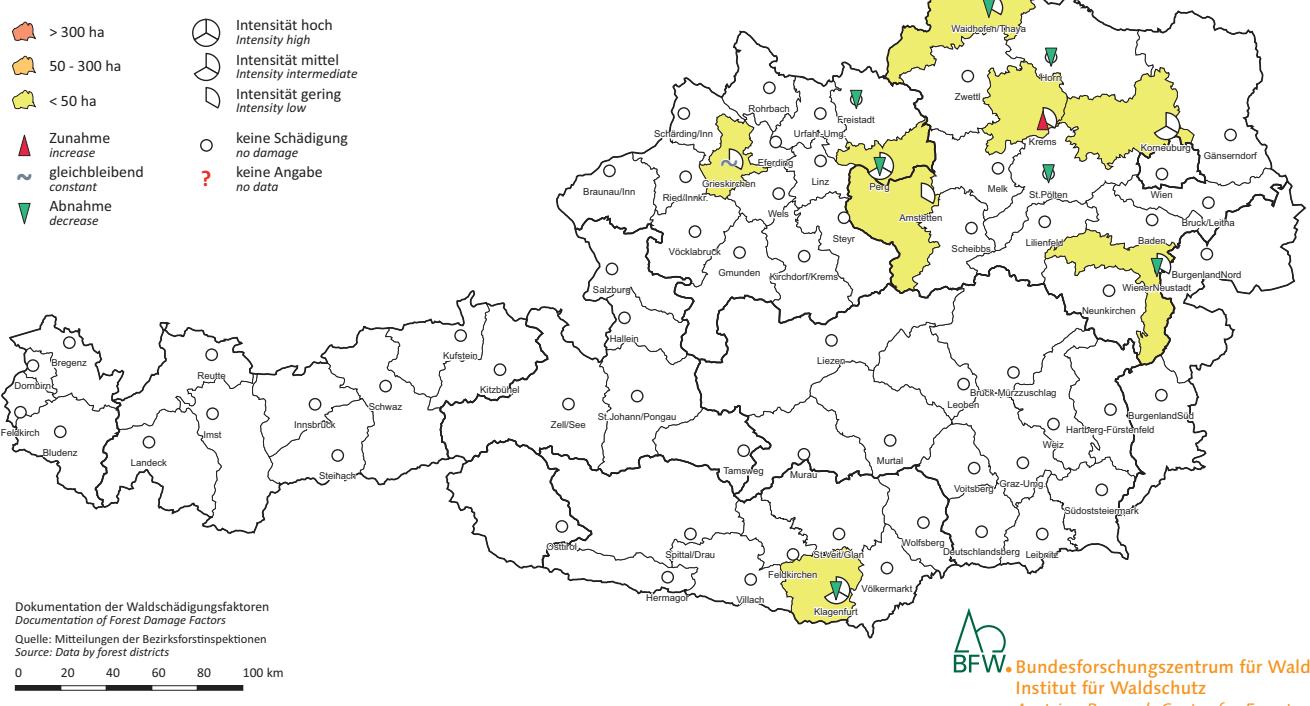
Rostige und Rußige Douglasienschütte 2020

### *Nothophaeocryptopus gaeumannii*, *Rhabdocline pseudotsugae*



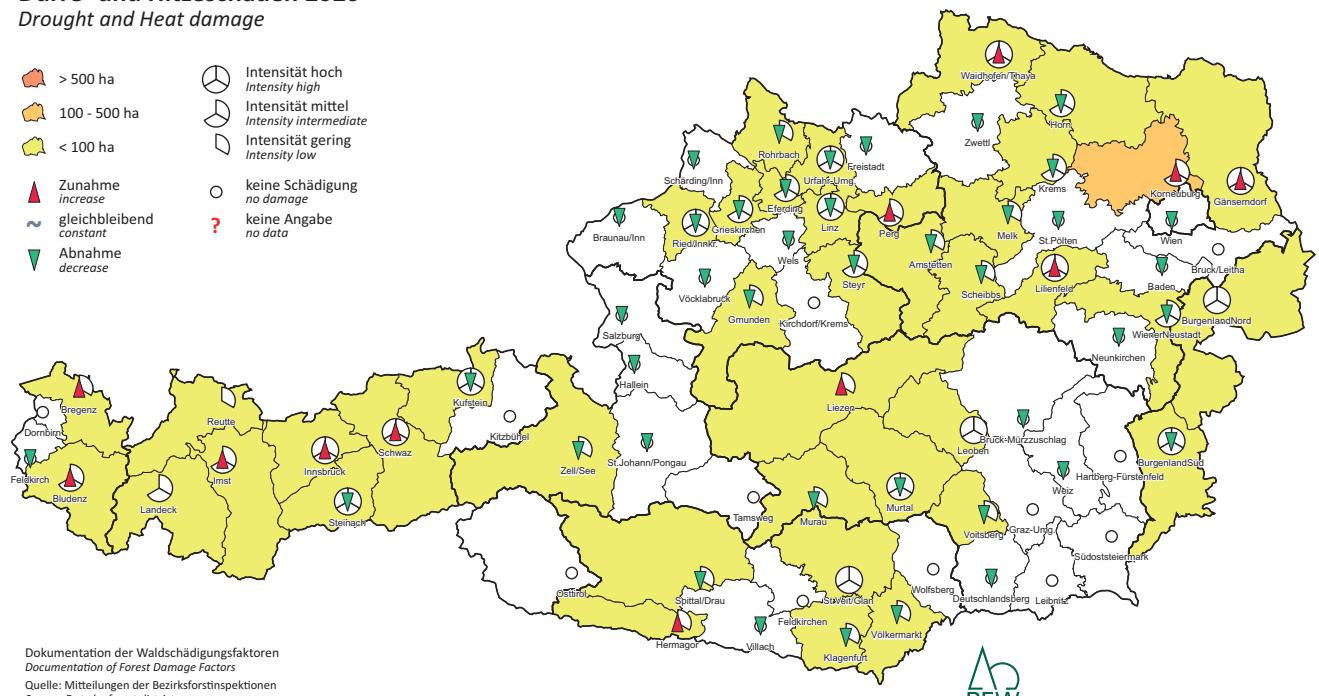
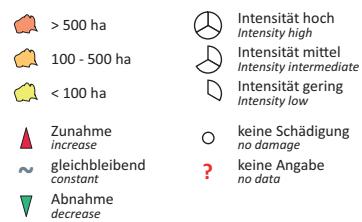
Bostige und Bußige Douglasien-Schütte 2021

## Rostige und Rauige Douglasienröhre 2021 *Nothophaeocryptopus aegumannii*, *Rhabdocline pseudotsugae*



## Dürre- und Hitzeschäden 2020

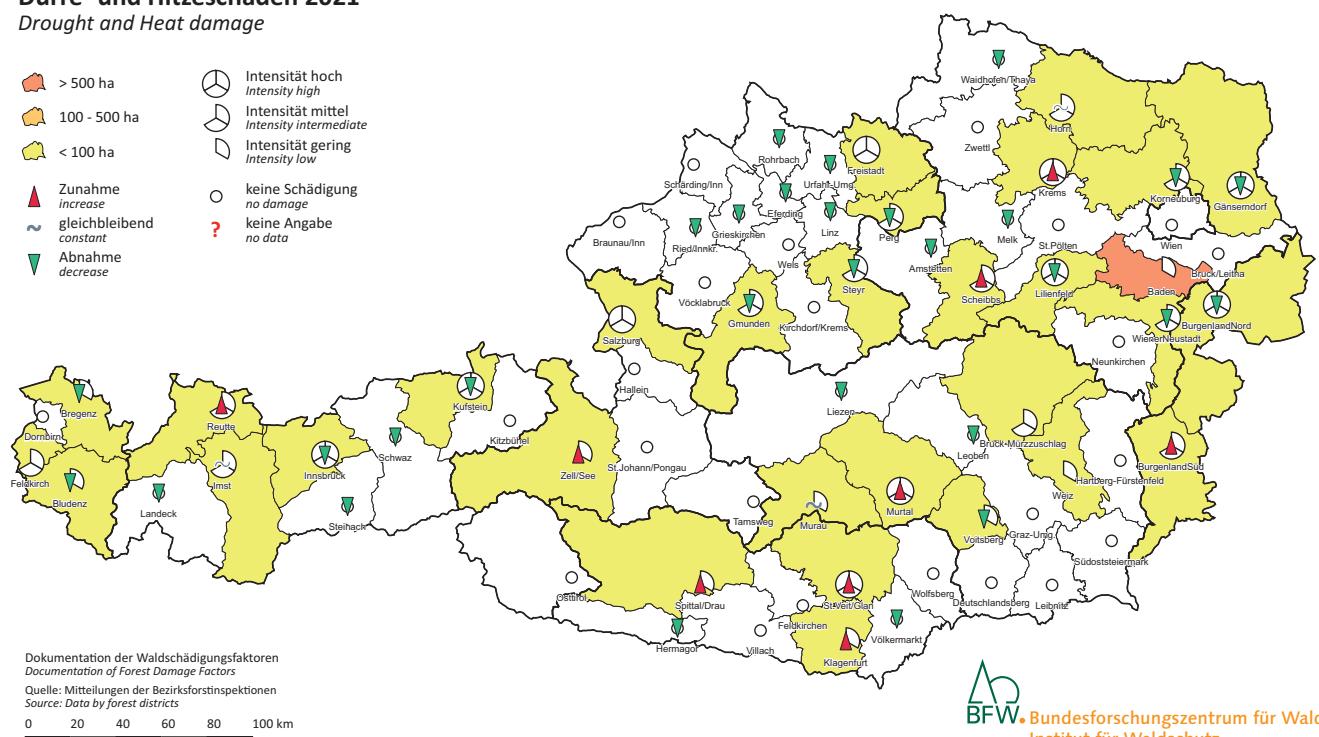
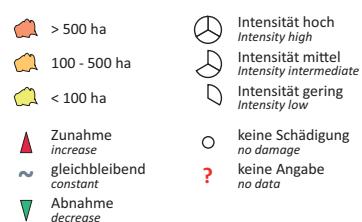
Drought and Heat damage



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Dürre- und Hitzeschäden 2021

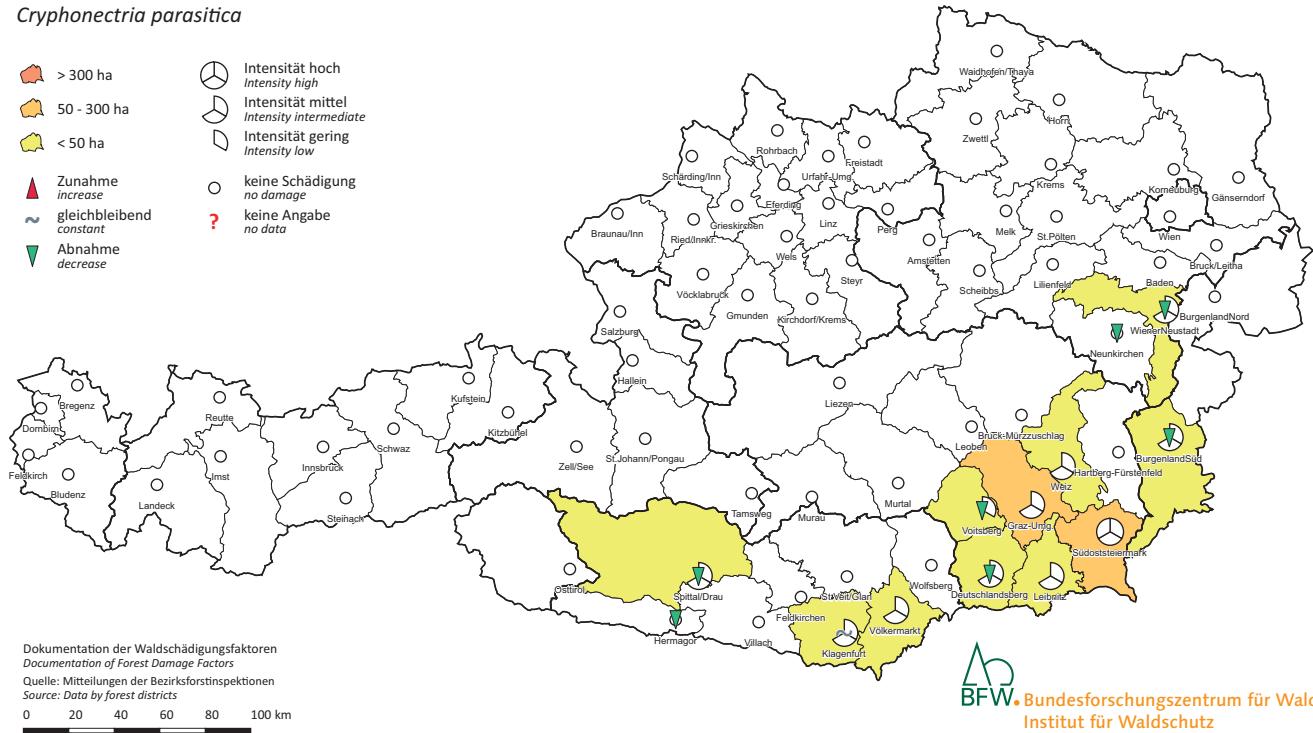
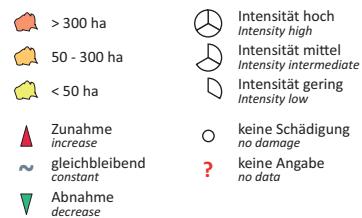
Drought and Heat damage



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

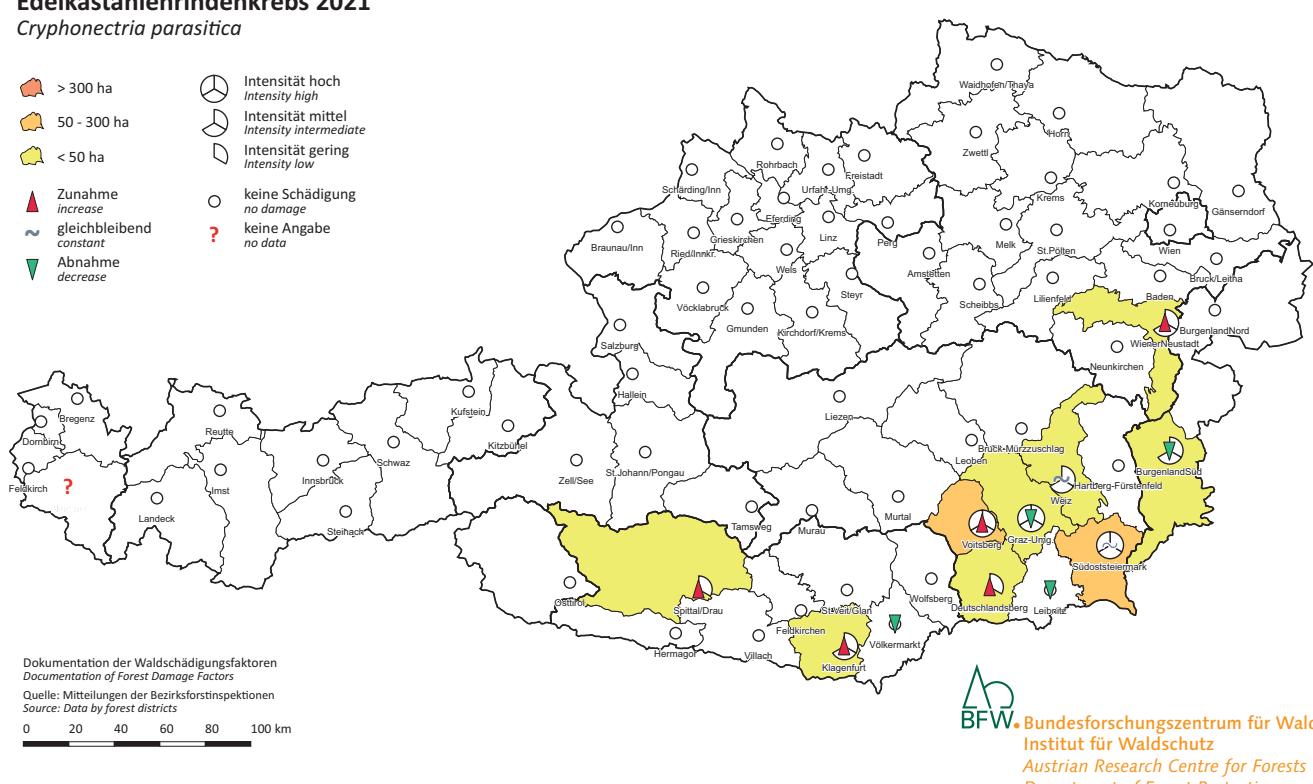
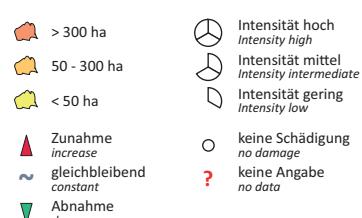
## Edelkastanienrindenkrebs 2020

*Cryphonectria parasitica*



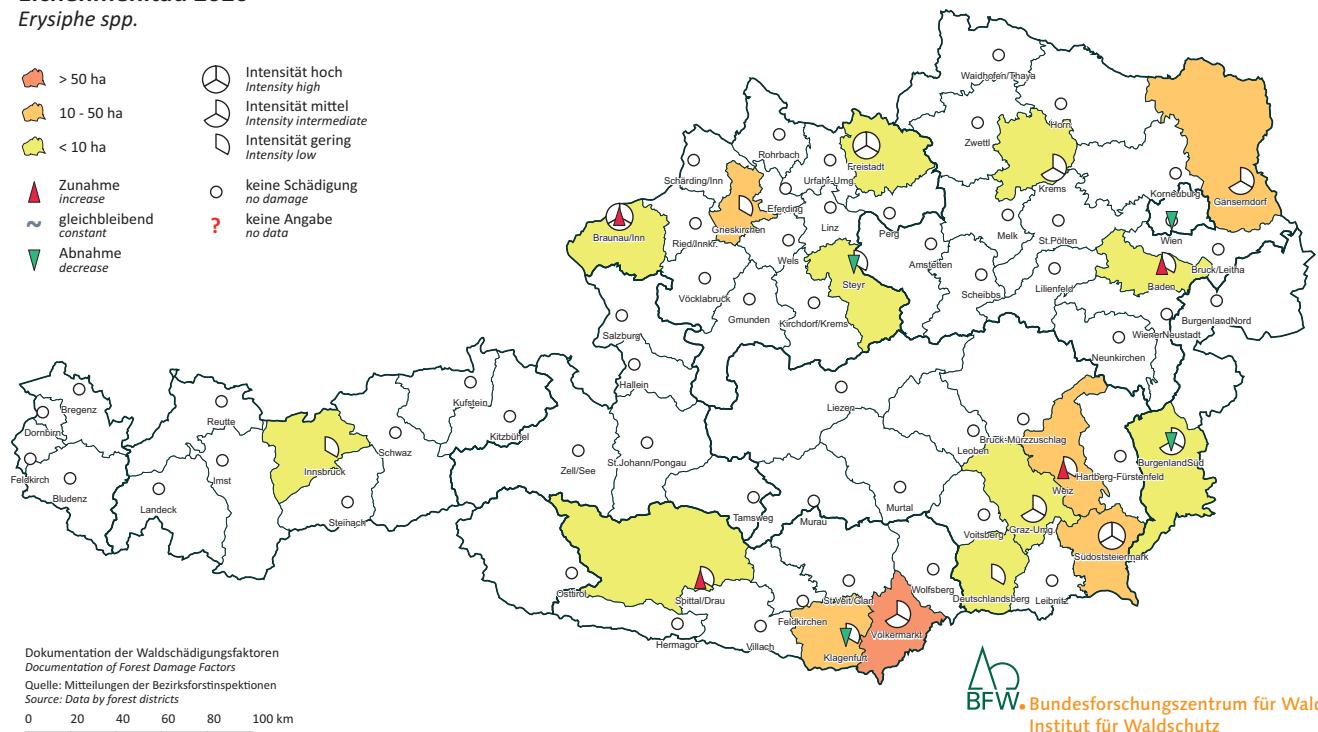
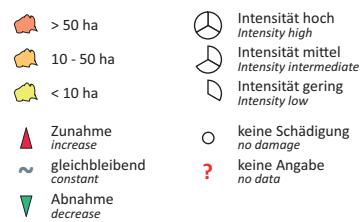
## Edelkastanienrindenkrebs 2021

*Cryphonectria parasitica*



## Eichenmehltau 2020

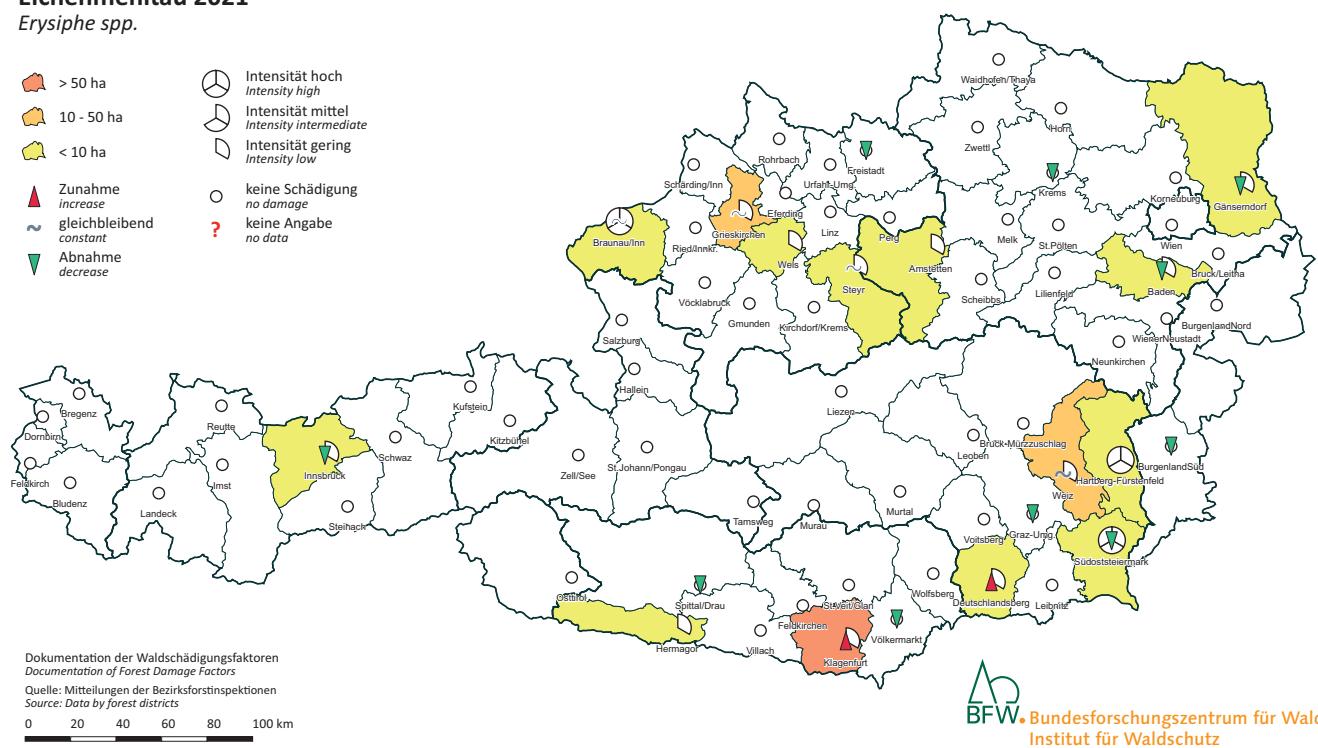
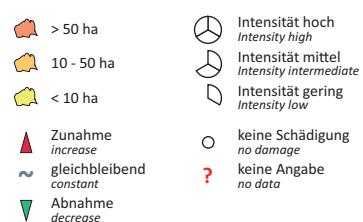
*Erysiphe spp.*



**BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Eichenmehltau 2021

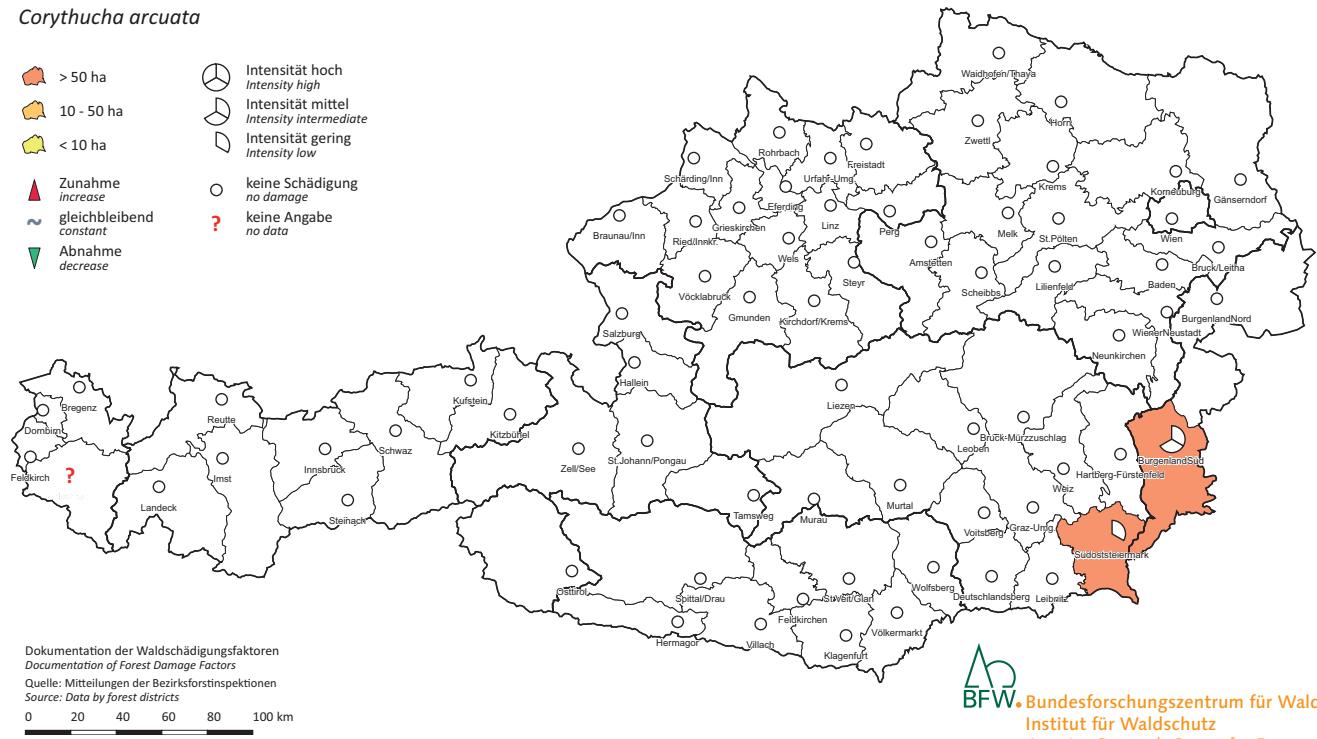
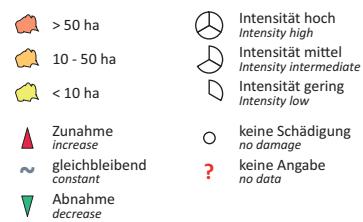
*Erysiphe spp.*



**BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Amerikanische Eichennetzwanze 2020

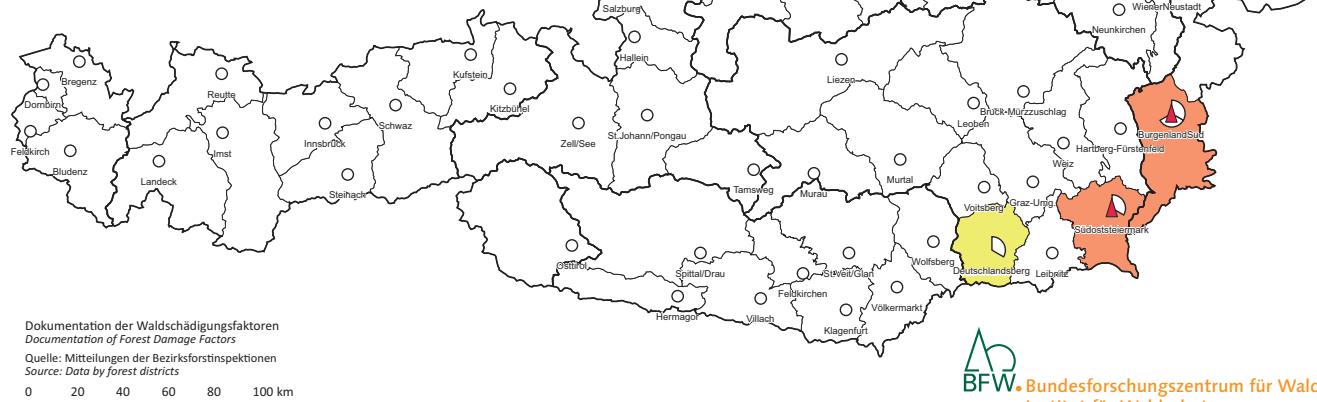
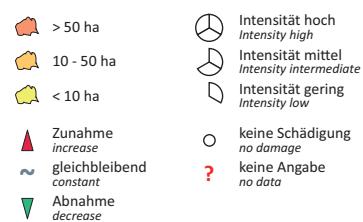
*Corythucha arcuata*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Amerikanische Eichennetzwanze 2021

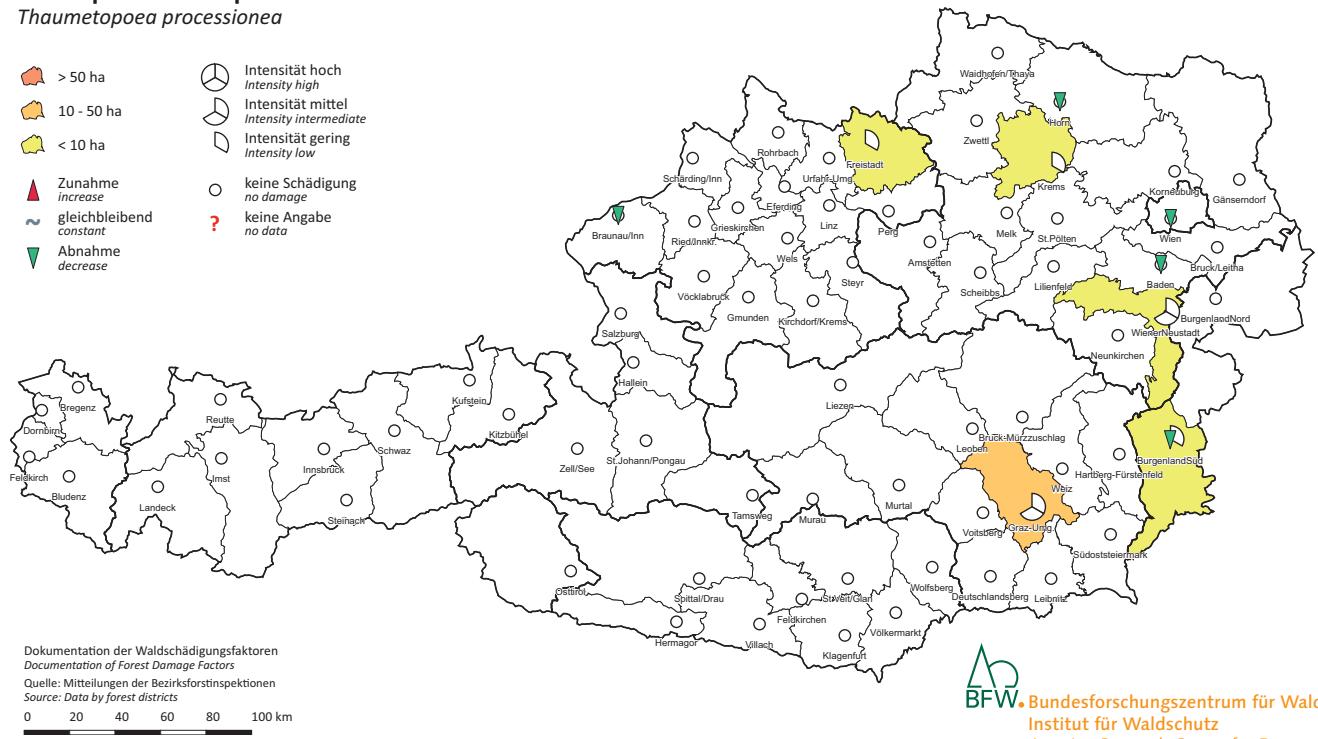
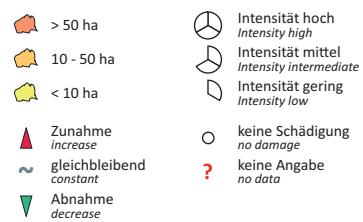
*Corythucha arcuata*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Eichenprozessionsspinner 2020

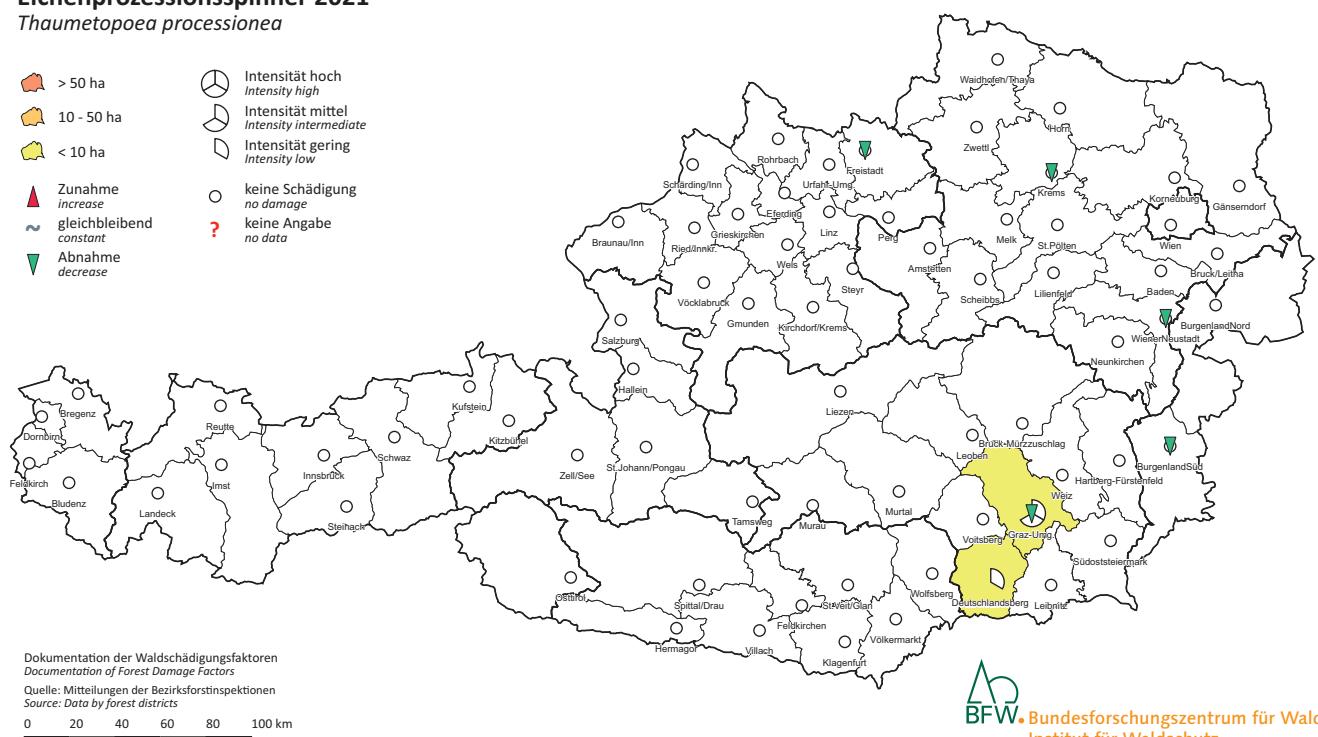
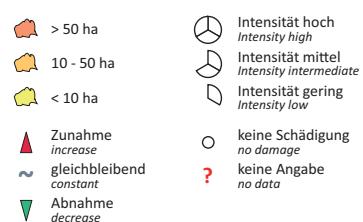
*Thaumetopoea processionea*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Eichenprozessionsspinner 2021

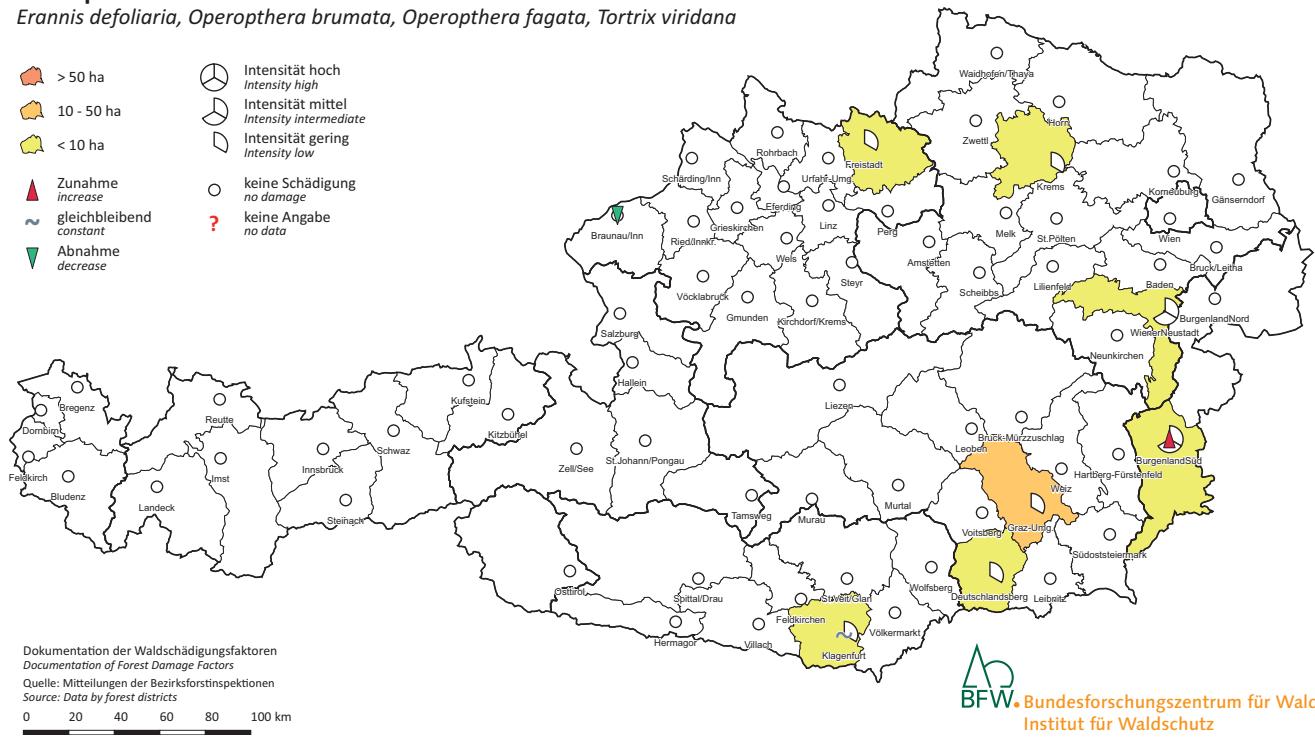
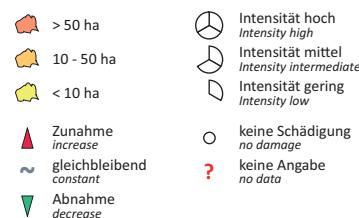
*Thaumetopoea processionea*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Frostspanner und Eichenwickler 2020

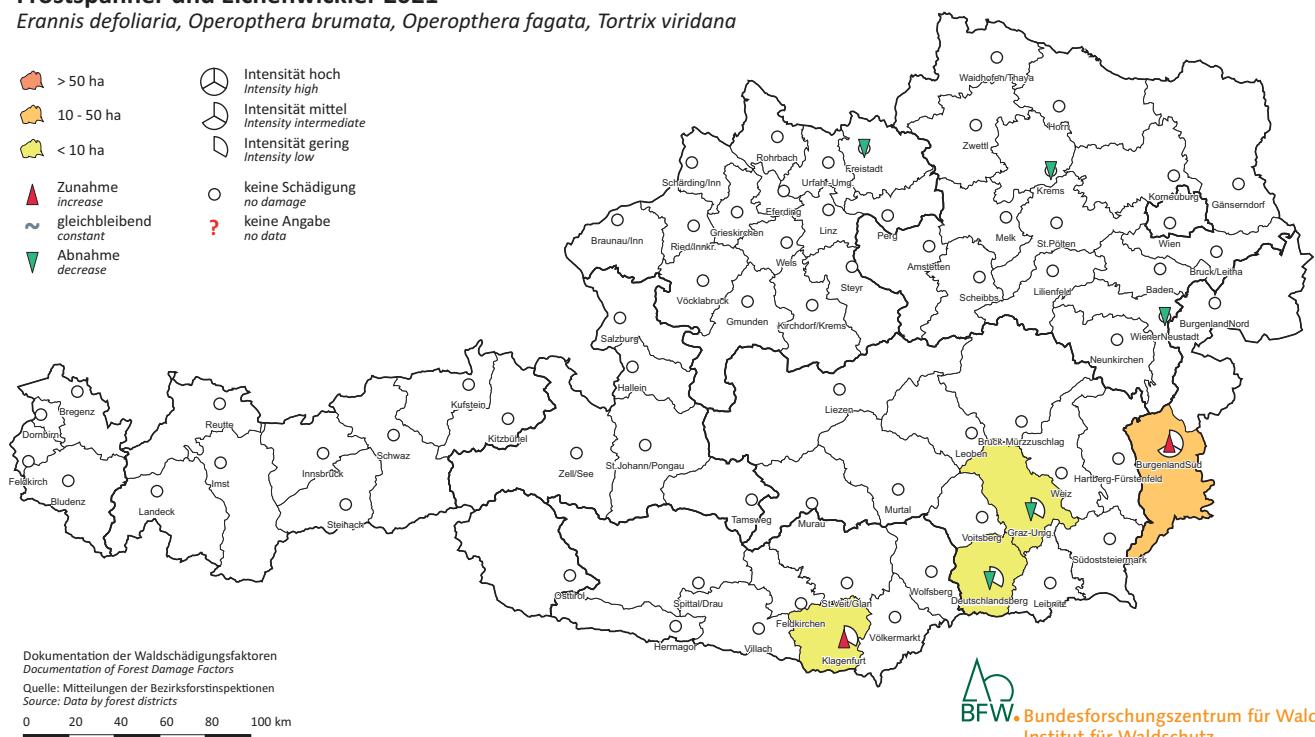
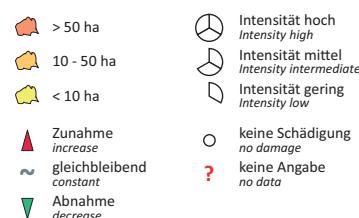
*Erannis defoliaria, Operophtera brumata, Operophtera fagata, Tortrix viridana*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Frostspanner und Eichenwickler 2021

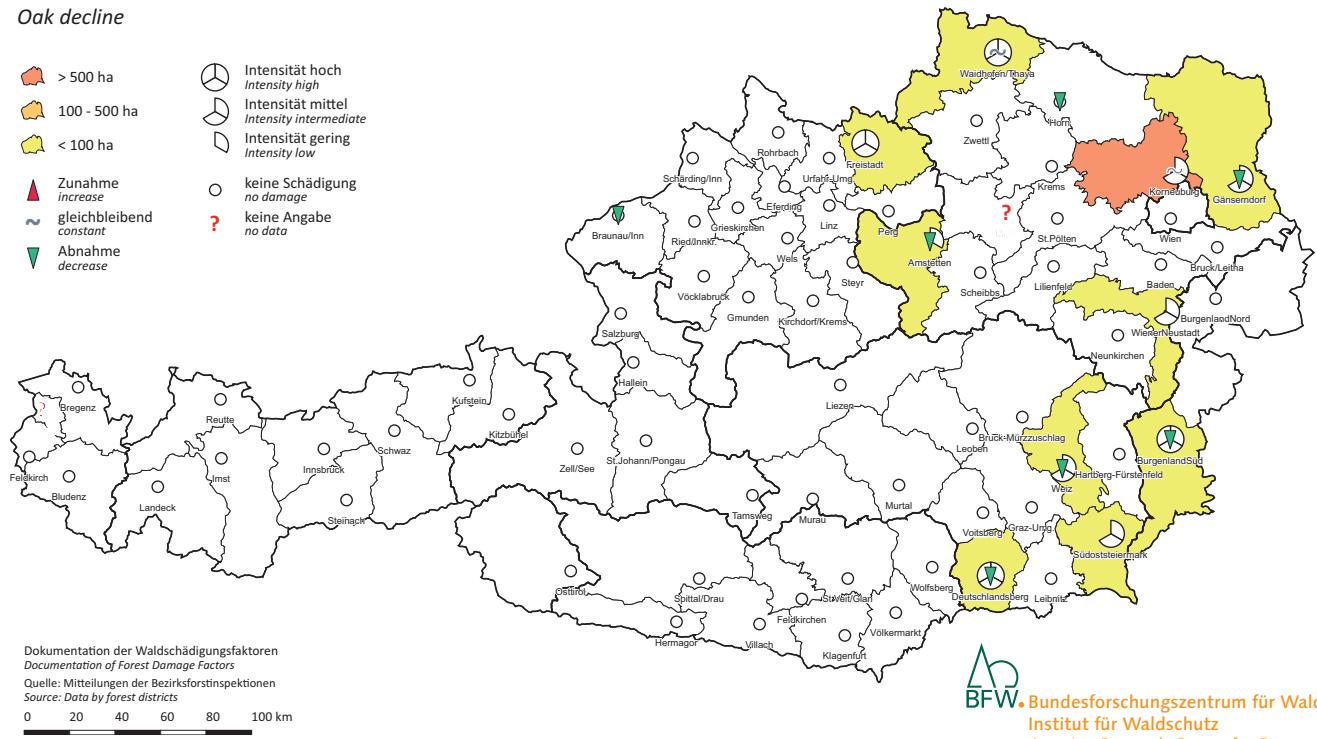
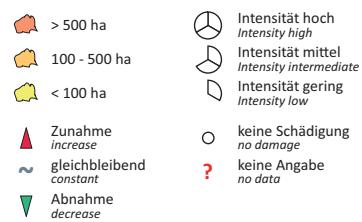
*Erannis defoliaria, Operophtera brumata, Operophtera fagata, Tortrix viridana*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

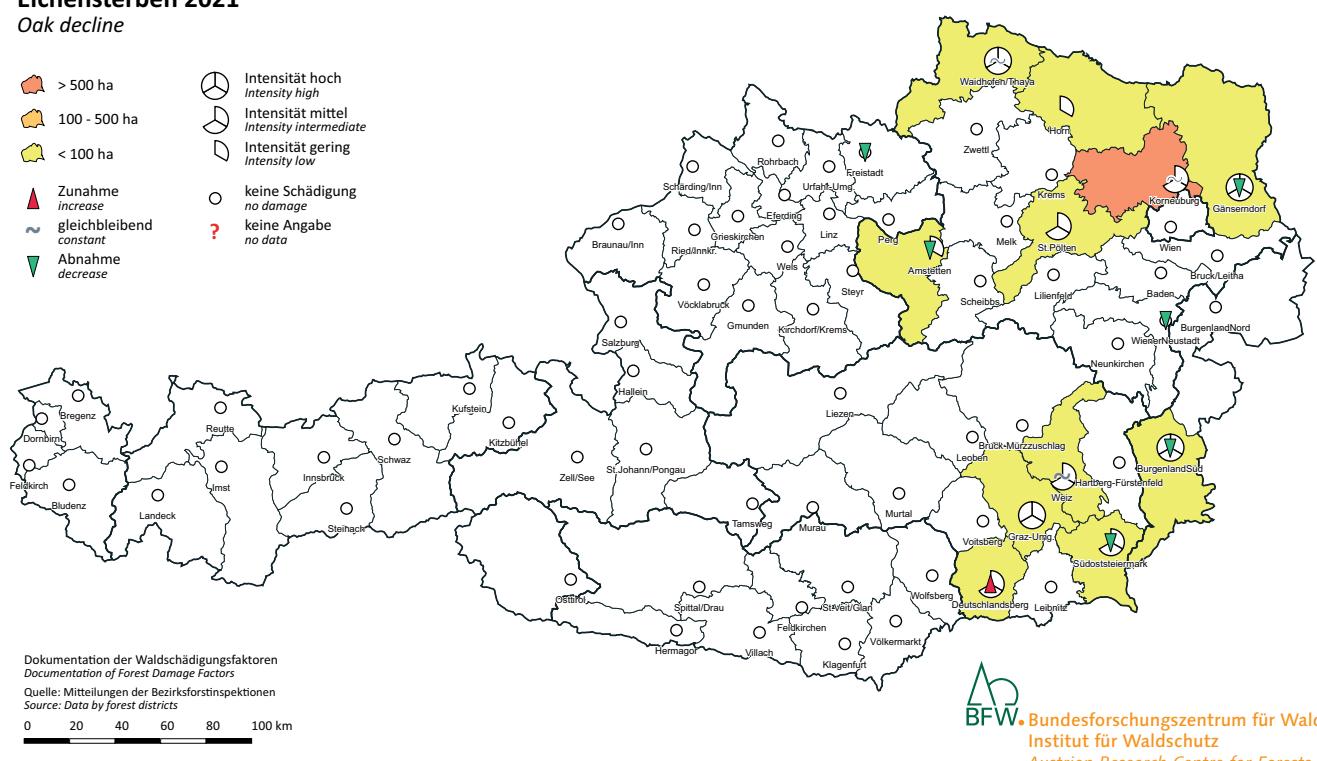
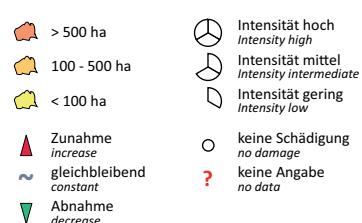
## Eichensterben 2020

Oak decline



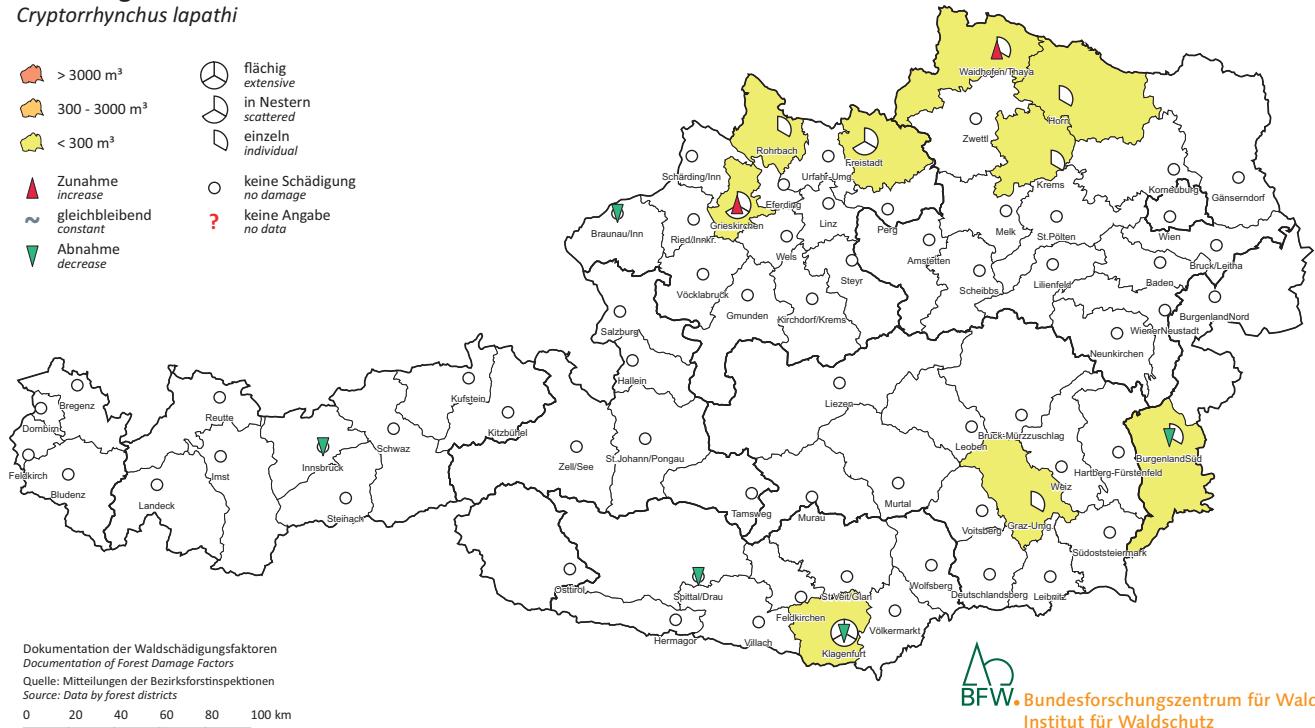
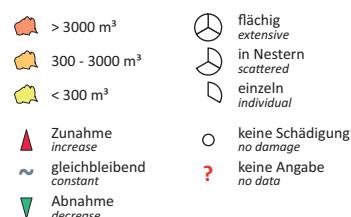
## Eichensterben 2021

Oak decline



## Erlenwürger 2020

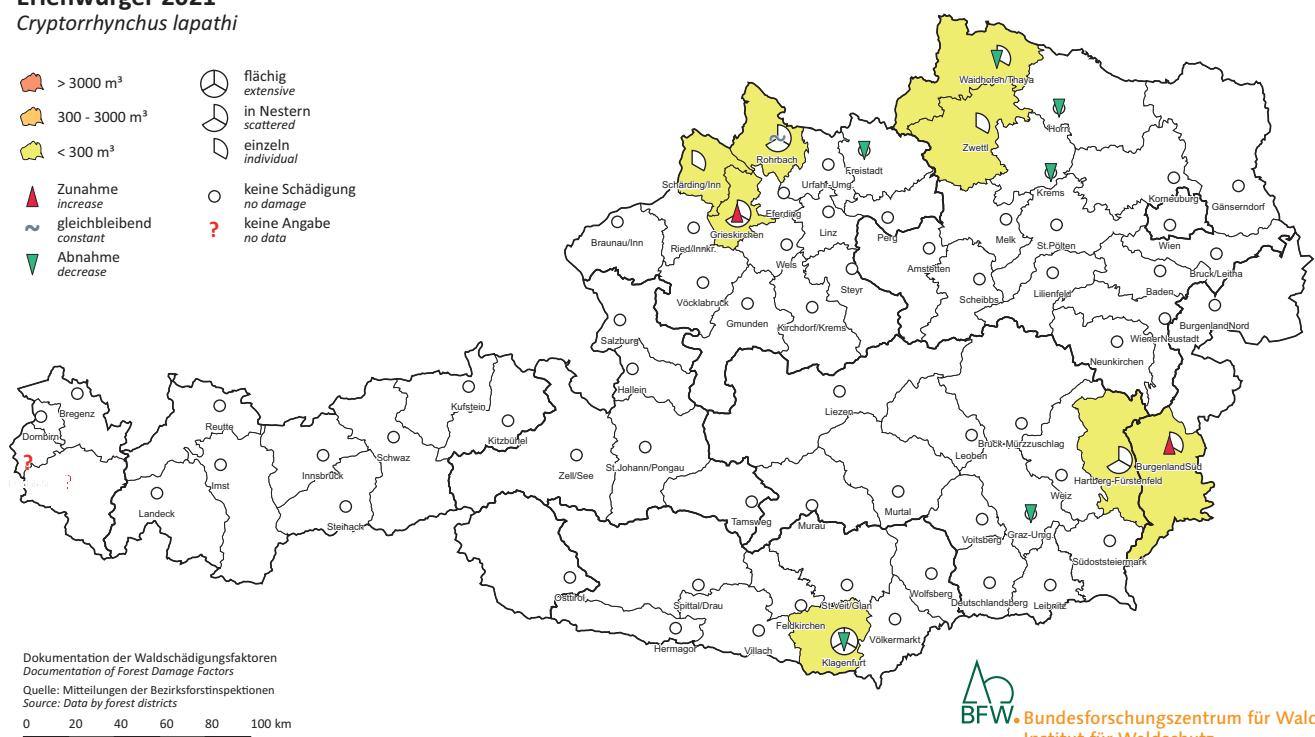
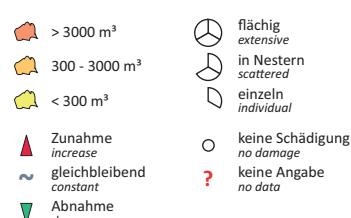
*Cryptorrhynchus lapathi*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Erlenwürger 2021

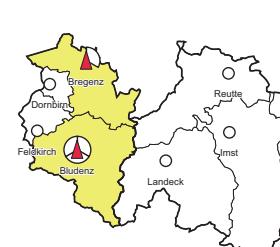
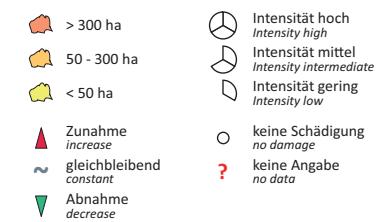
*Cryptorrhynchus lapathi*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Eschenkrebs 2020

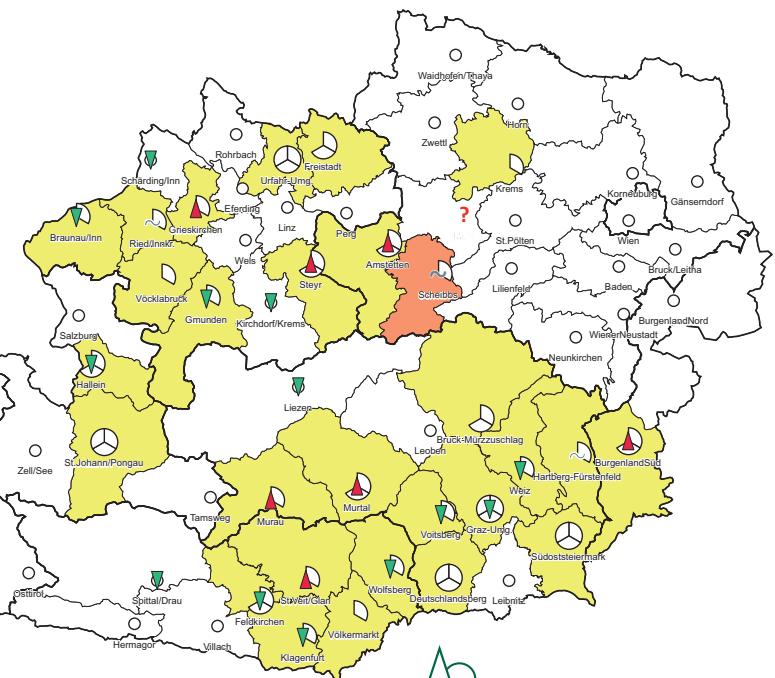
*Pseudomonas savastanoi*



Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren  
Documentation of Forest Damage Factors

Quelle: Mitteilungen der Bezirksforstinspektionen  
Source: Data by forest districts

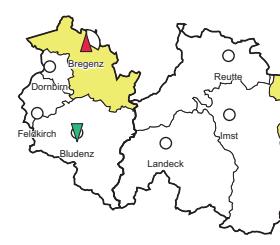
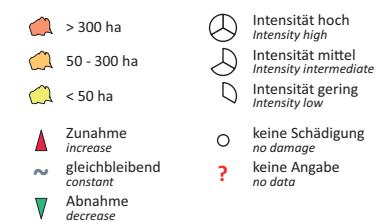
0 20 40 60 80 100 km



Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Eschenkrebs 2021

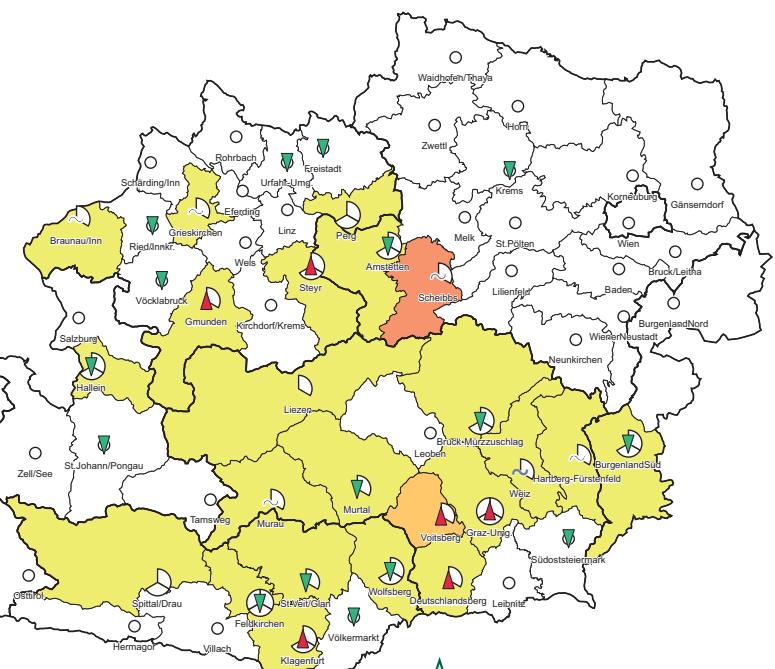
*Pseudomonas savastanoi*



Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren  
Documentation of Forest Damage Factors

Quelle: Mitteilungen der Bezirksforstinspektionen  
Source: Data by forest districts

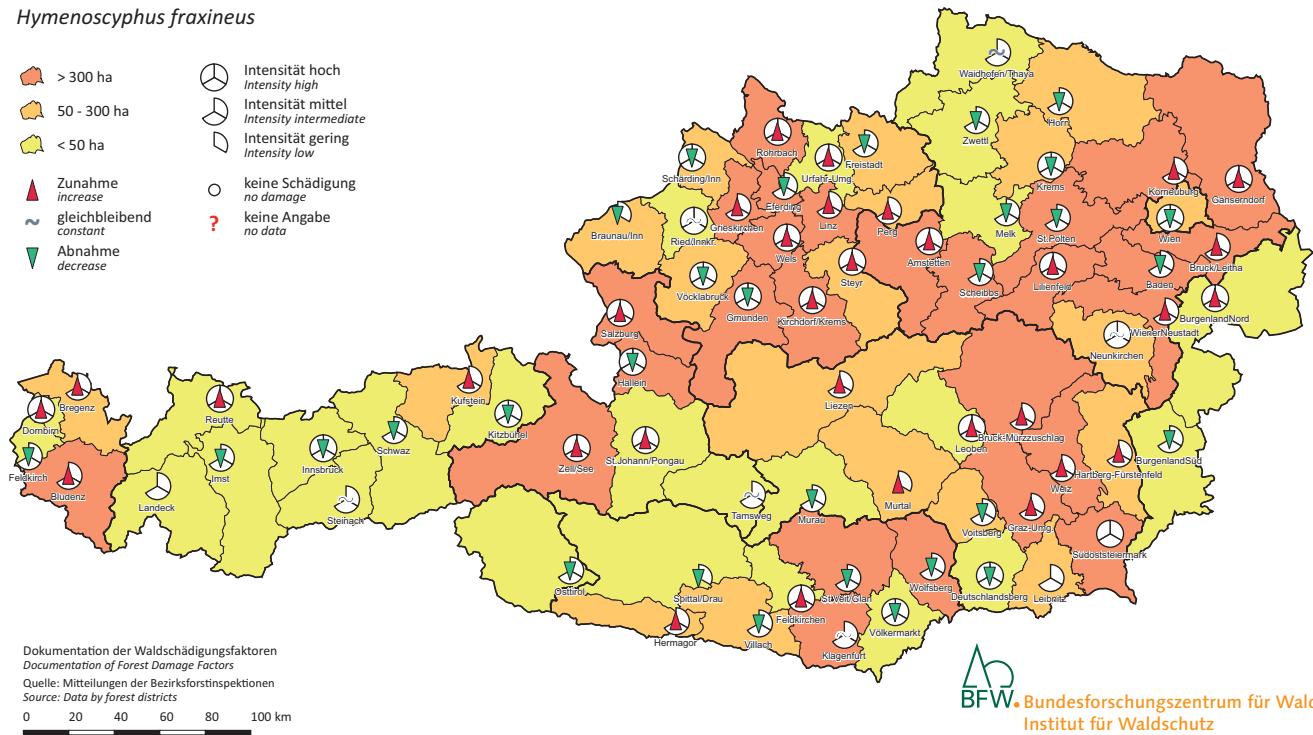
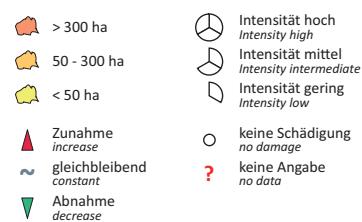
0 20 40 60 80 100 km



Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Eschen-Triebsterben 2020

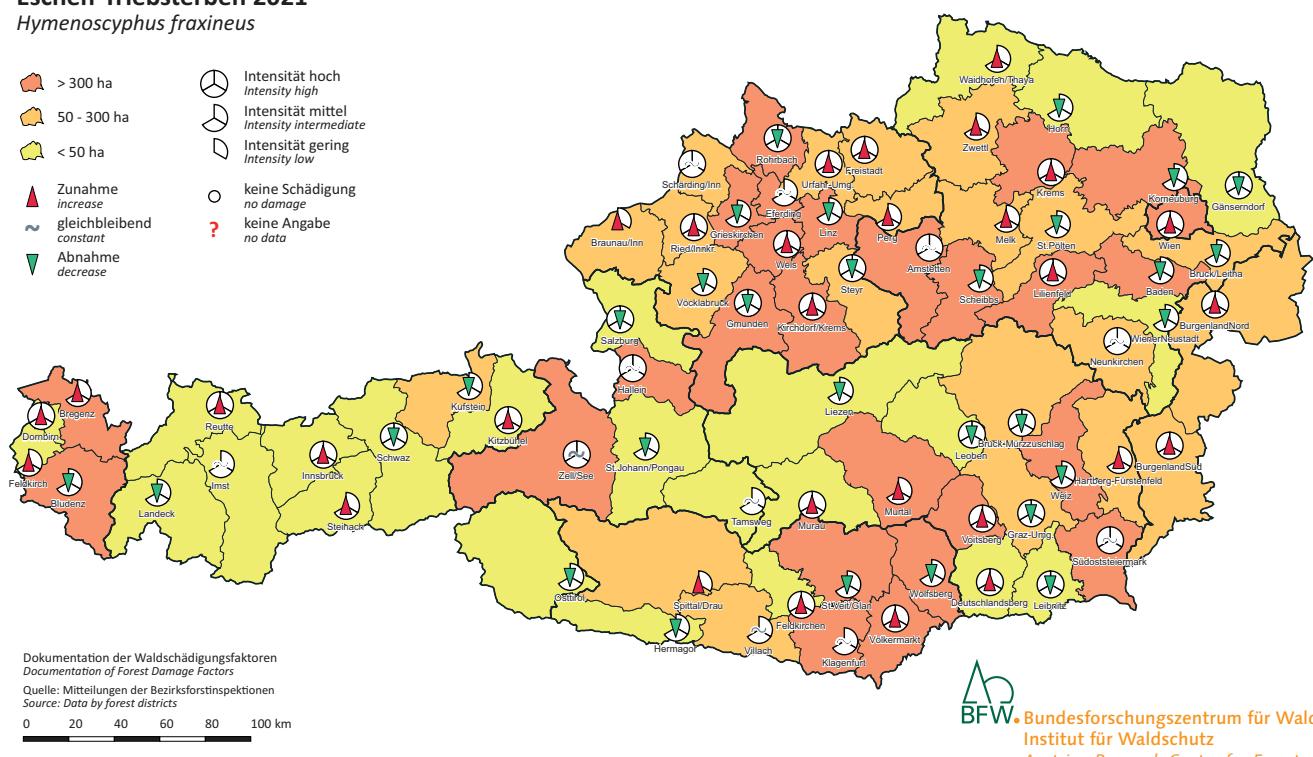
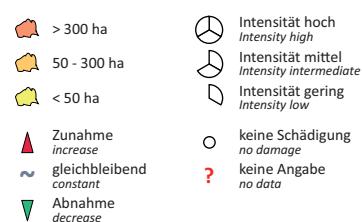
*Hymenoscyphus fraxineus*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Eschen-Triebsterben 2021

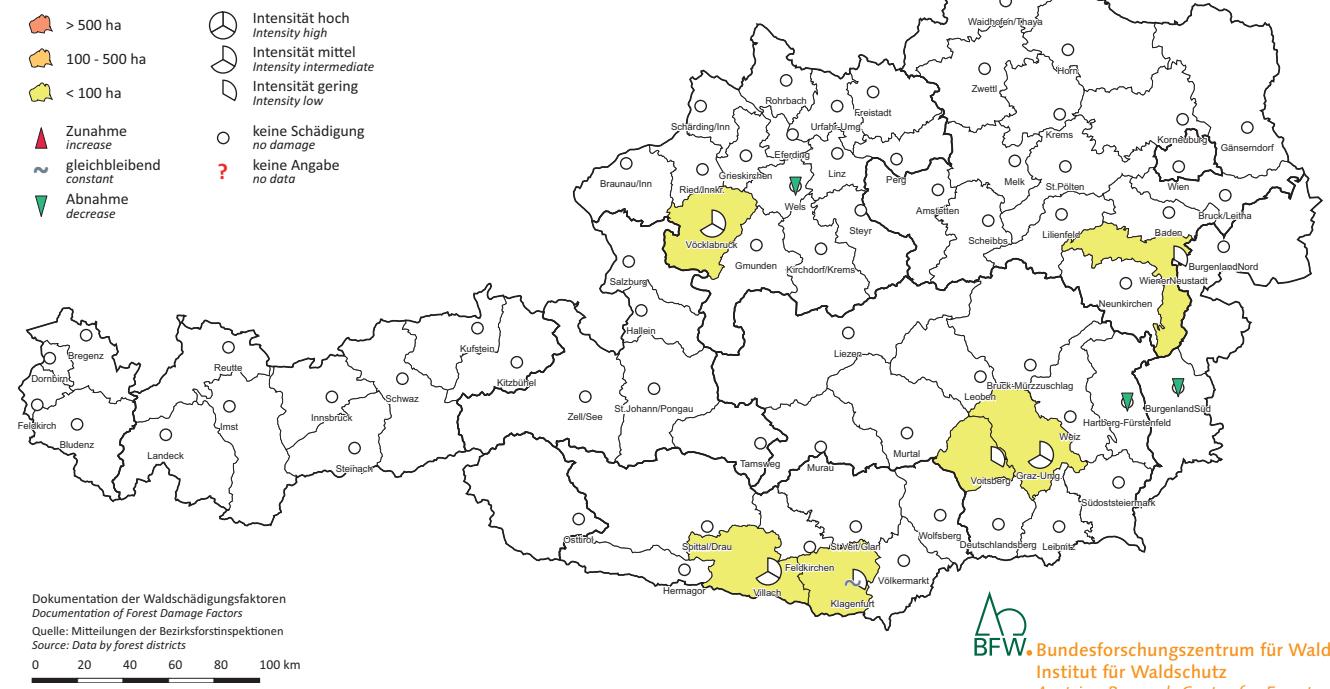
*Hymenoscyphus fraxineus*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

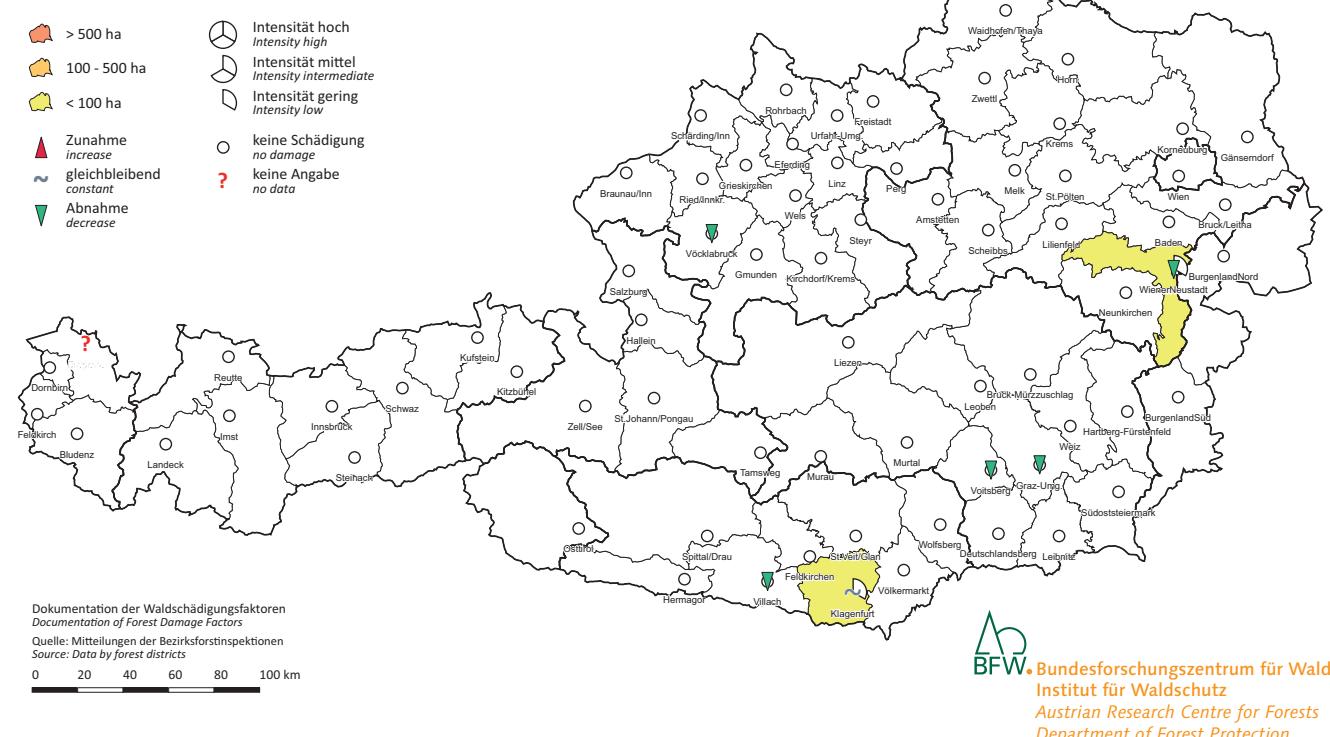
## Kleine Fichtenblattwespe 2020

*Pristiphora abietina*



## Kleine Fichtenblattwespe 2021

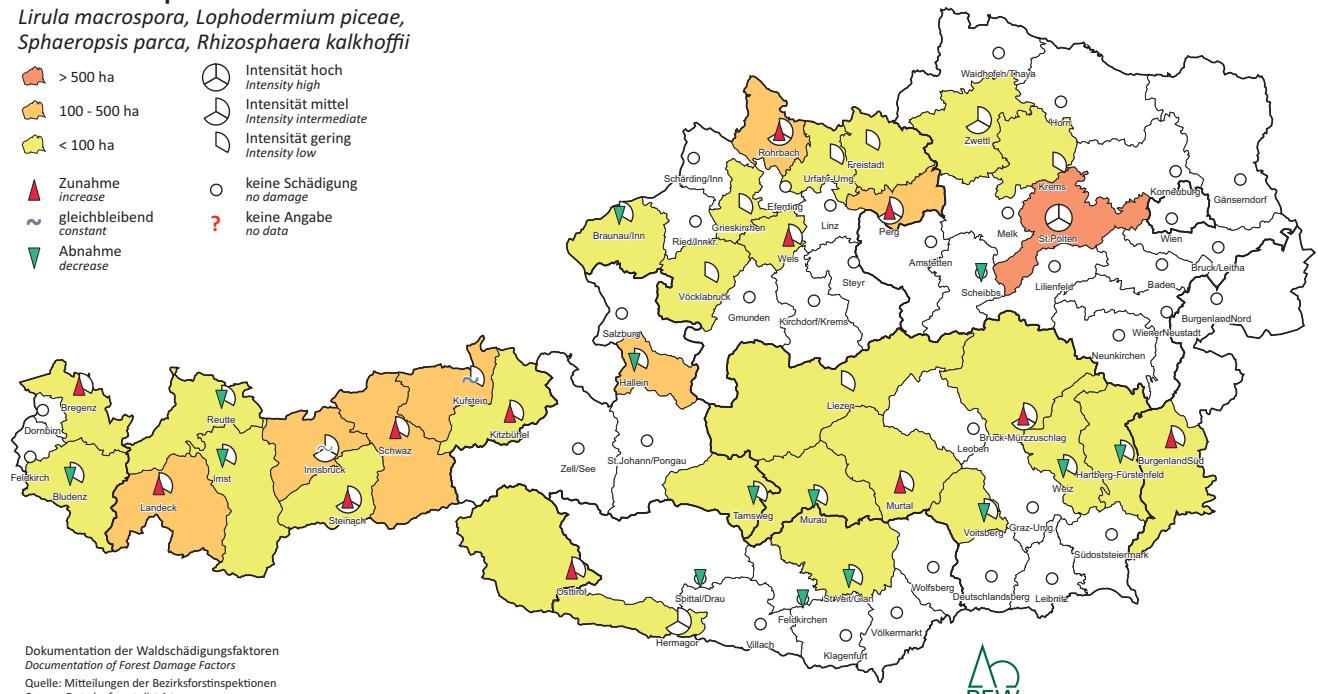
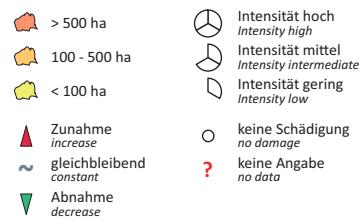
*Pristiphora abietina*





## Fichtennadelpilze 2020

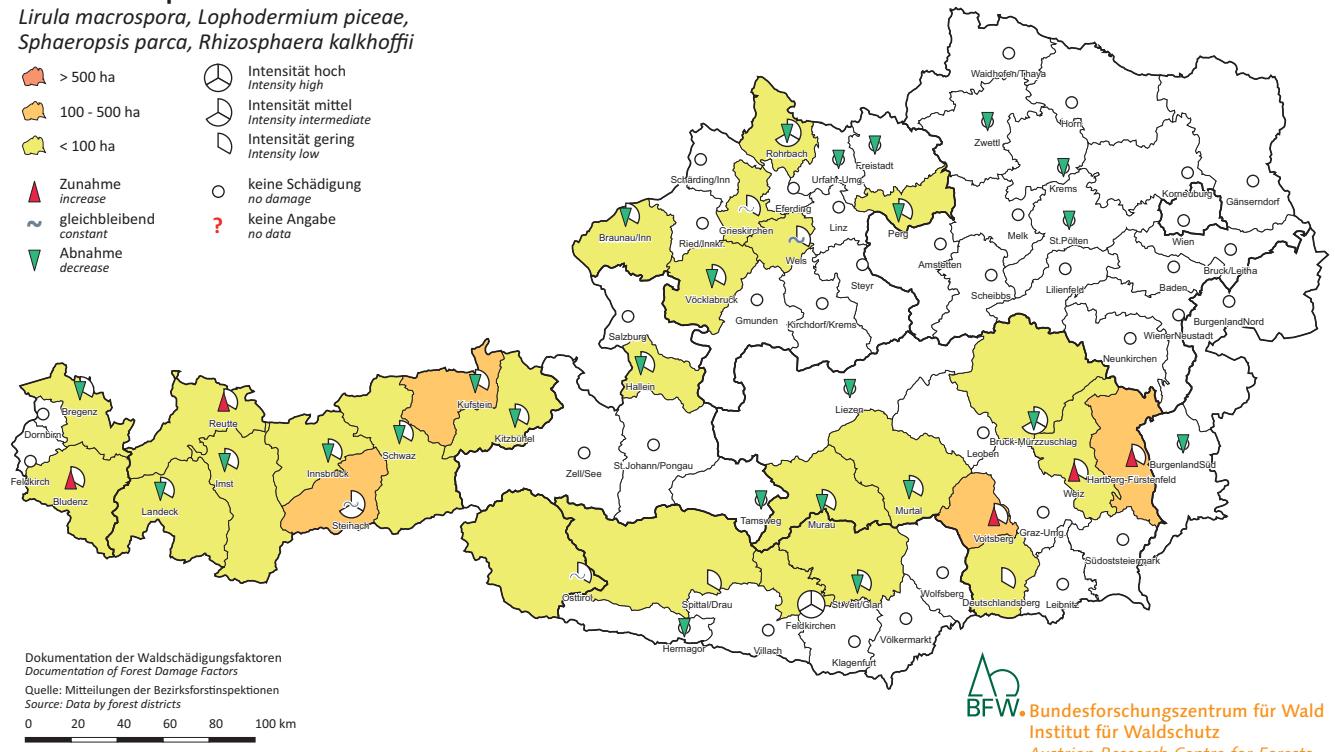
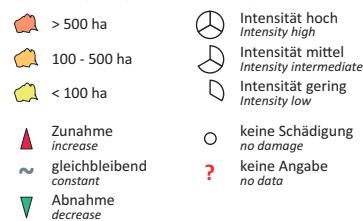
*Lirula macrospora, Lophodermium piceae, Sphaeropsis parca, Rhizosphaera kalkhoffii*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Fichtennadelpilze 2021

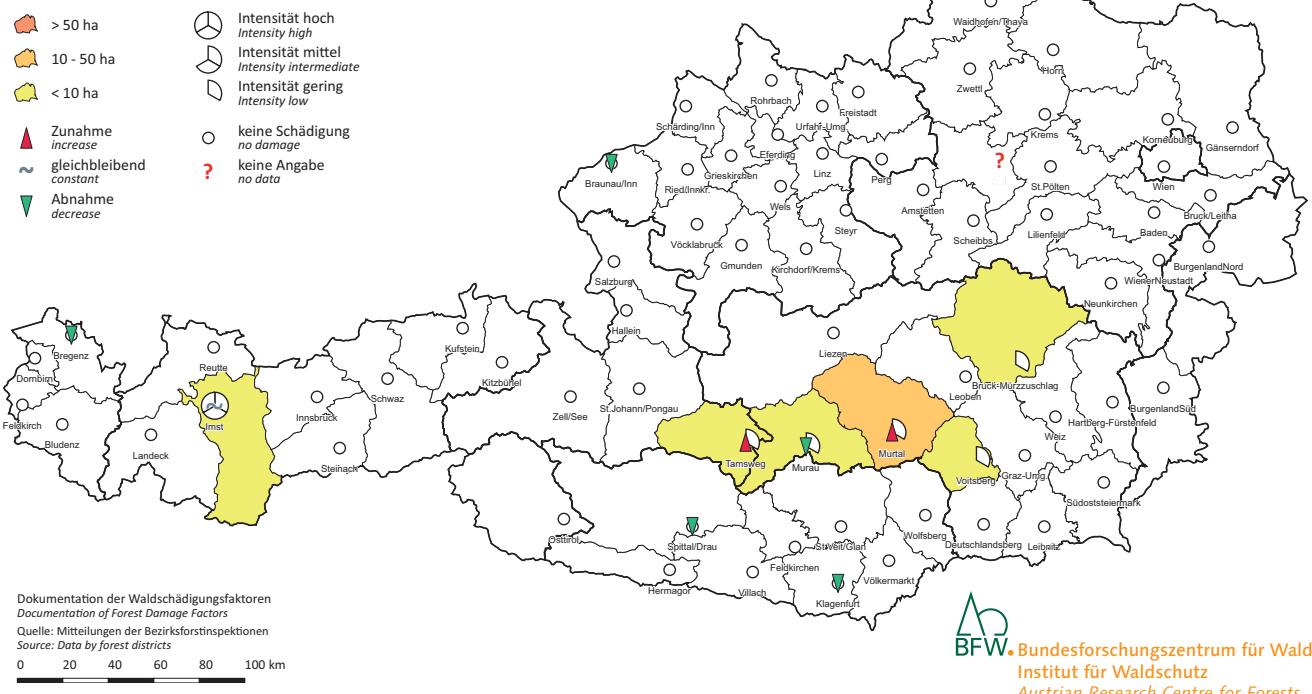
*Lirula macrospora, Lophodermium piceae, Sphaeropsis parca, Rhizosphaera kalkhoffii*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

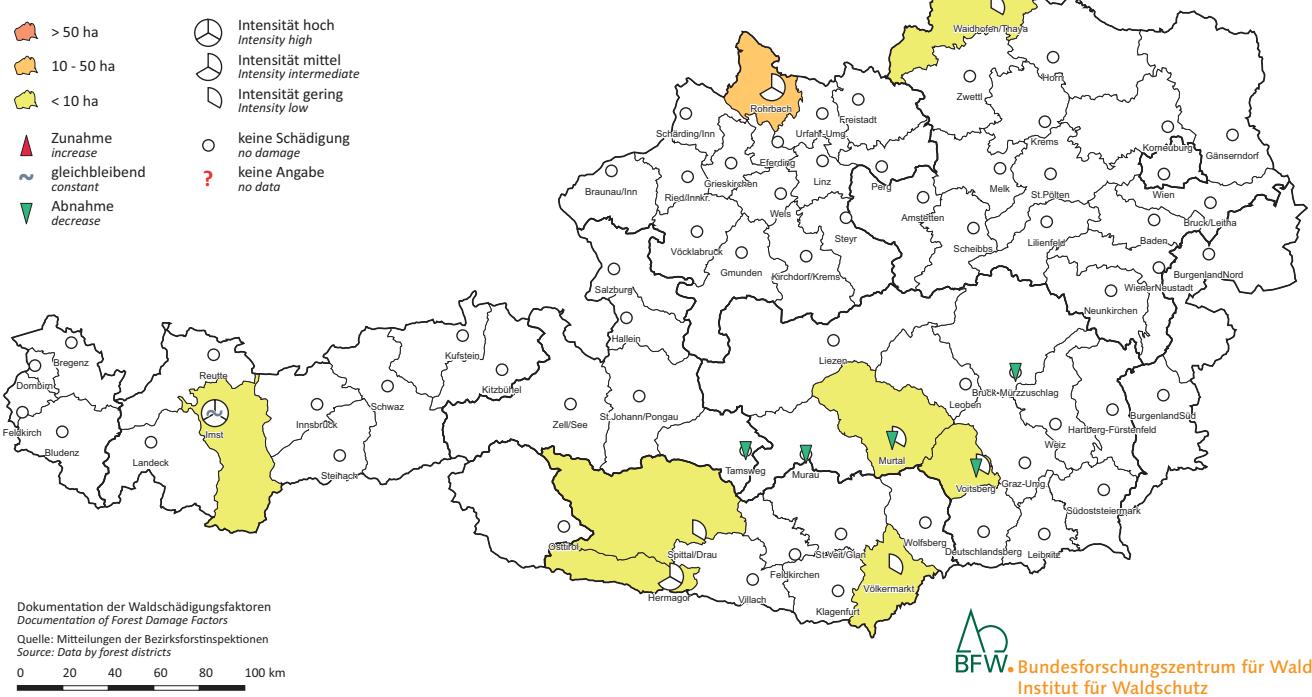
## Fichtentriebsterben 2020

*Sirococcus conigenus, Pucciniastrum areolatum*



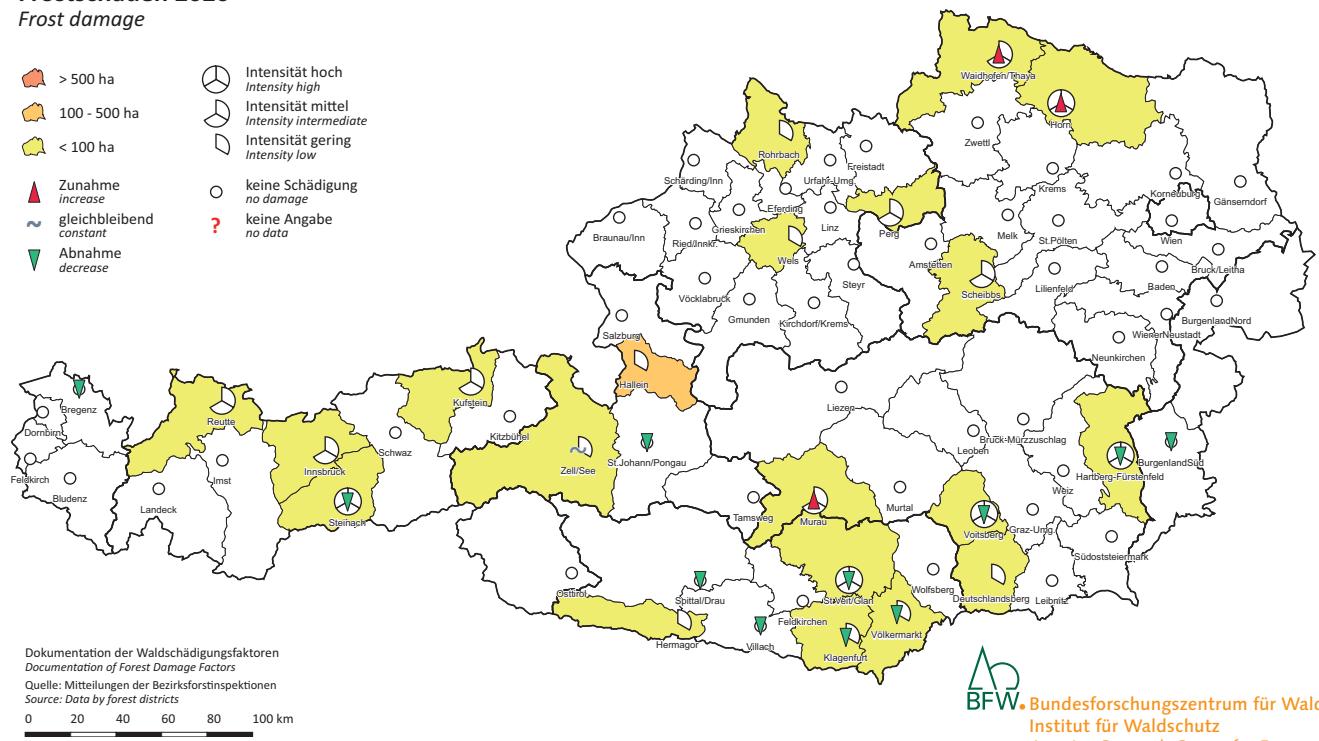
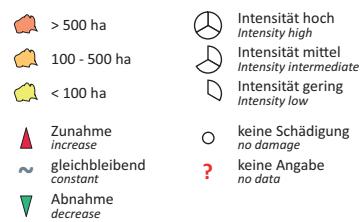
Fichtentriebsterben 2021

## **Fliegentriebssterben 2021**



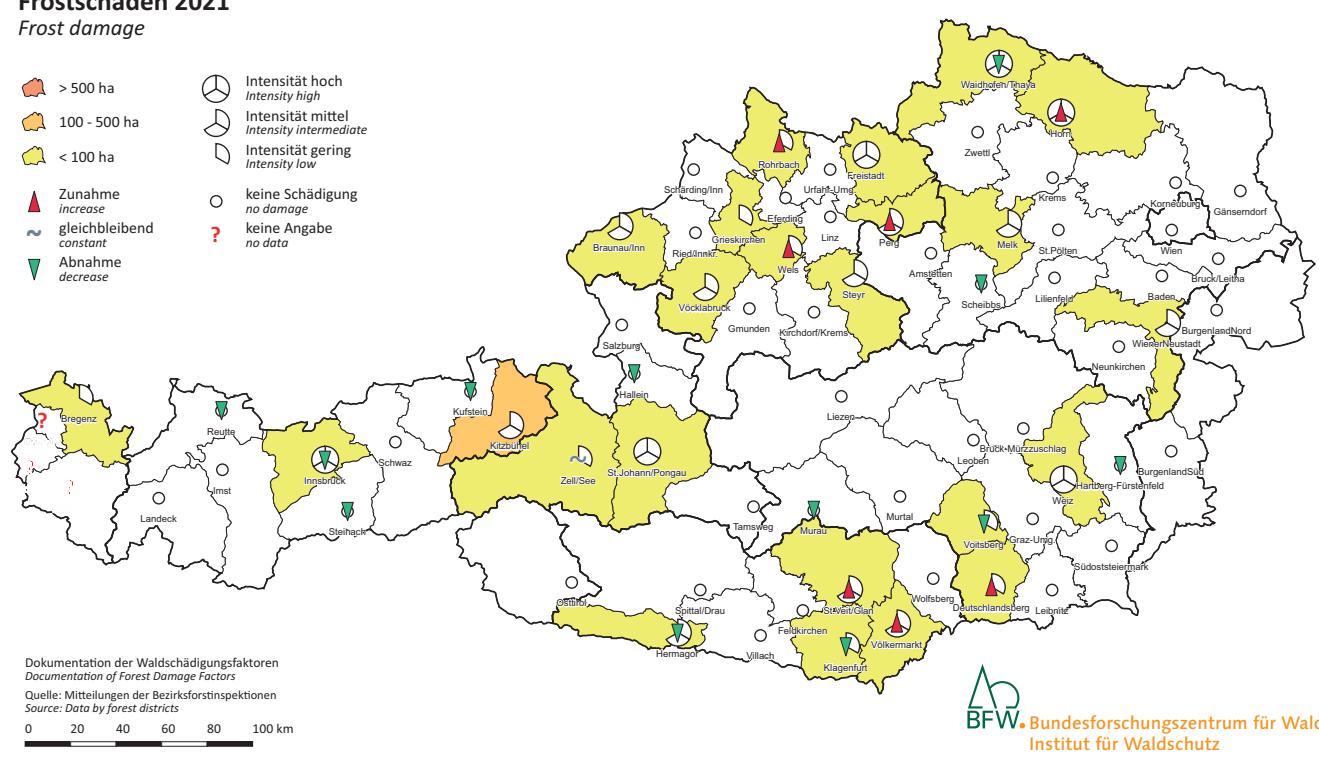
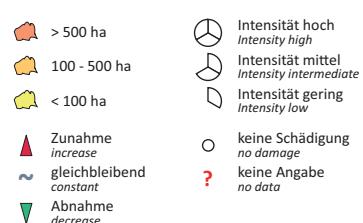
## Frostschäden 2020

### Frost damage



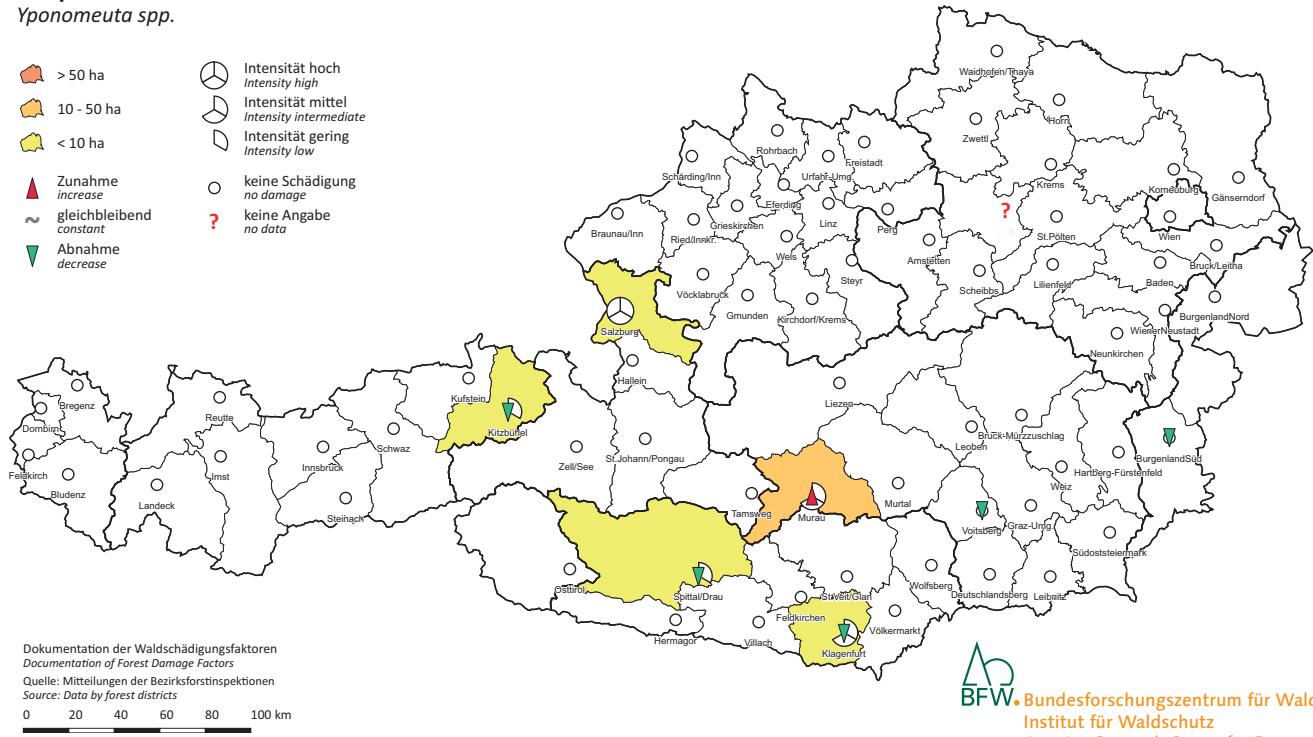
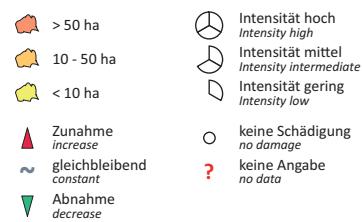
## Frostschäden 2021

### Frost damage



## Gespinstmotten 2020

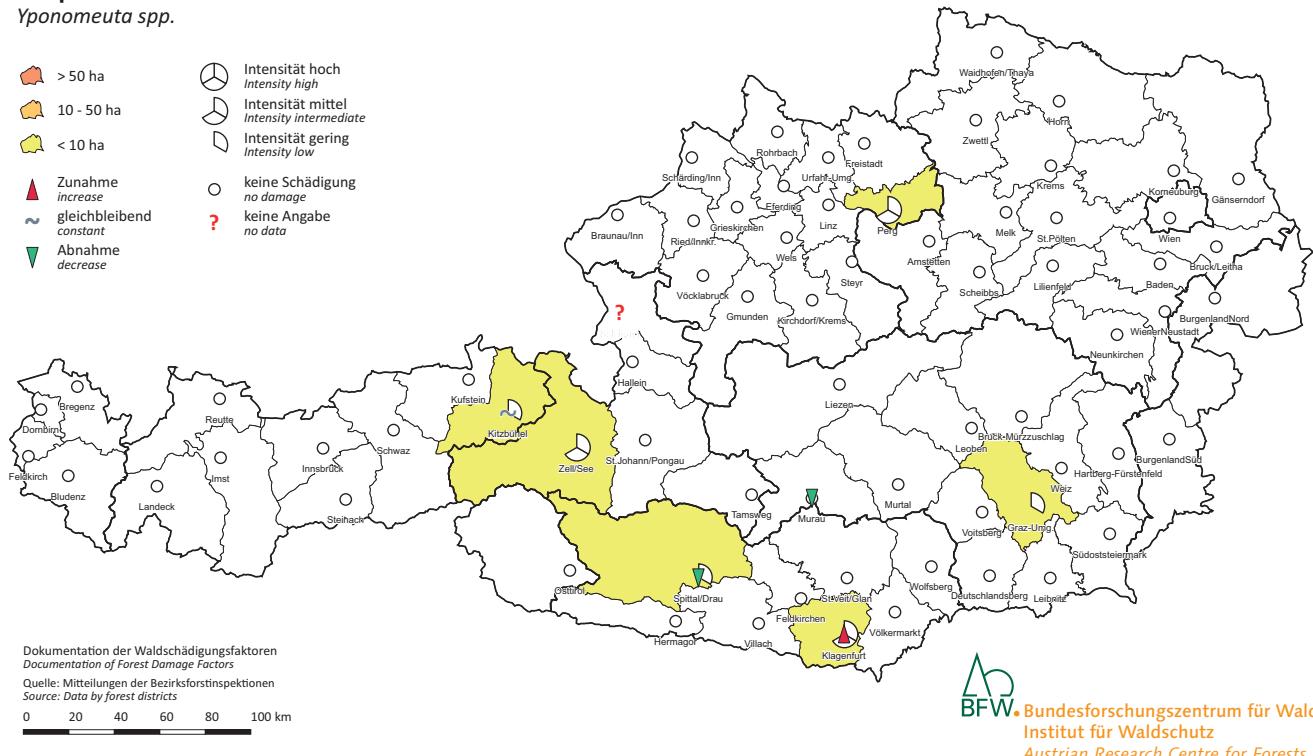
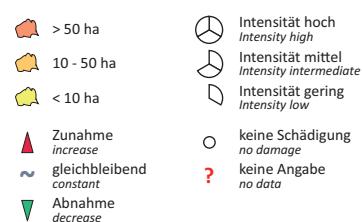
*Yponomeuta spp.*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Gespinstmotten 2021

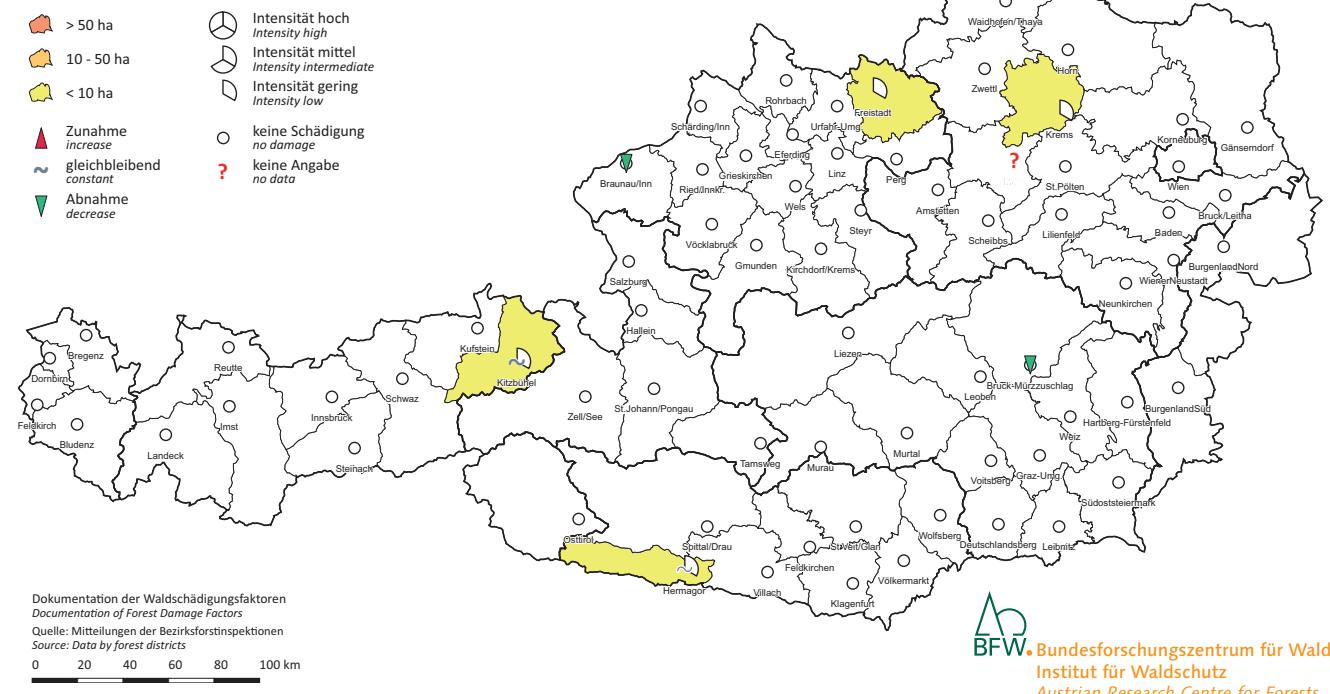
*Yponomeuta spp.*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

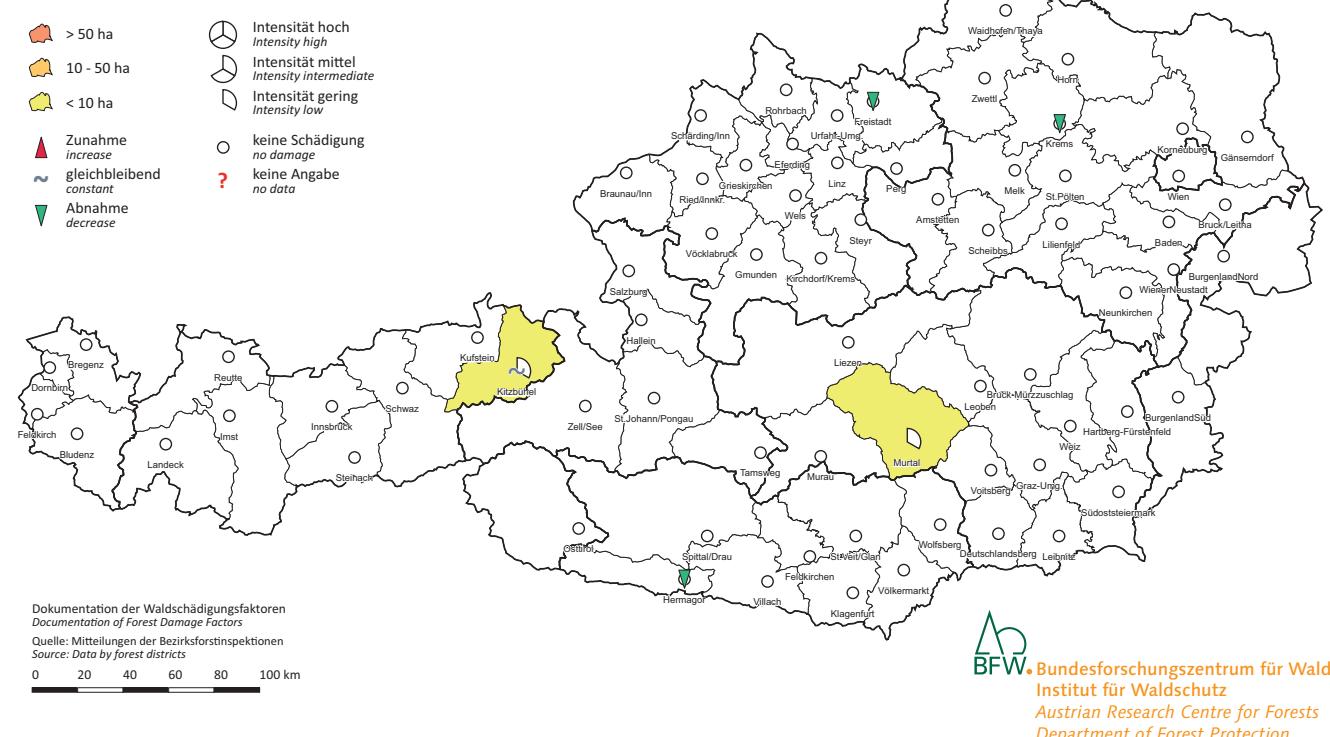
## Grünrüssler 2020

*Polydrusus spp., Phyllobius spp.*



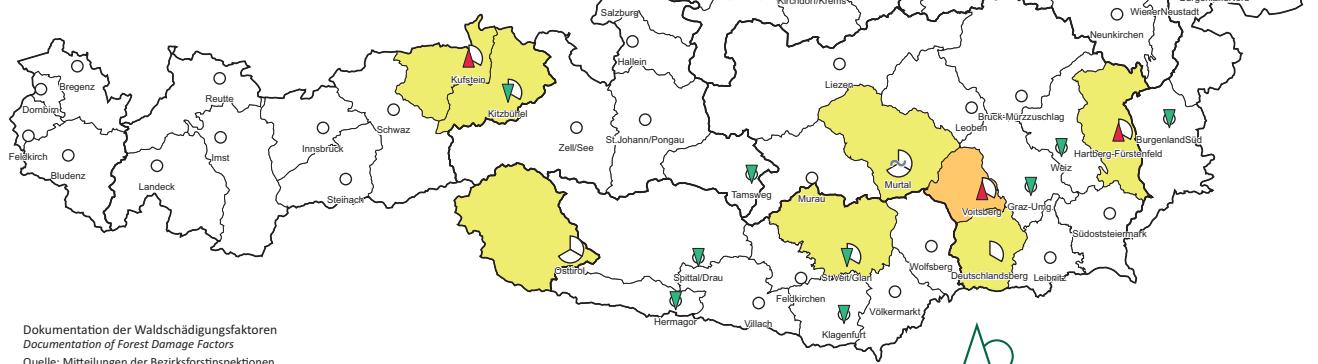
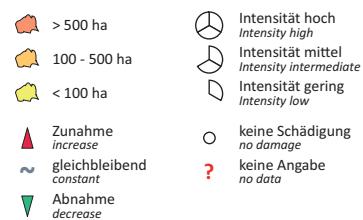
## Grünrüssler 2021

*Polydrusus spp., Phyllobius spp.*



## Hagelschlag 2020

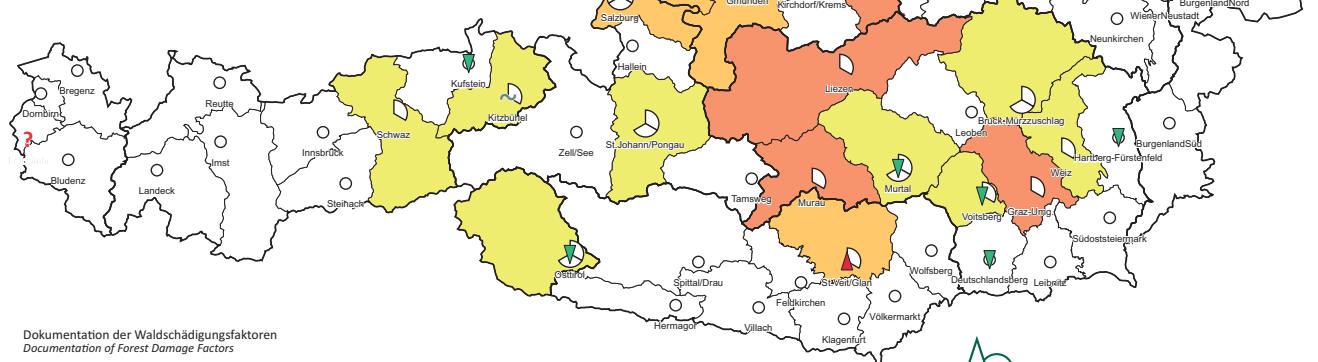
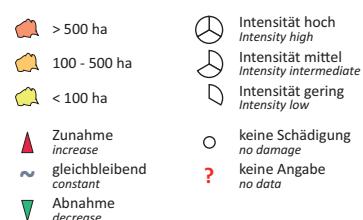
### Hail damage



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Hagelschlag 2021

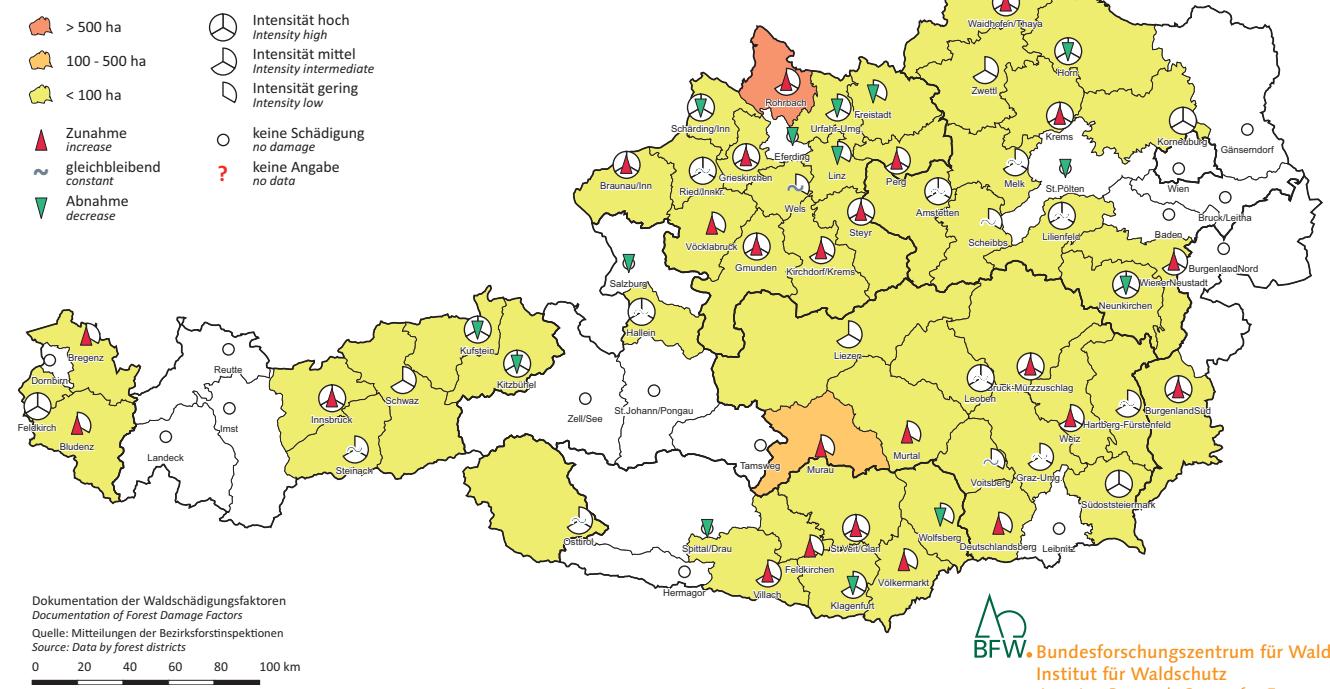
### Hail damage



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

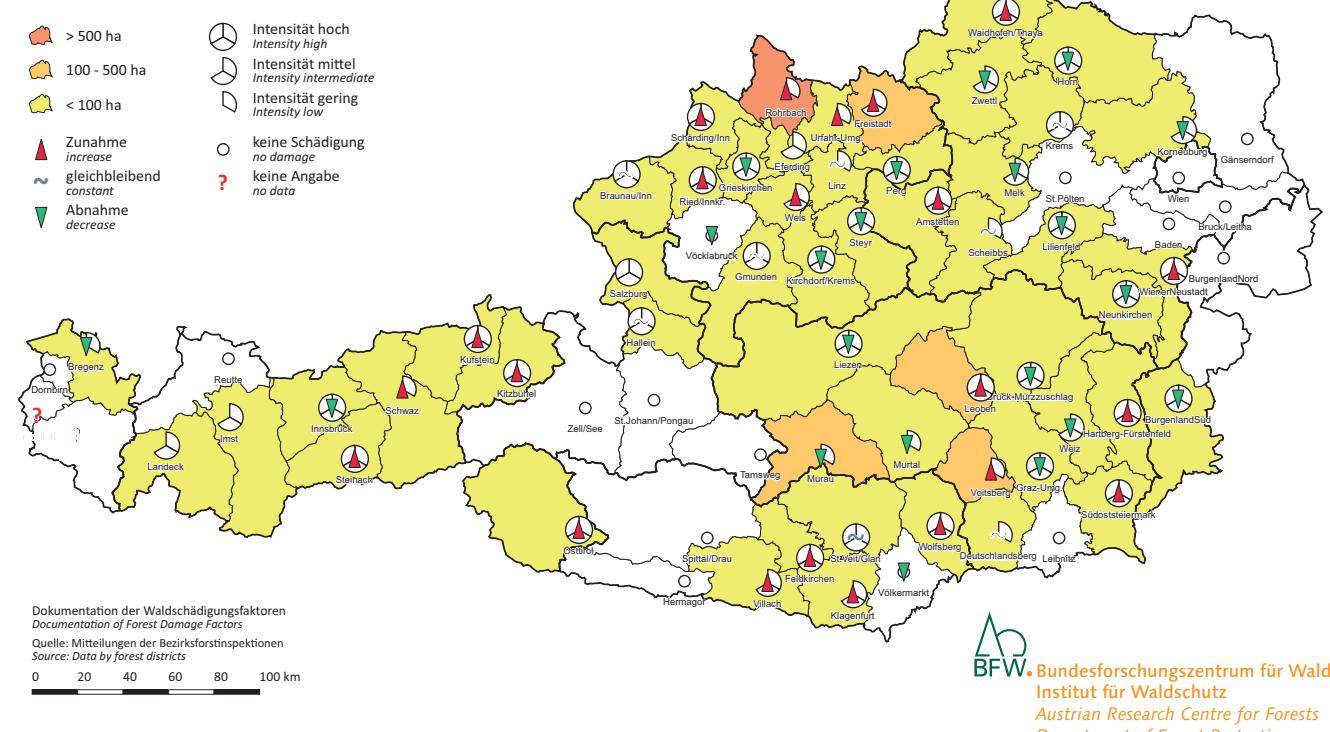
## Hallimasch in Nadelholz-Jungbeständen 2020

Armillaria spp.



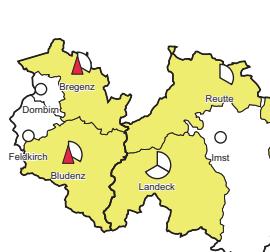
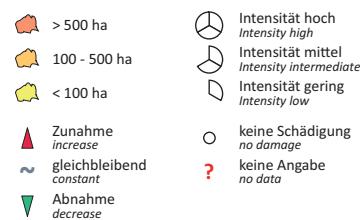
## Hallimasch in Nadelholz-Jungbeständen 2021

Armillaria spp.



## Hase und Kaninchen 2020

### Rabbits

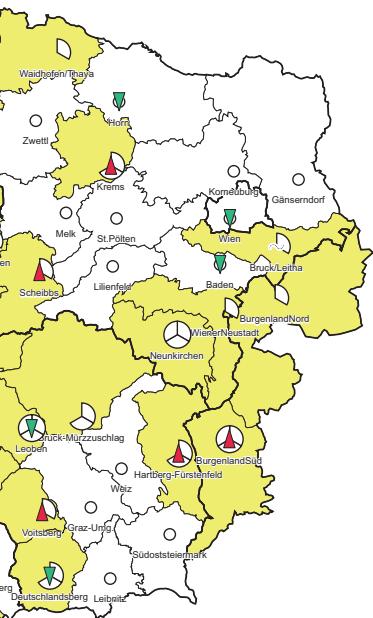


Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren  
Documentation of Forest Damage Factors

Quelle: Mitteilungen der Bezirksforstinspektionen

Source: Data by forest districts

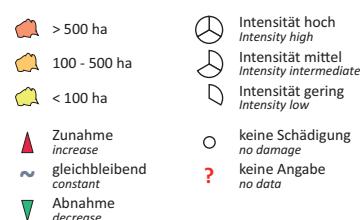
0 20 40 60 80 100 km



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Hase und Kaninchen 2021

### Rabbits

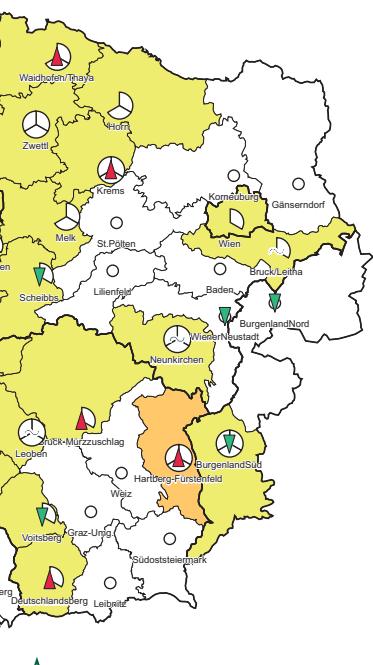


Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren  
Documentation of Forest Damage Factors

Quelle: Mitteilungen der Bezirksforstinspektionen

Source: Data by forest districts

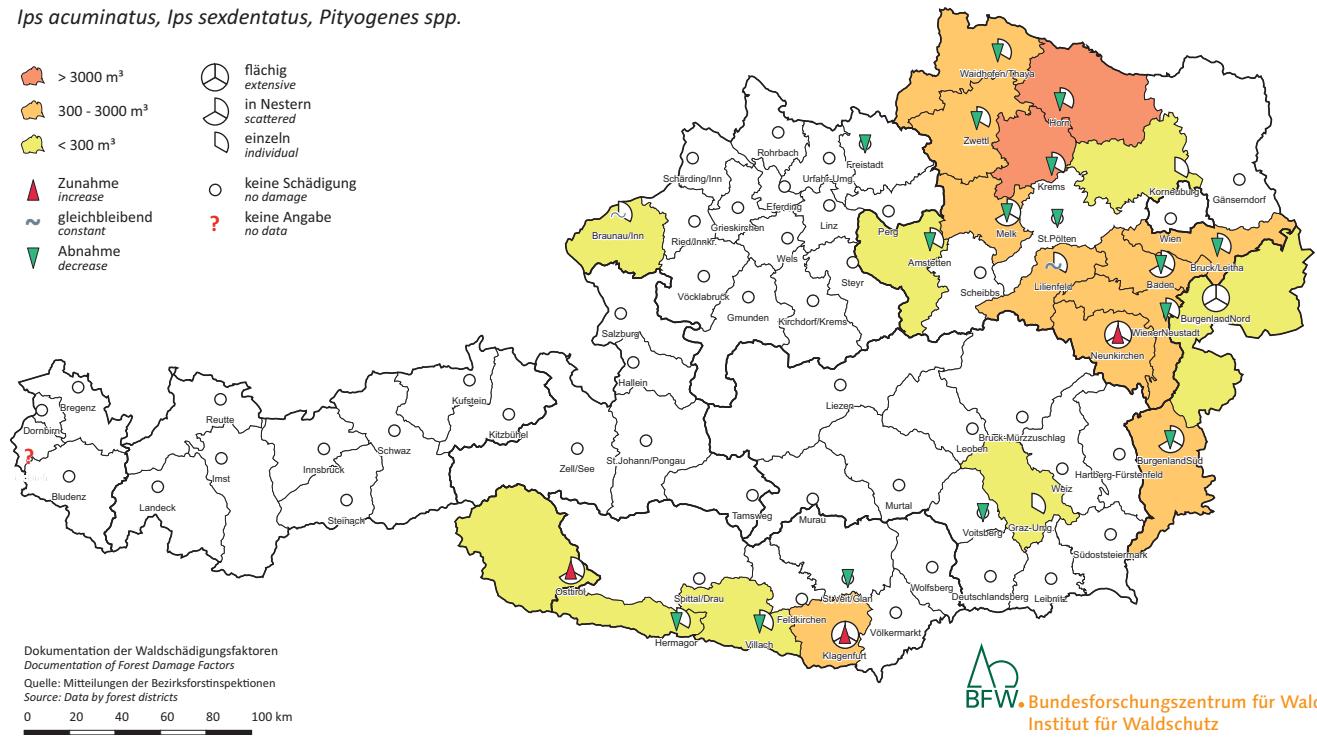
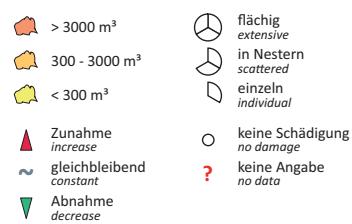
0 20 40 60 80 100 km



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## weitere Kiefernborkenkäfer 2021

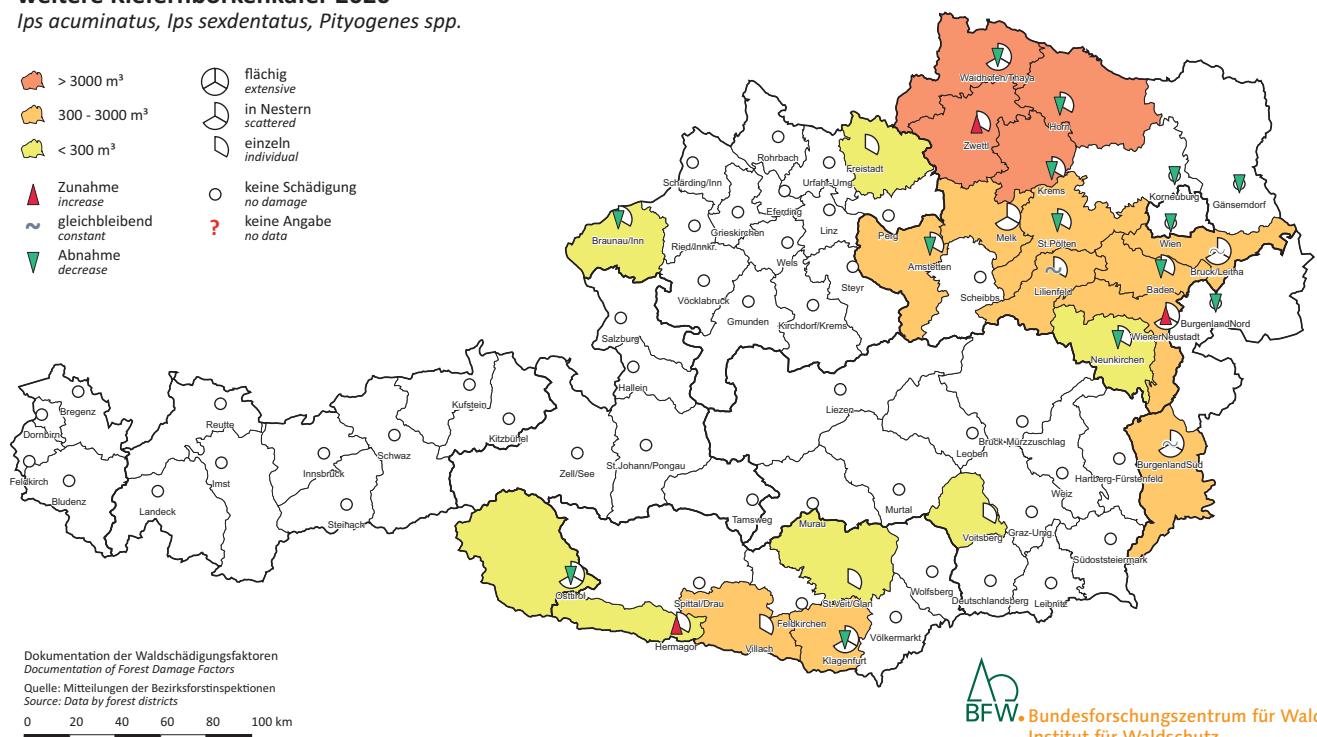
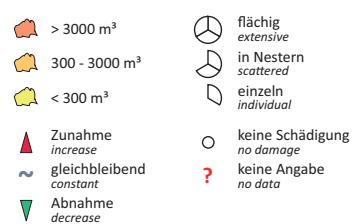
*Ips acuminatus, Ips sexdentatus, Pityogenes spp.*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## weitere Kiefernborkenkäfer 2020

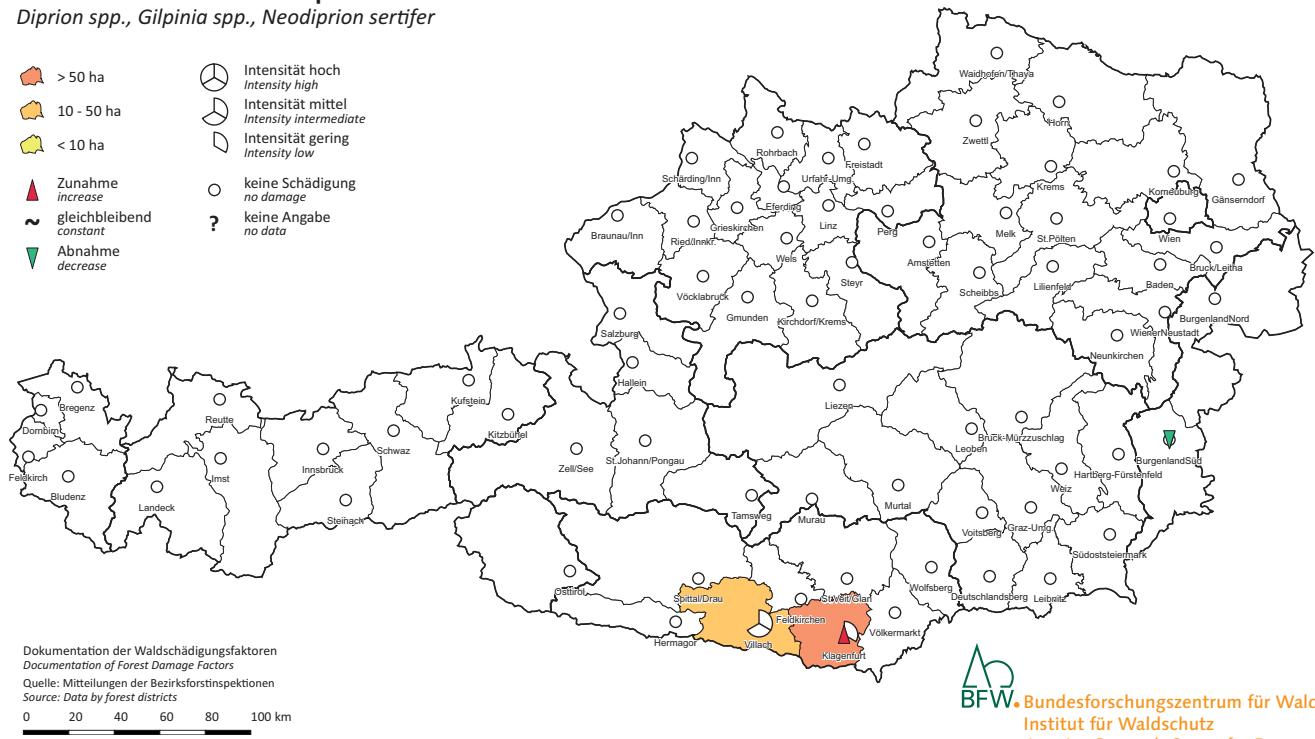
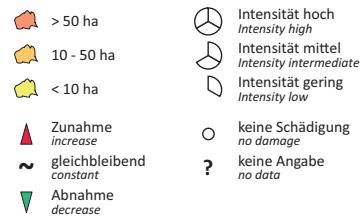
*Ips acuminatus, Ips sexdentatus, Pityogenes spp.*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Kiefernbuschhornblattwespen 2020

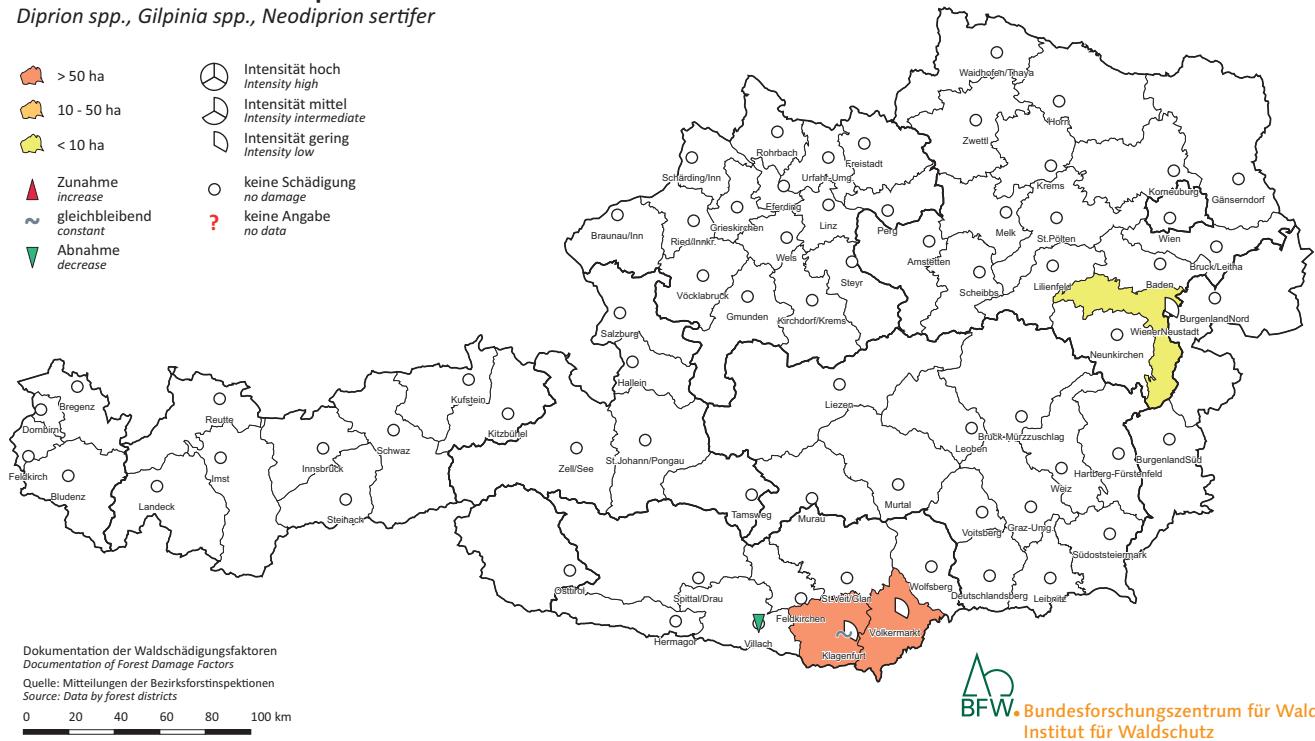
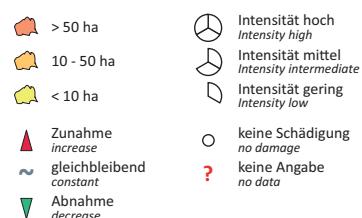
*Diprion spp., Gilpinia spp., Neodiprion sertifer*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Kiefernbuschhornblattwespen 2021

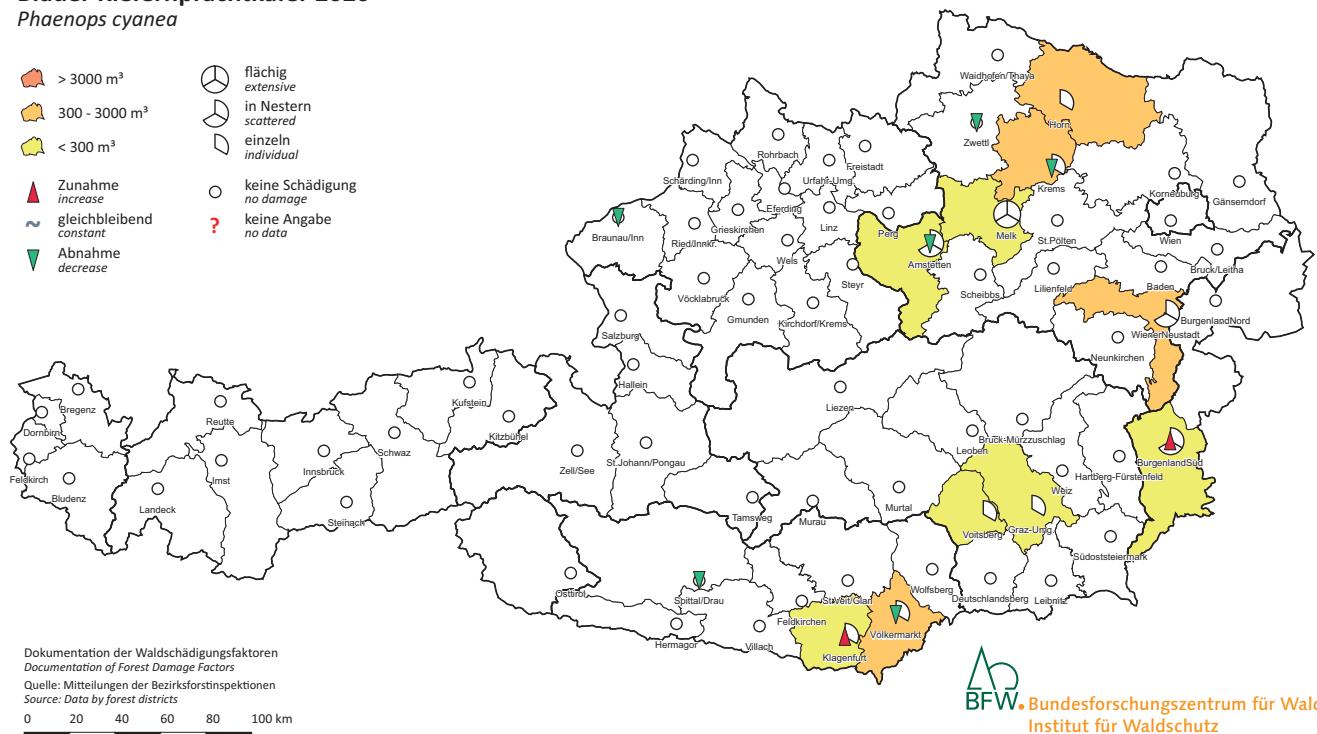
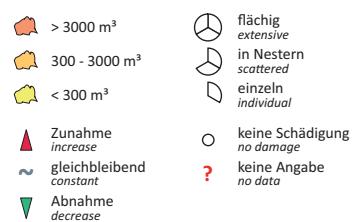
*Diprion spp., Gilpinia spp., Neodiprion sertifer*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Blauer Kiefernprachtkäfer 2020

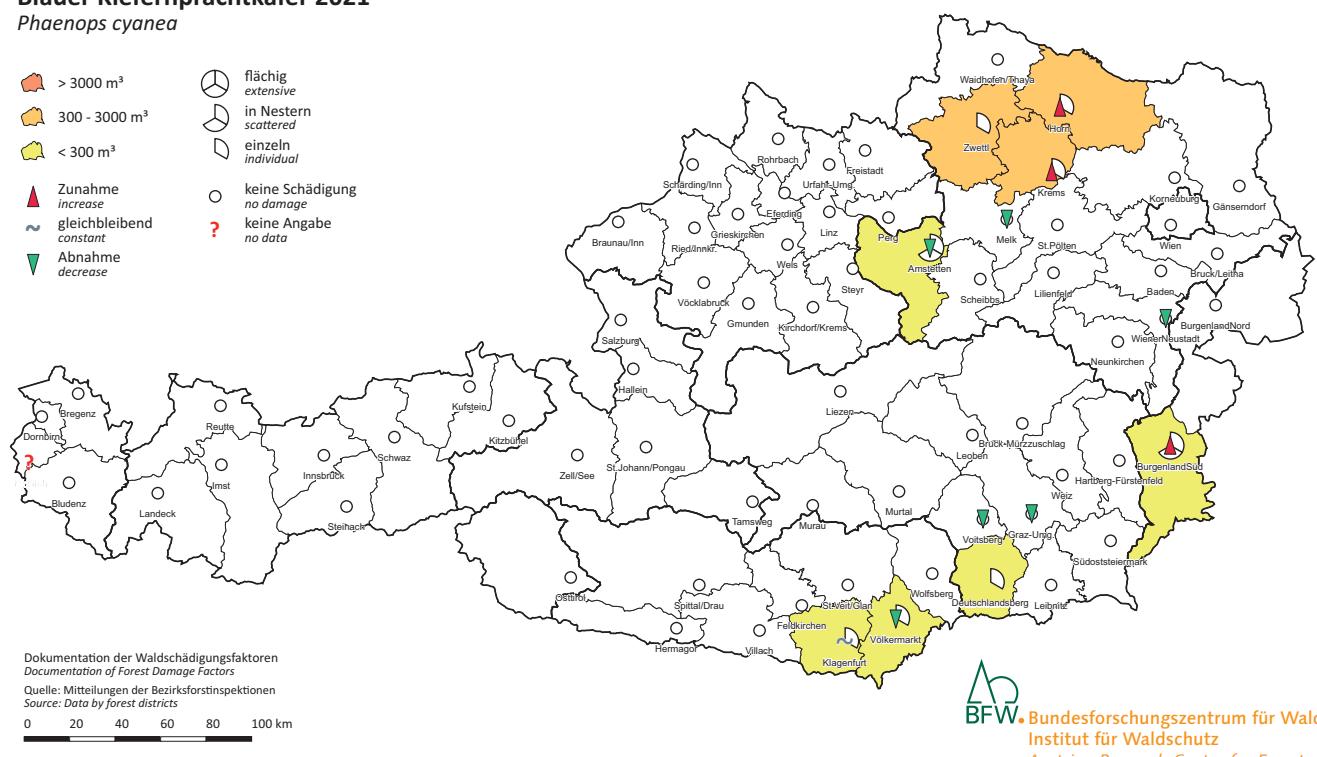
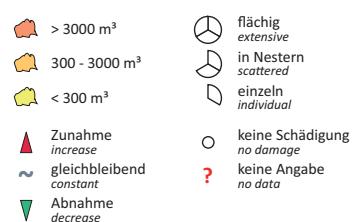
*Phaenops cyanea*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Blauer Kiefernprachtkäfer 2021

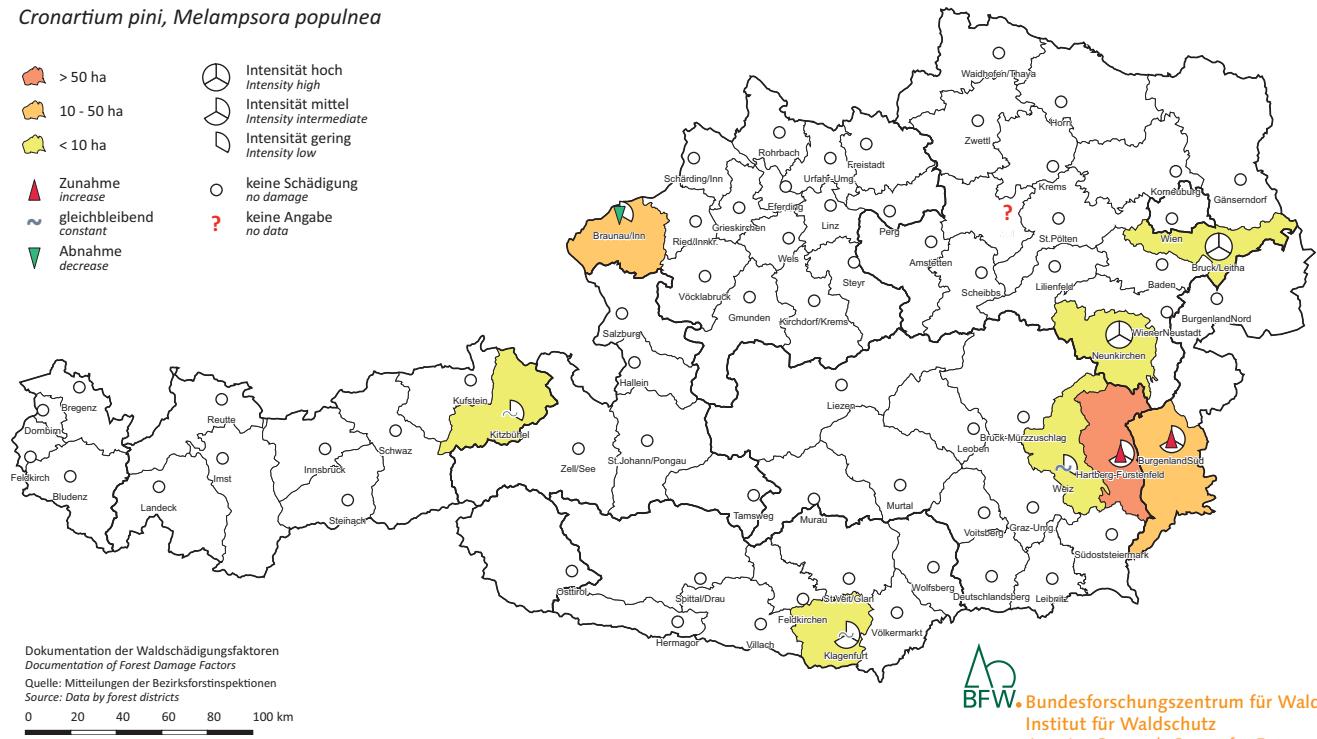
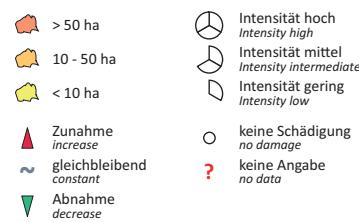
*Phaenops cyanea*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Kiefernringenblasenrost und -drehrost 2020

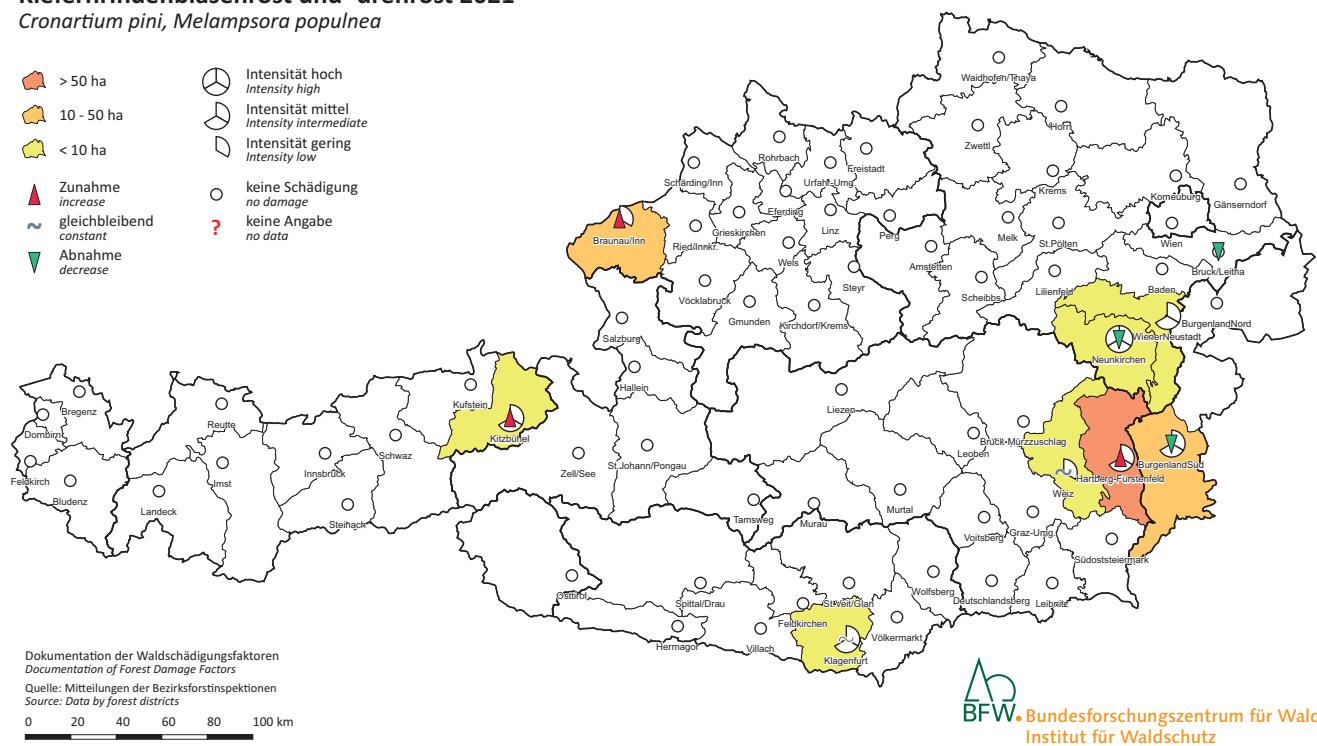
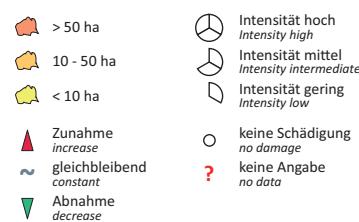
*Cronartium pini, Melampsora populinæ*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Kiefernringenblasenrost und -drehrost 2021

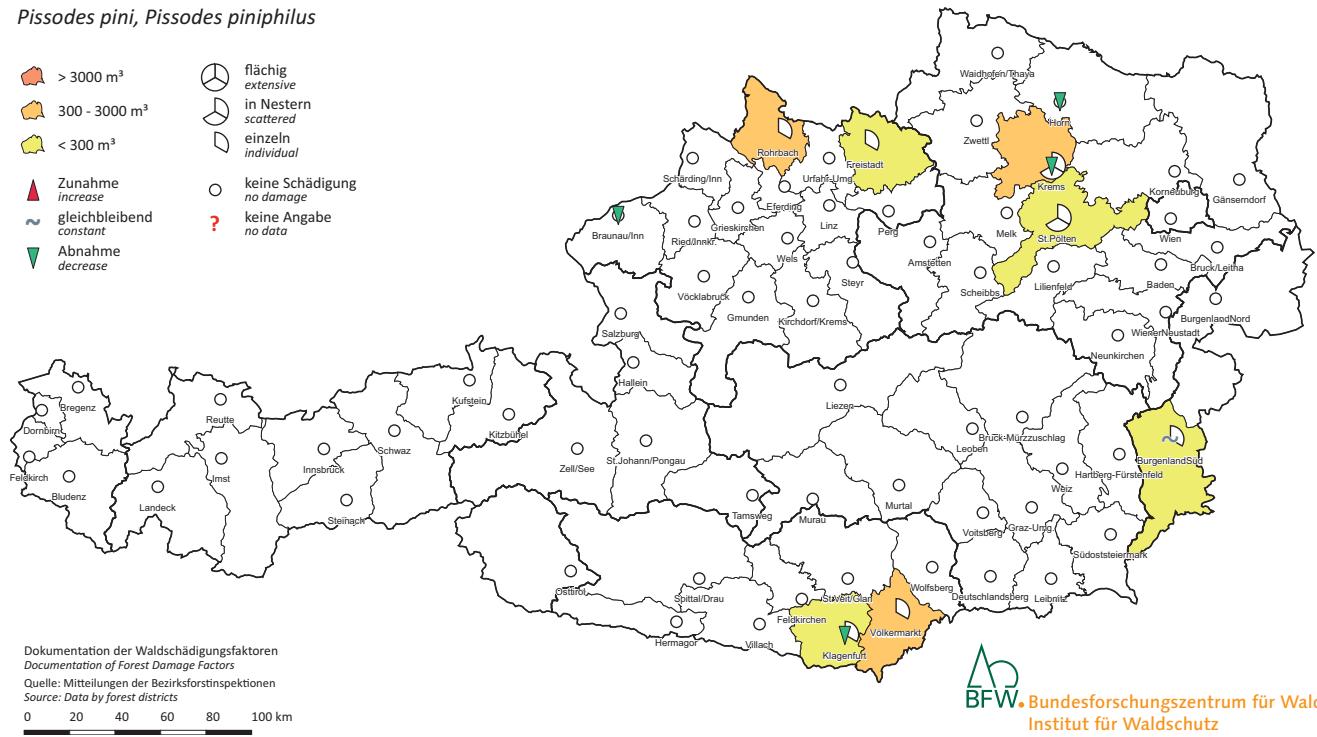
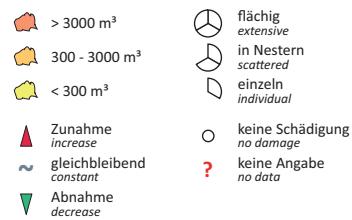
*Cronartium pini, Melampsora populinæ*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Kiefernüssler 2020

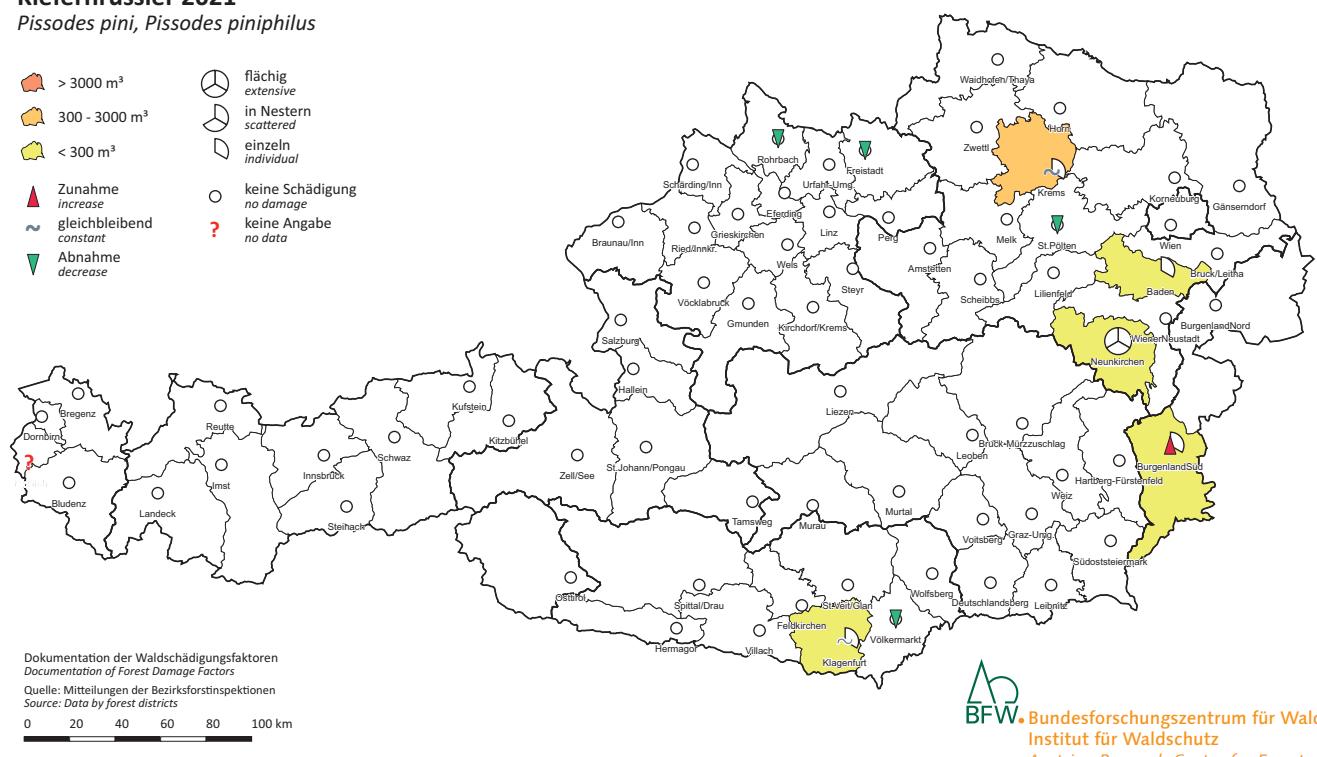
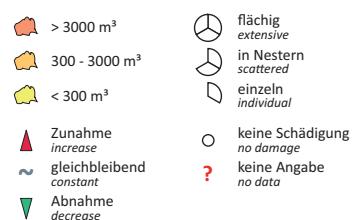
*Pissodes pini, Pissodes piniphilus*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Kiefernüssler 2021

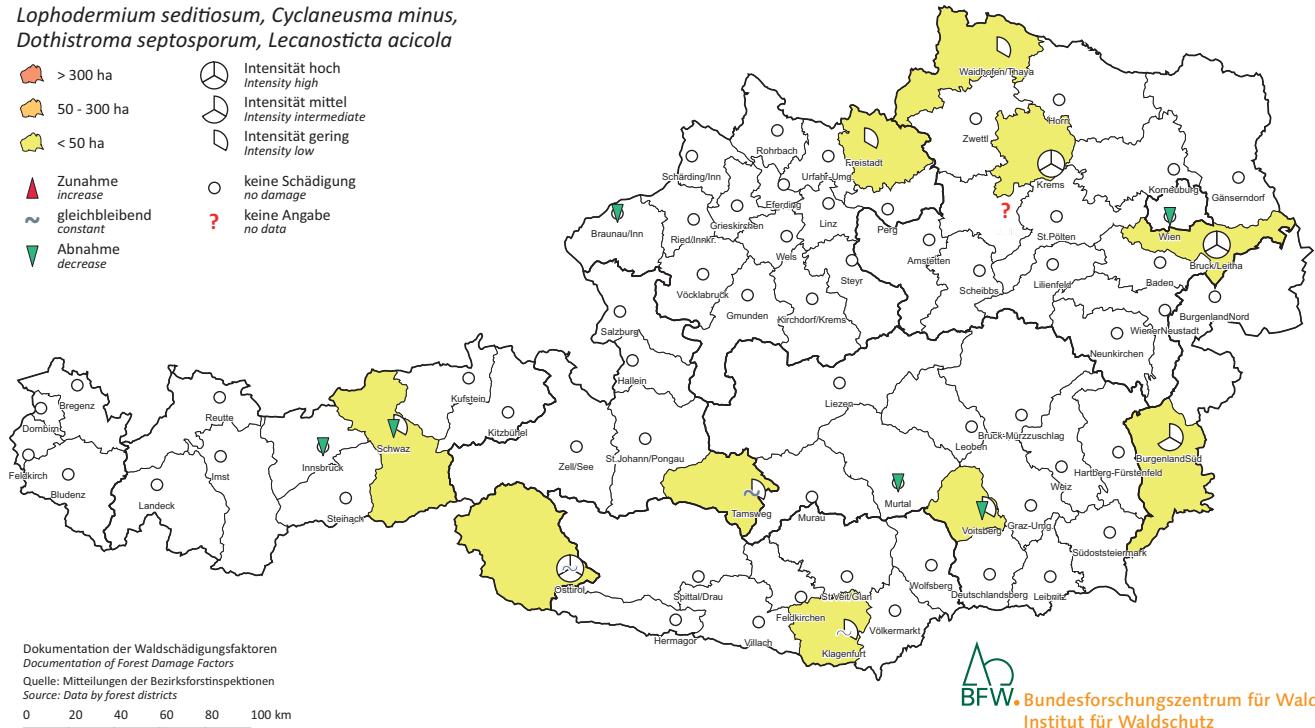
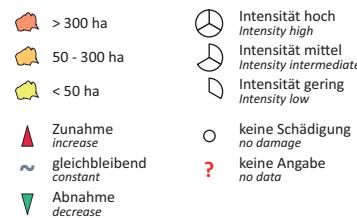
*Pissodes pini, Pissodes piniphilus*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Kiefernschütte 2020

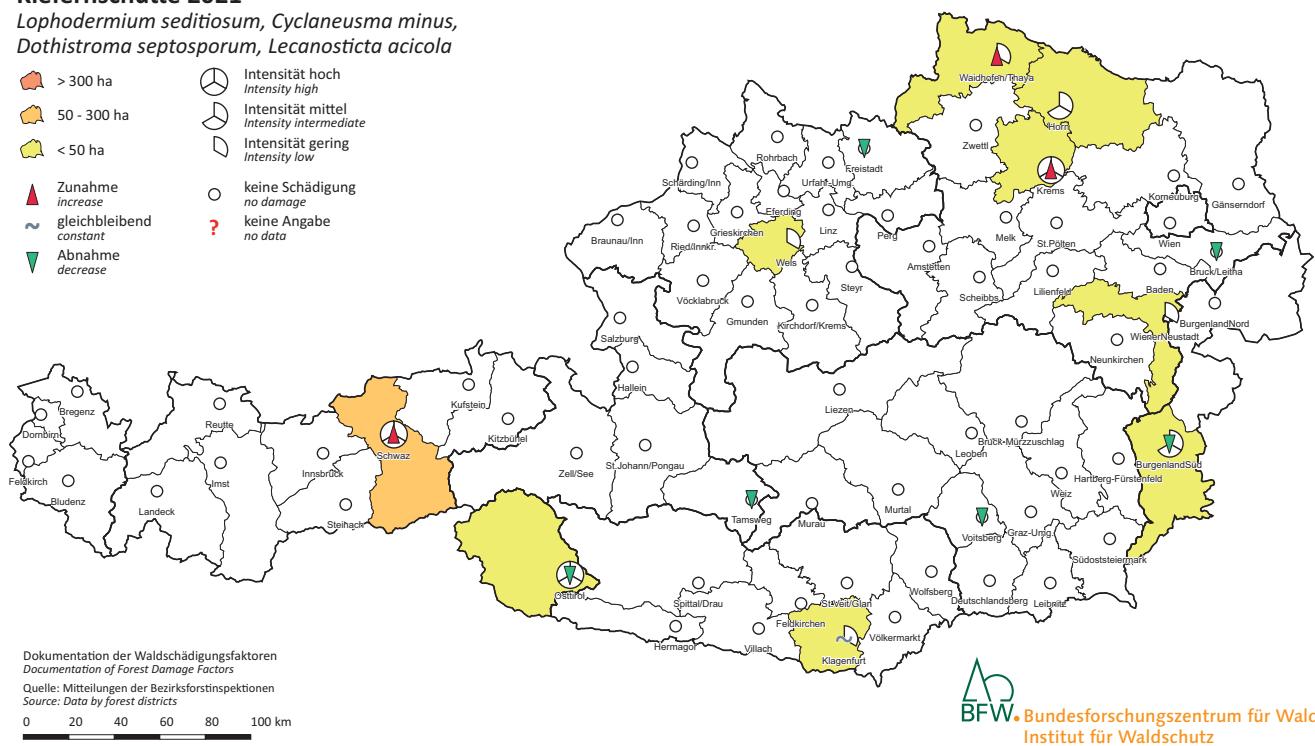
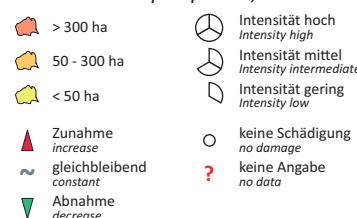
*Lophodermium seditiosum, Cyclaneusma minus,  
Dothistroma septosporum, Lecanosticta acicola*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Kiefernschütte 2021

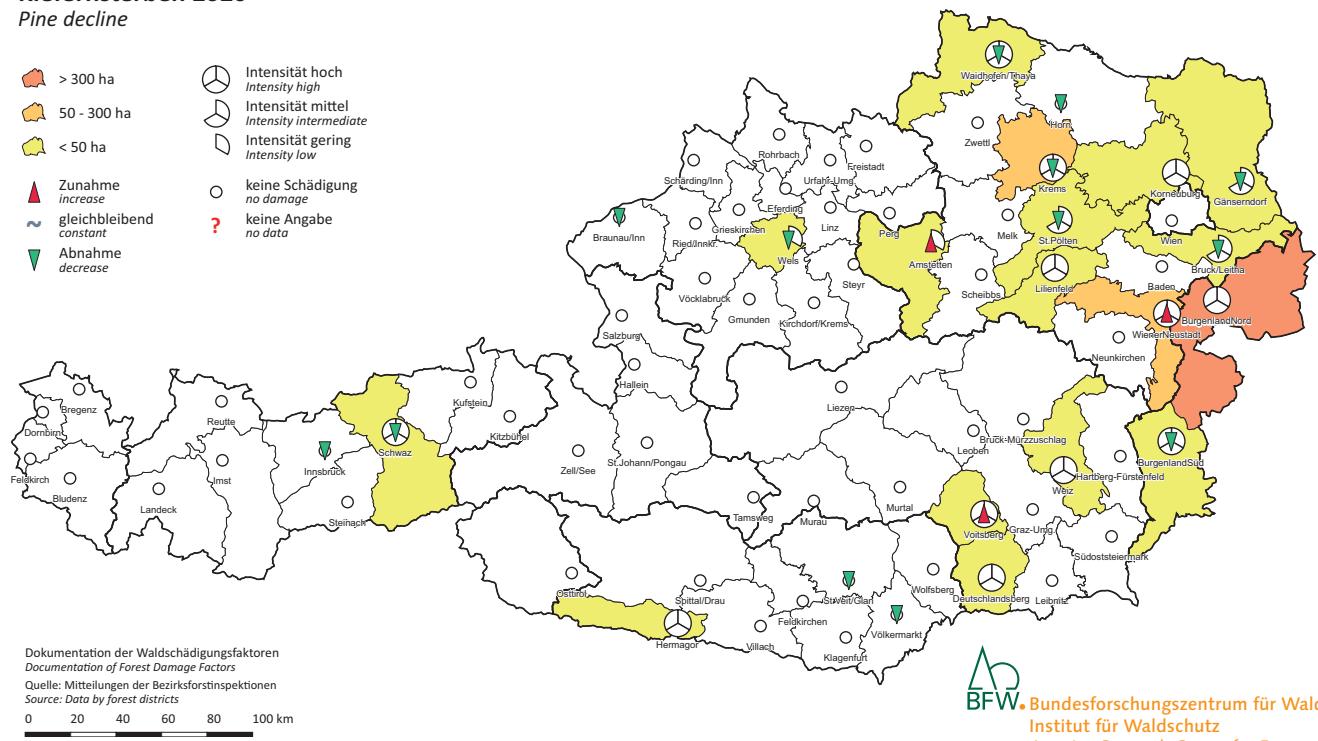
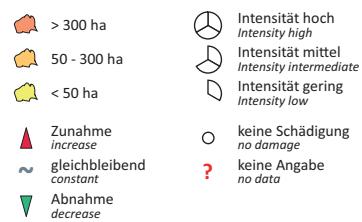
*Lophodermium seditiosum, Cyclaneusma minus,  
Dothistroma septosporum, Lecanosticta acicola*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Kiefernsterben 2020

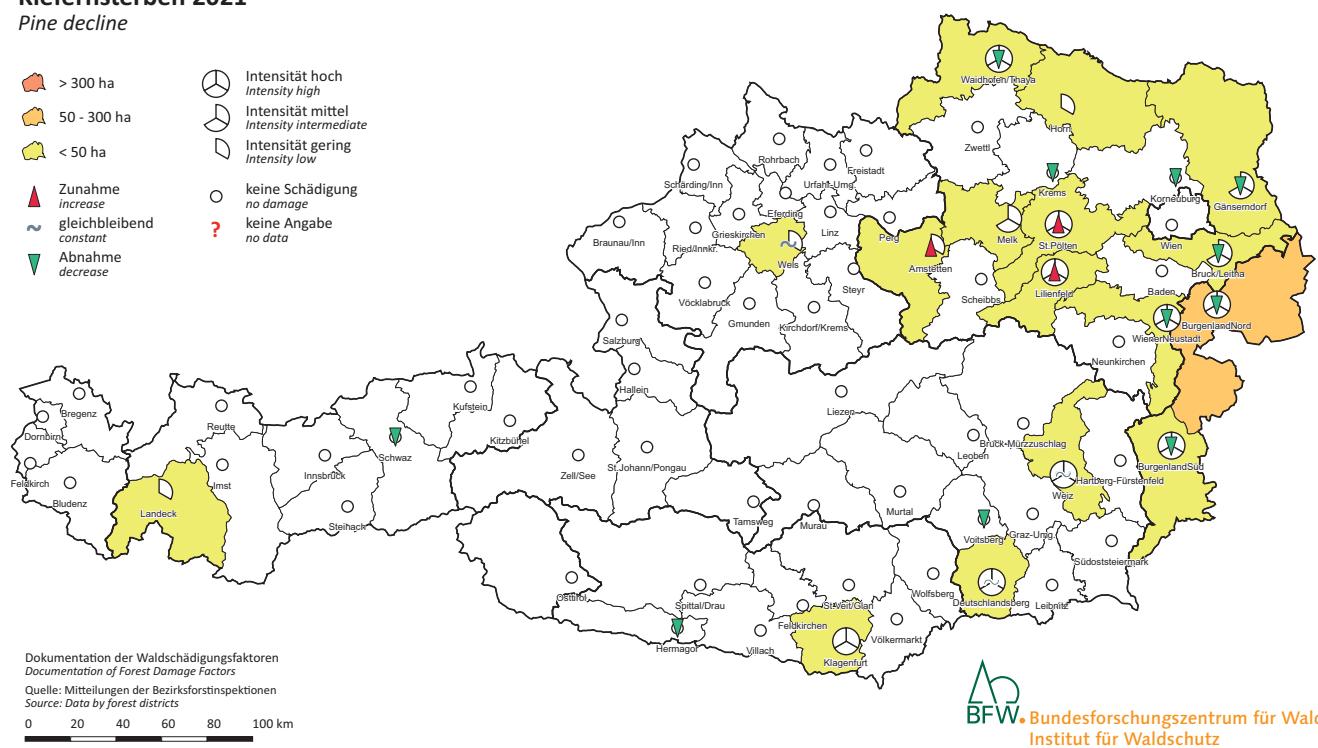
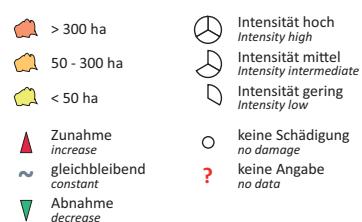
Pine decline



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Kiefernsterben 2021

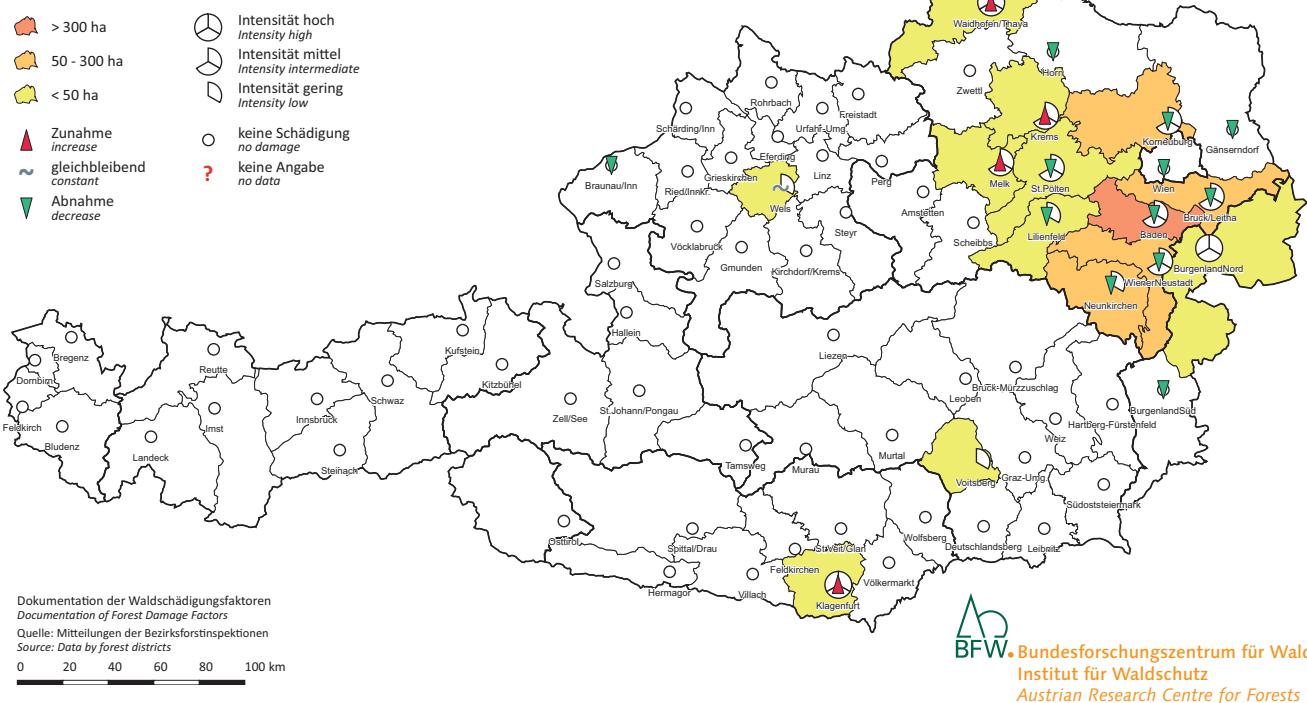
Pine decline



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

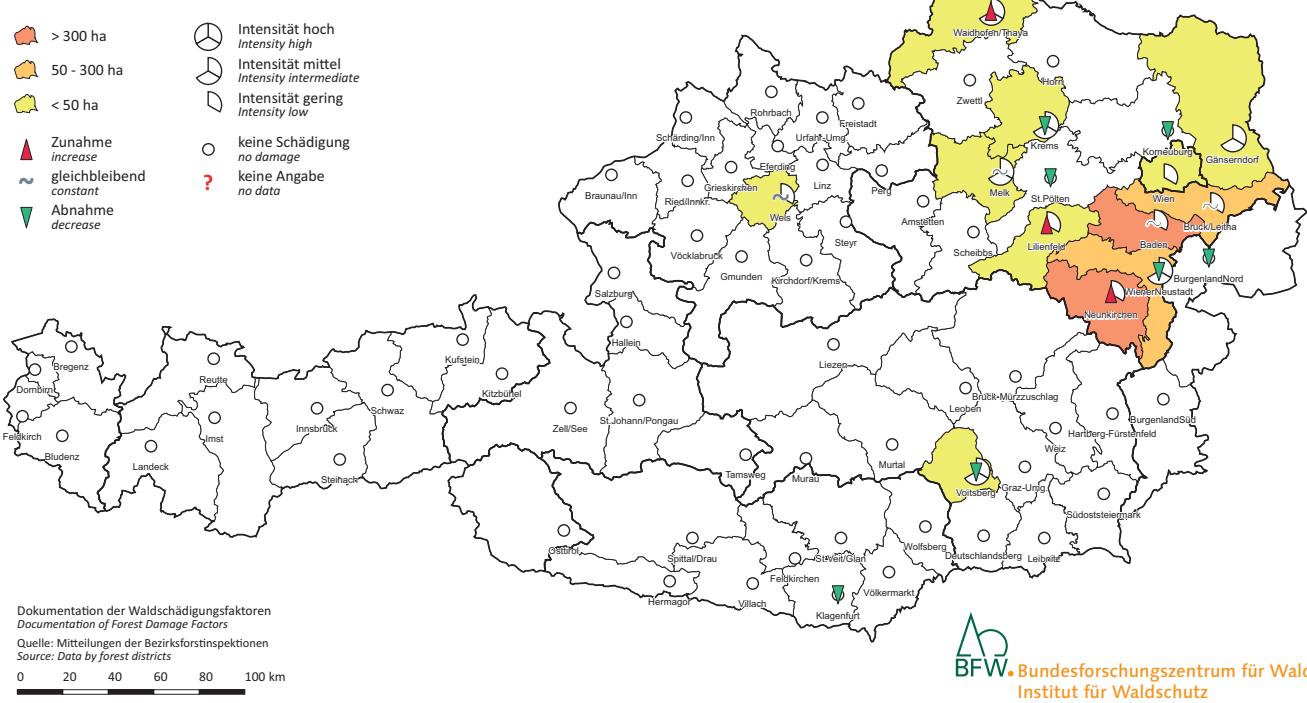
## Kieferntriebsterben 2020

*Sphaeropsis sapinea, Cenangium ferruginosum*



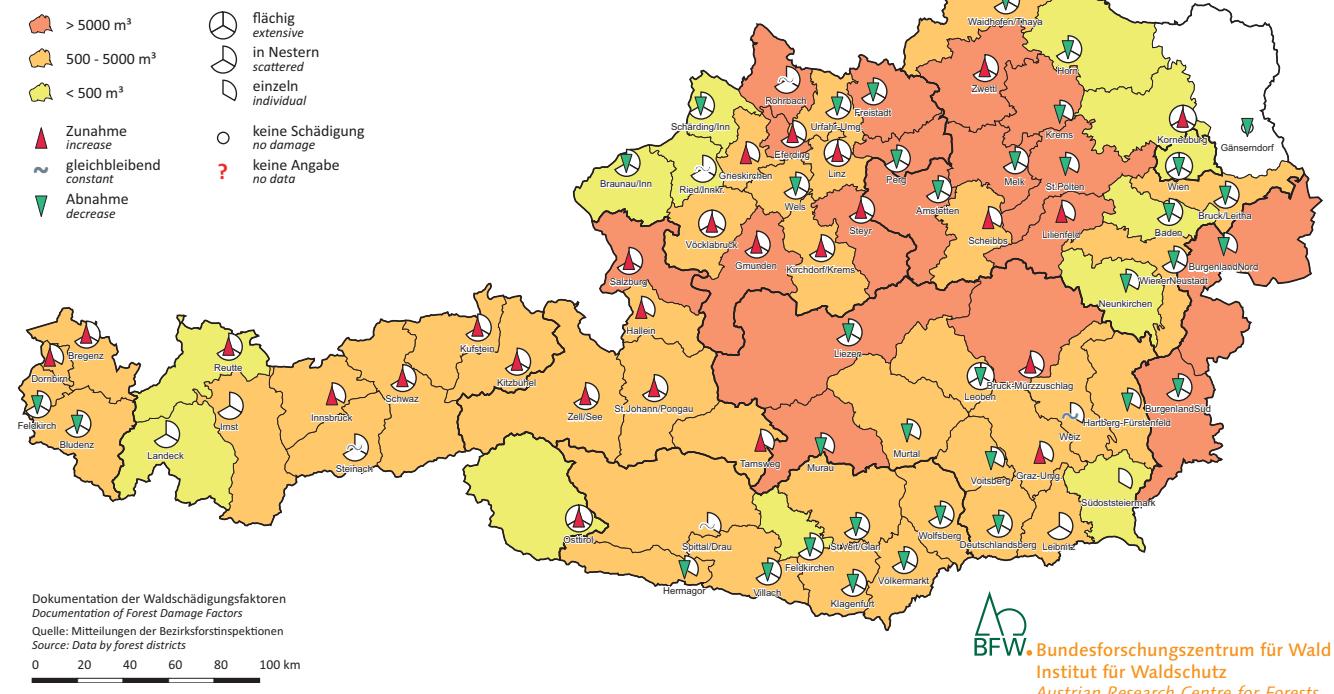
Kieferntriebsterben 2021

## Kieferntriebsterben 2021 *Sphaeropsis sapinea, Cenangium ferruginosum*



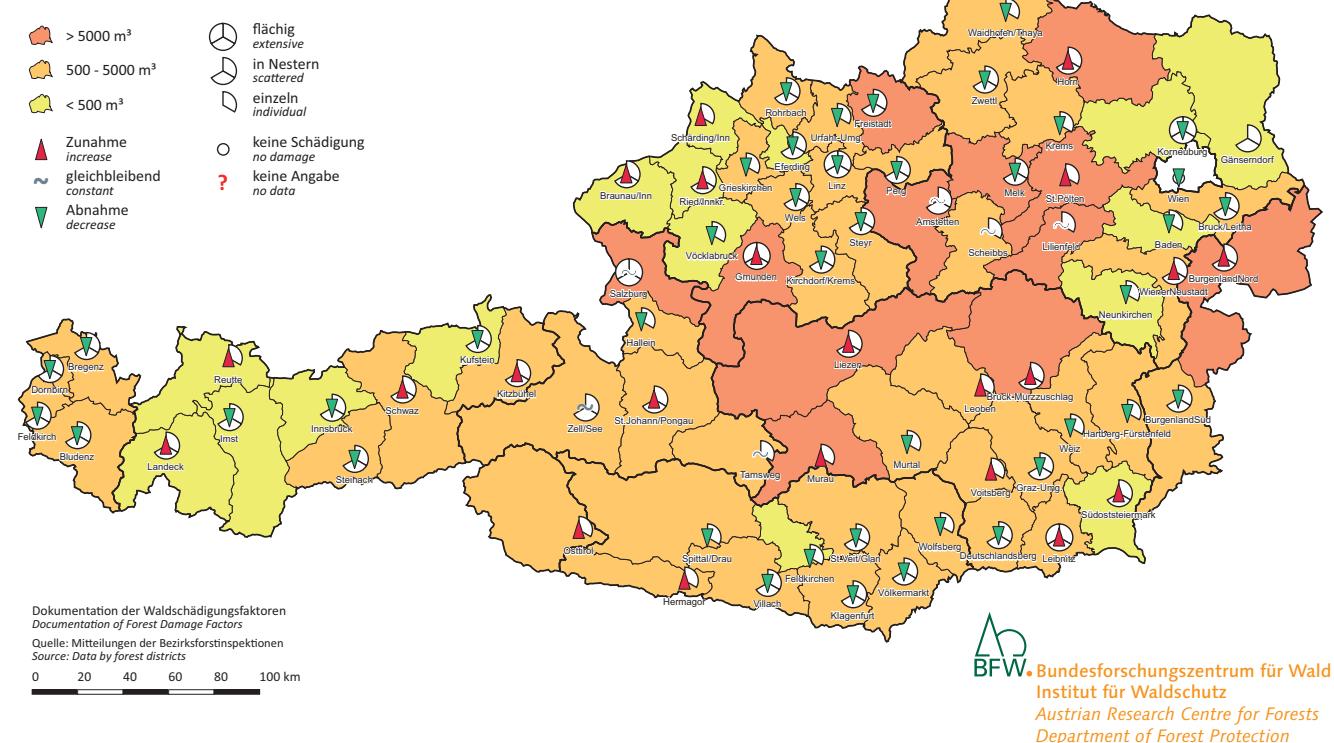
## Kupferstecher 2020

*Pityogenes chalcographus*



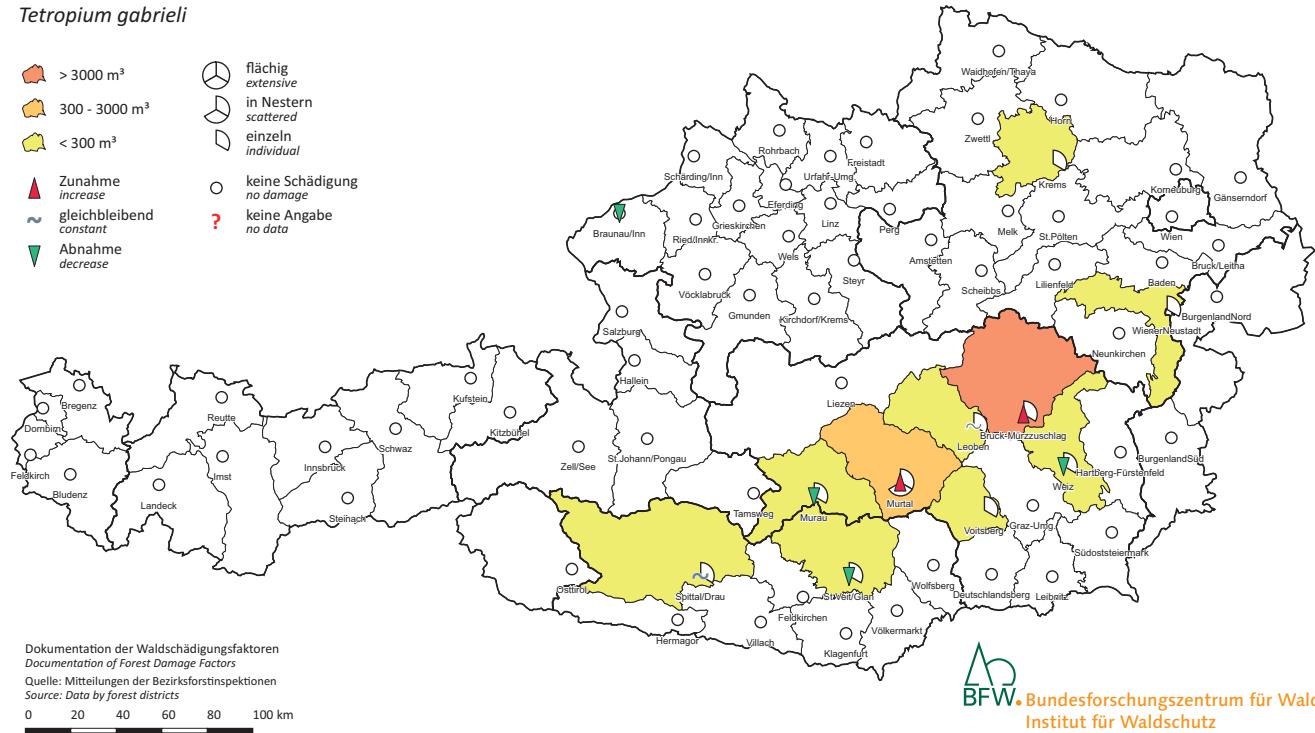
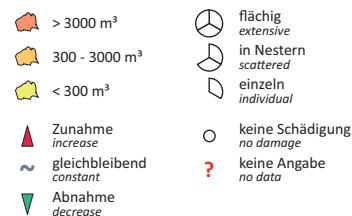
## Kupferstecher 2021

*Pityogenes chalcographus*



## Lärchenbock 2020

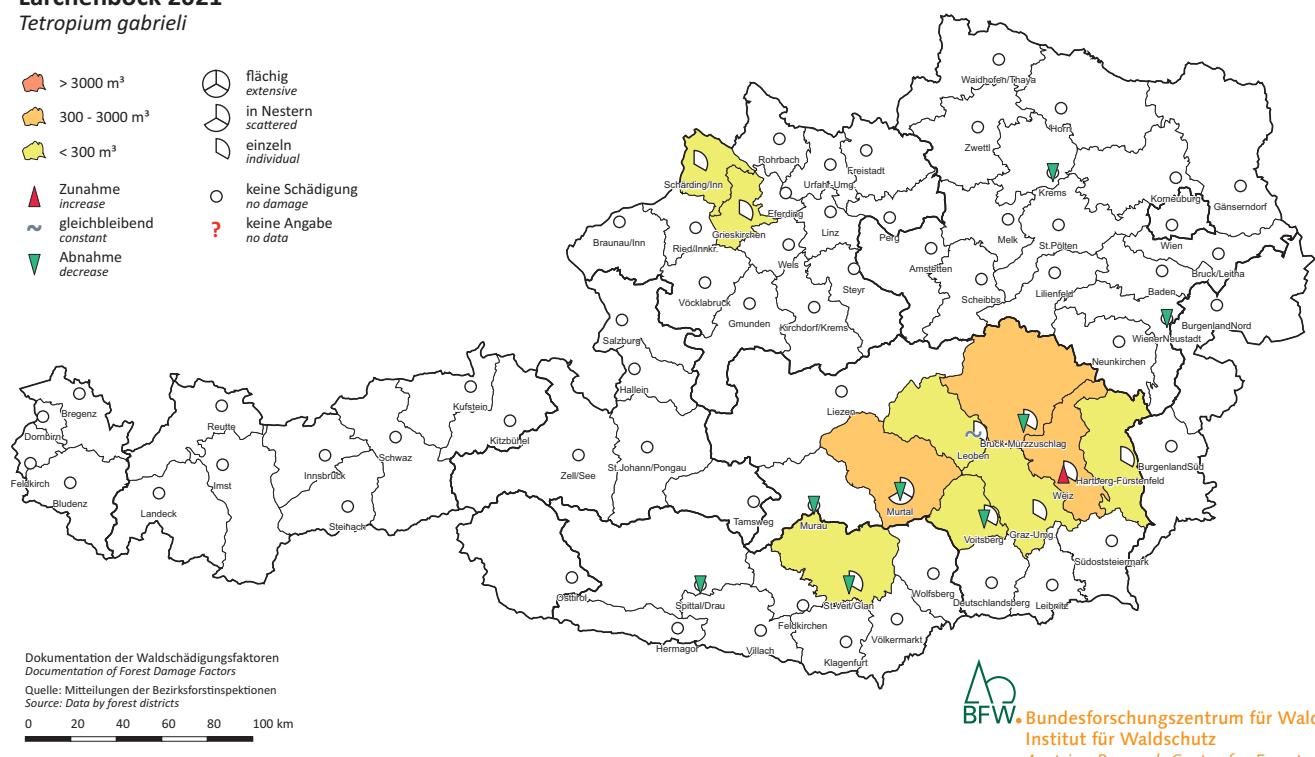
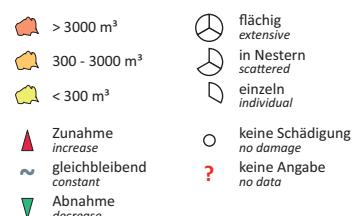
### *Tetropium gabrieli*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Lärchenbock 2021

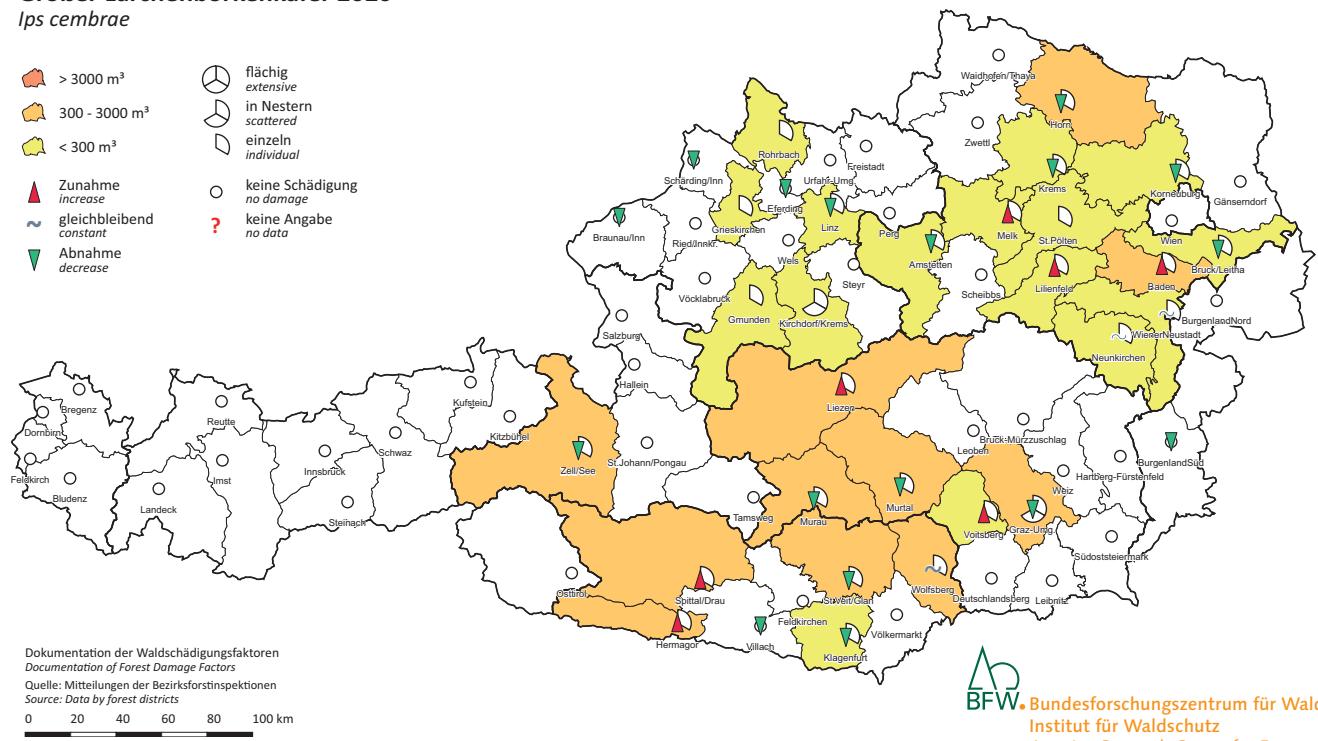
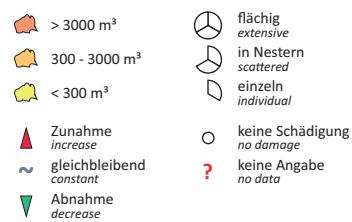
### *Tetropium gabrieli*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Großer Lärchenborkenkäfer 2020

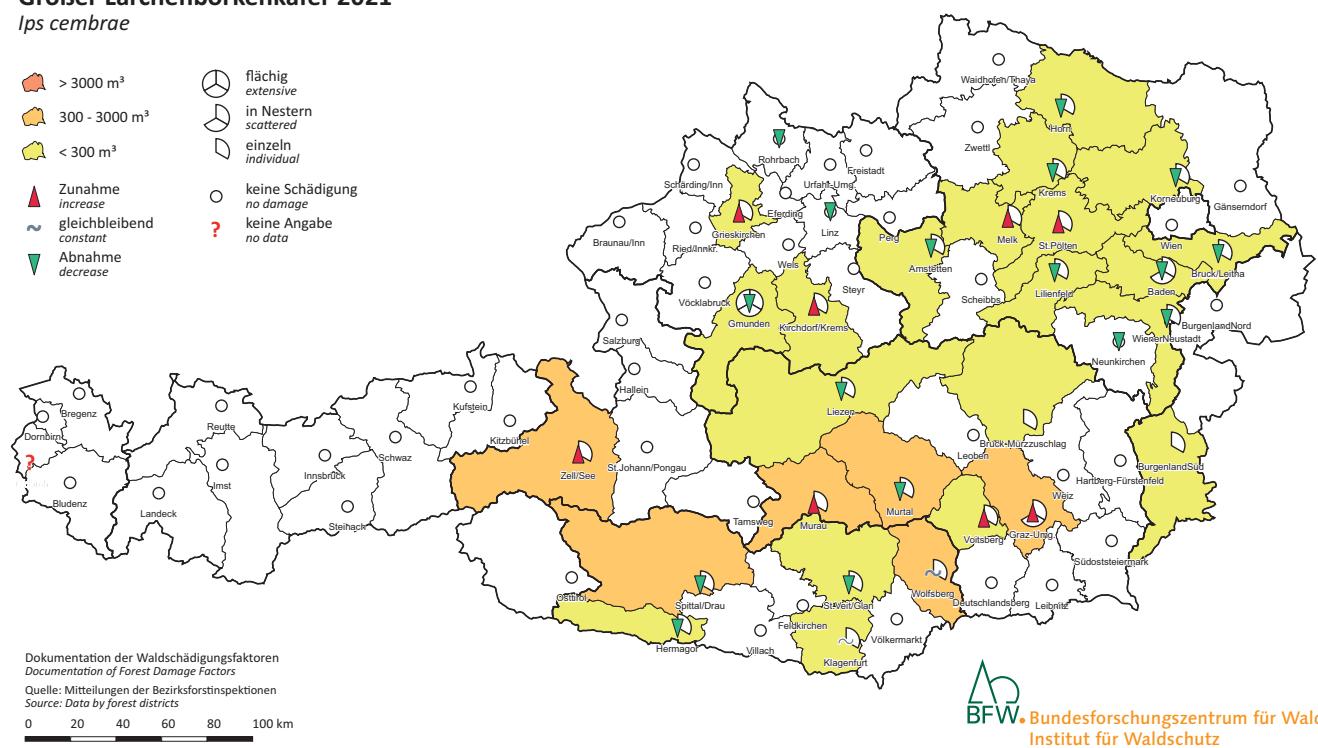
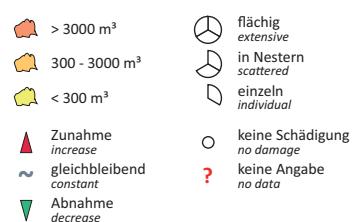
*Ips cembrae*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Großer Lärchenborkenkäfer 2021

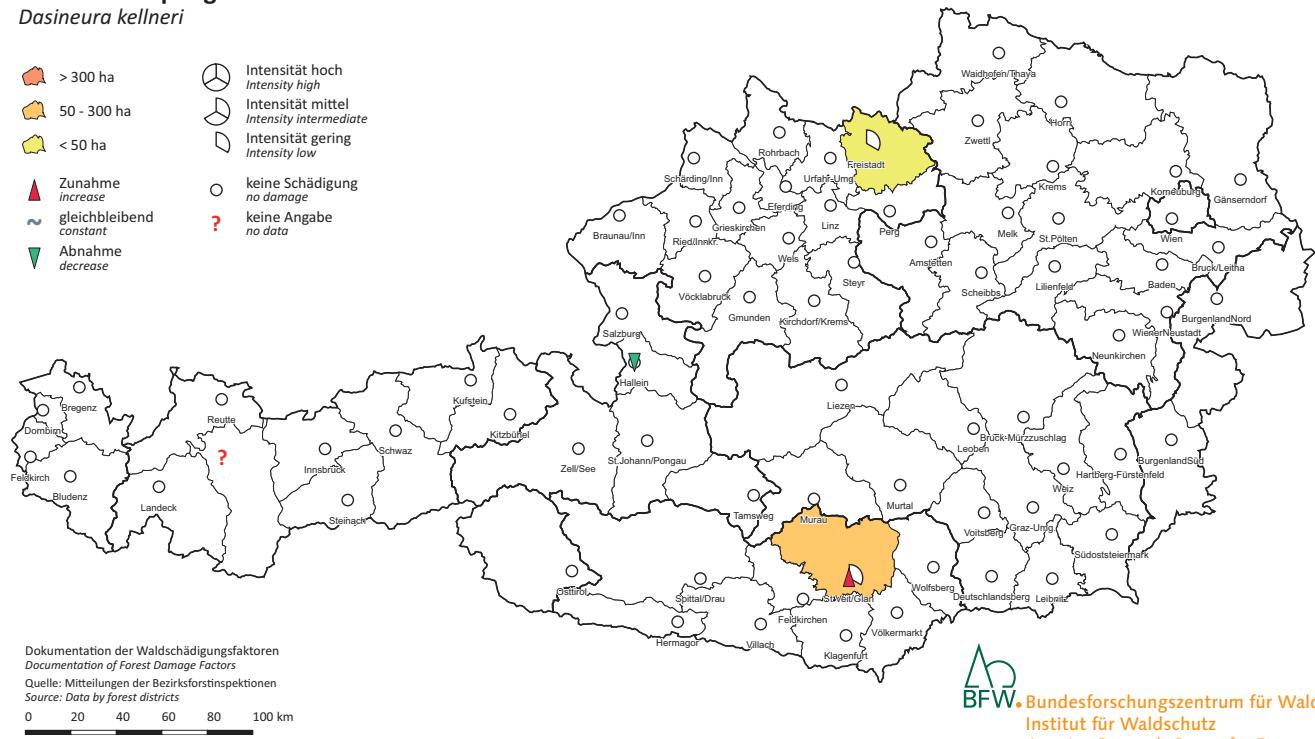
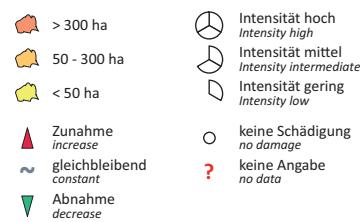
*Ips cembrae*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Lärchenknospengallmücke 2020

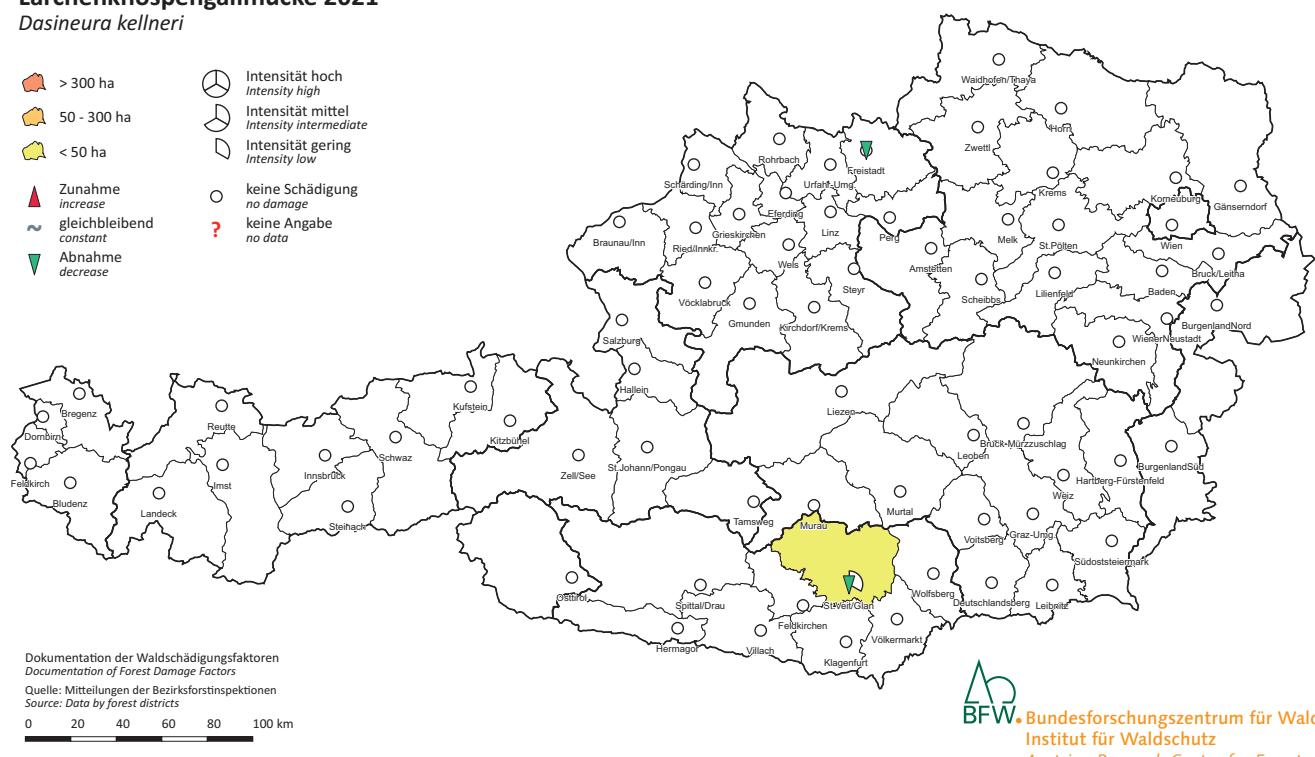
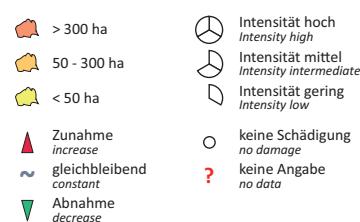
*Dasineura kellneri*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Lärchenknospengallmücke 2021

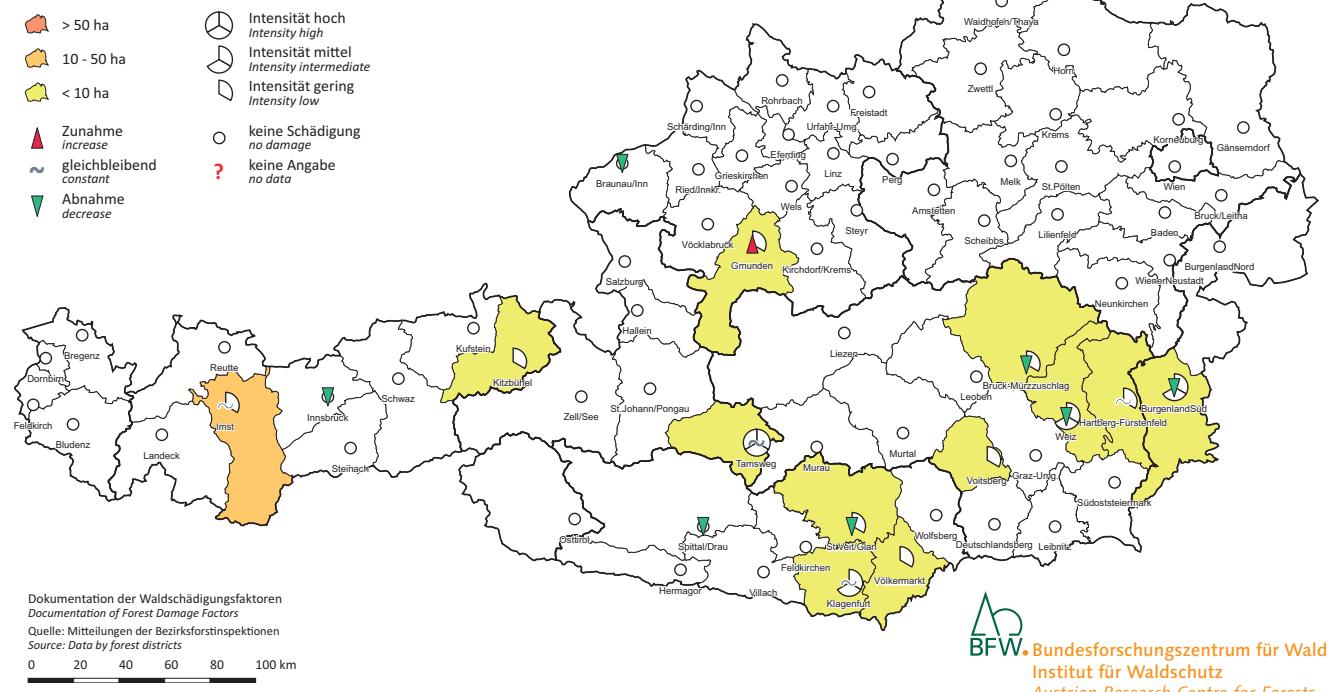
*Dasineura kellneri*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

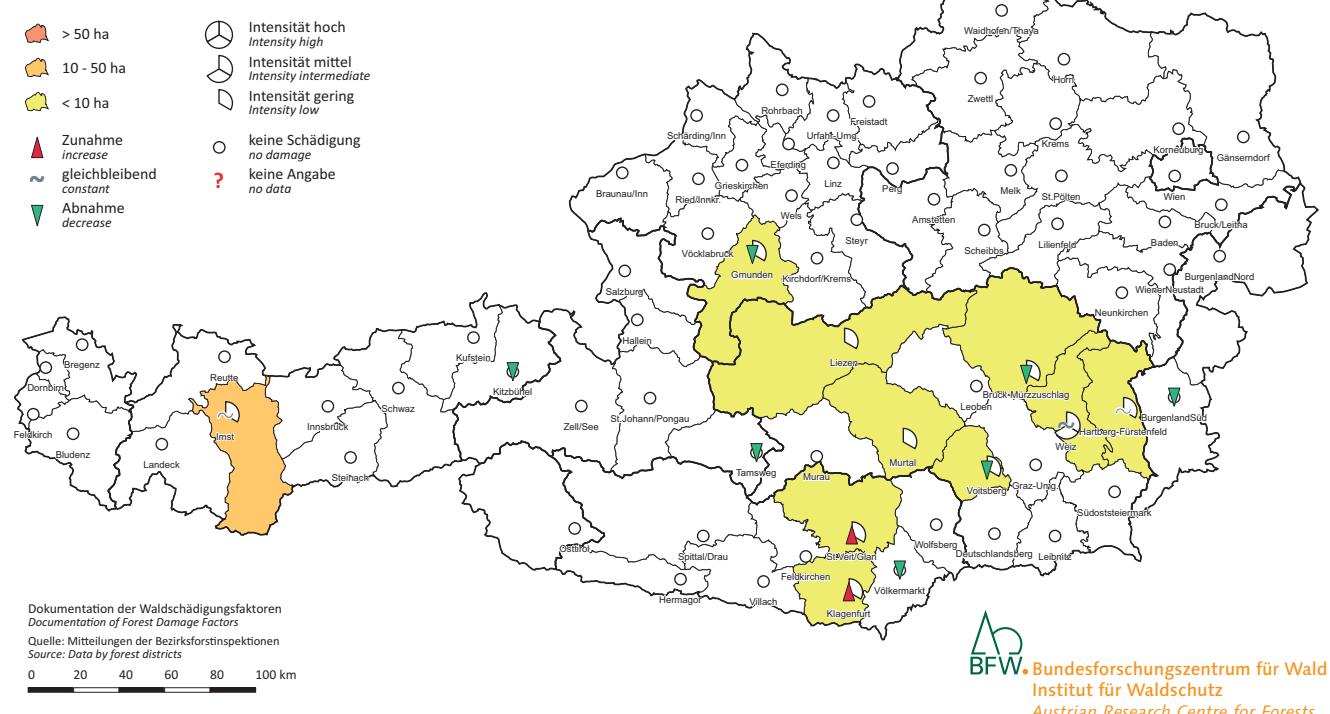
## Lärchenkrebs 2020

### *Lachnellula willkommii*



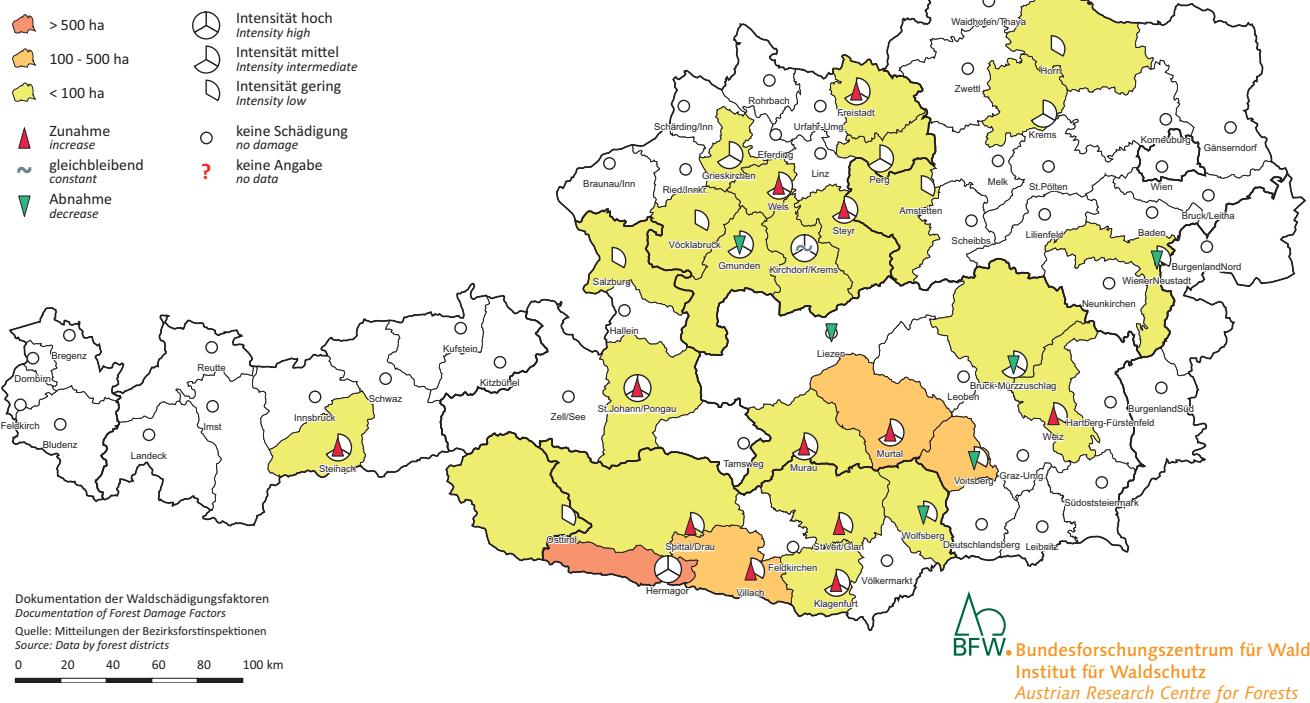
Lärchenkrebs 2021

## Lärchenkrebs 2021



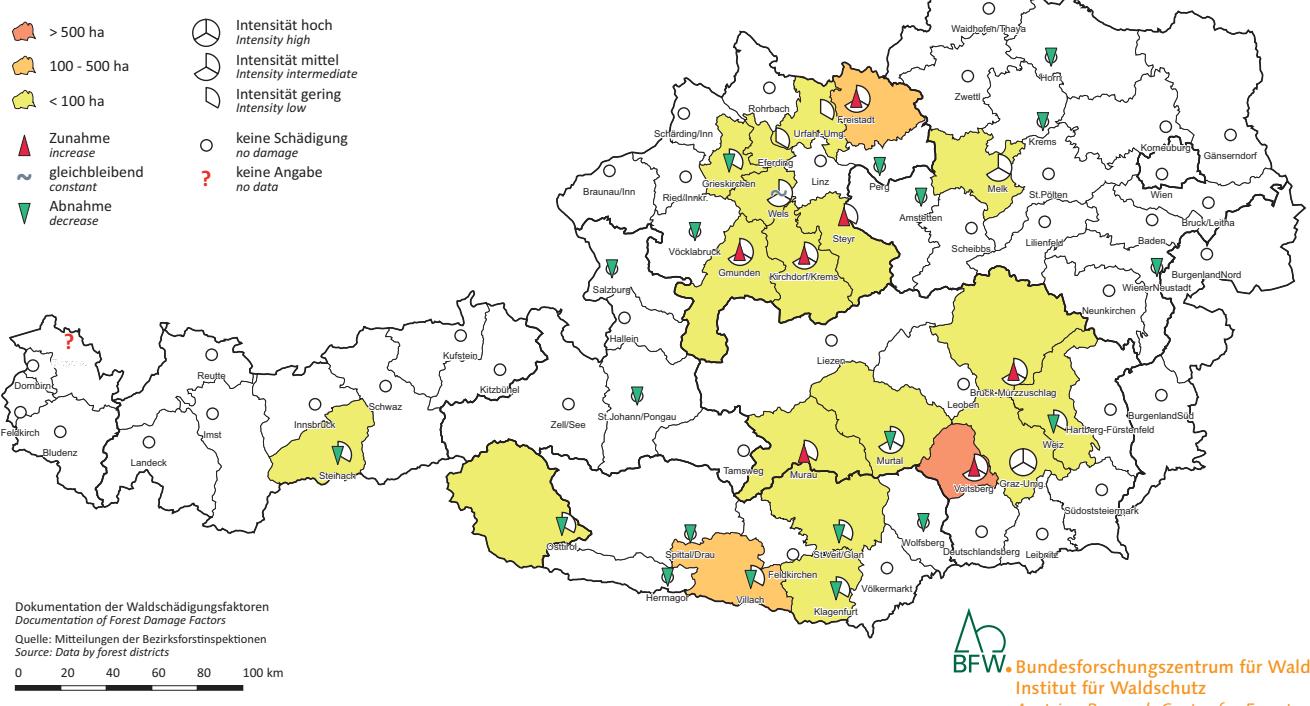
## Lärchenminiermotte 2020

*Coleophora laricella*



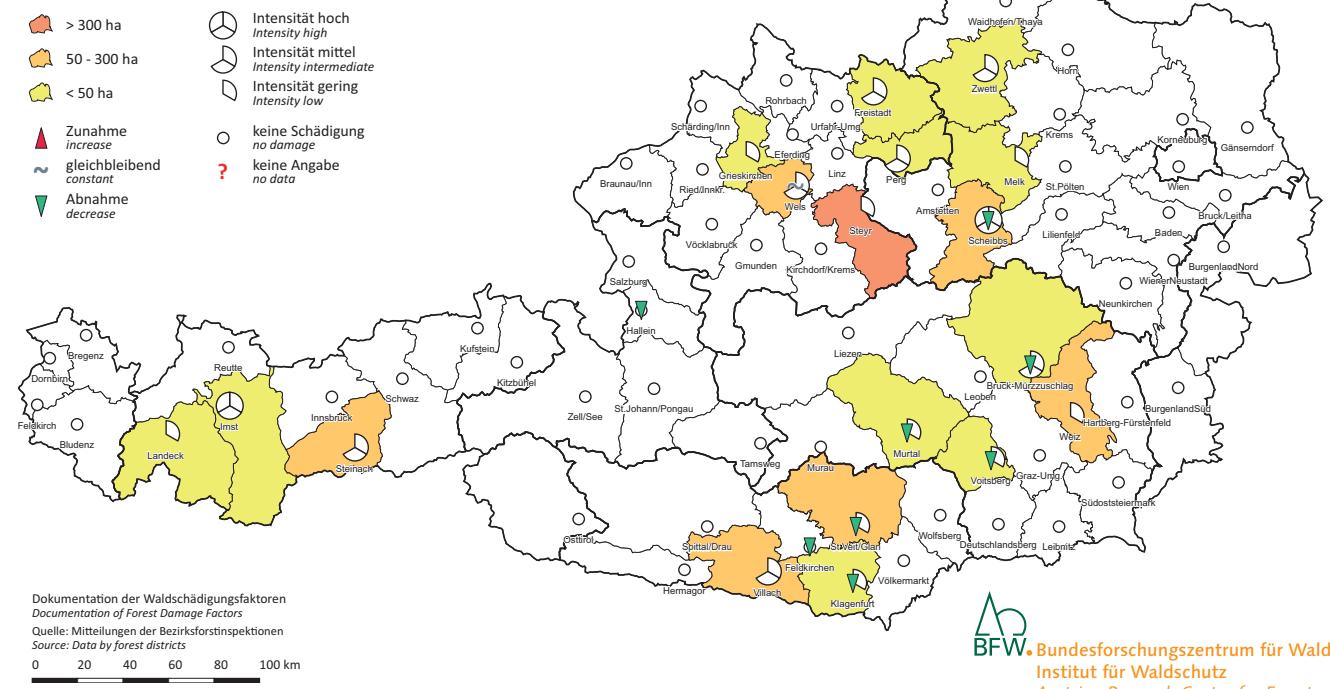
Lärchenminiermotte 2021

## ***Coleophora laricella***



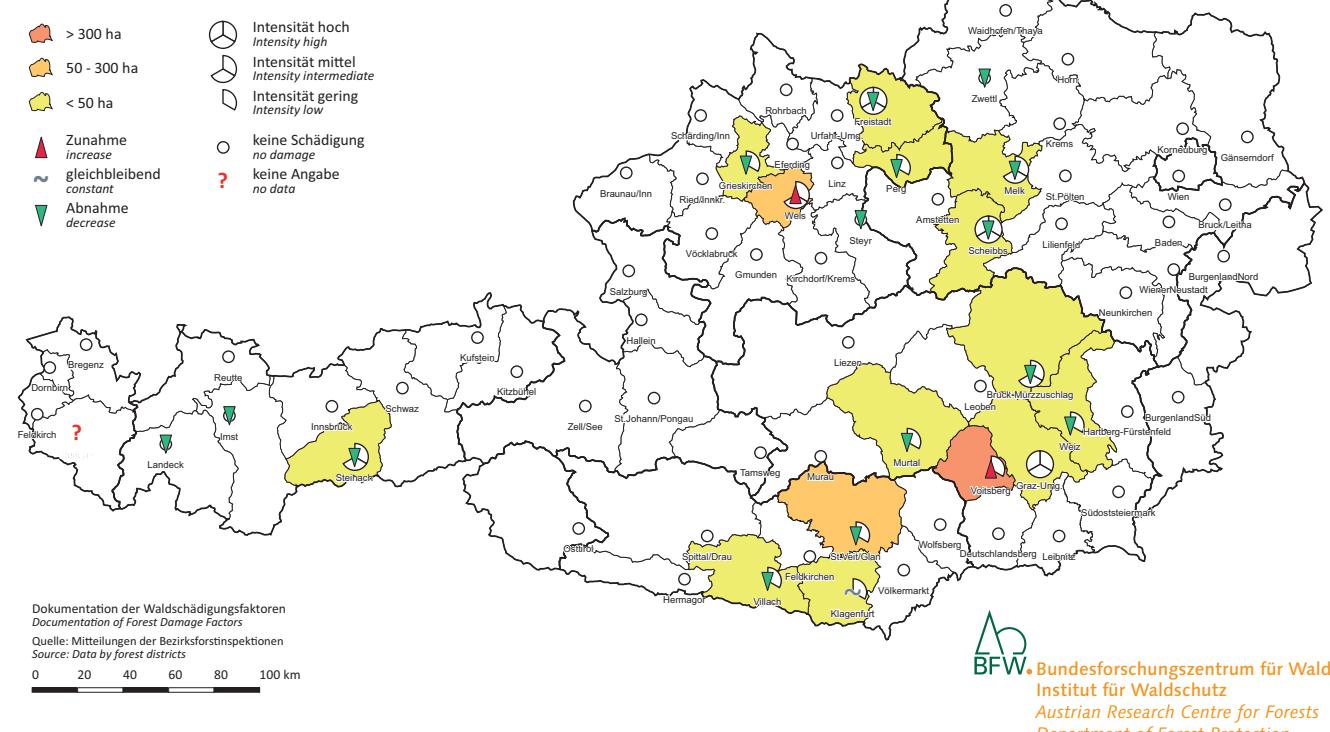
## Lärchennadelknicklaus 2020

*Adelges geniculatus, Adelges laricis, Sacchiphantes viridis*



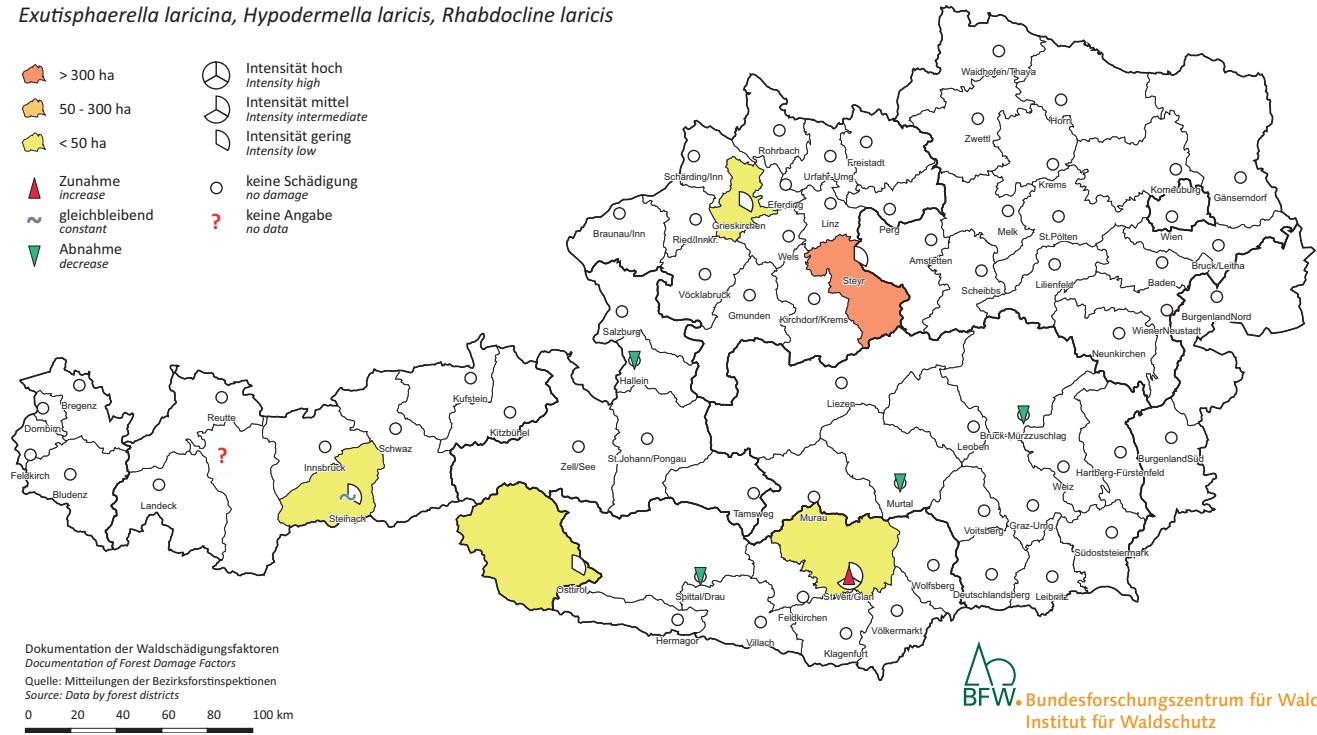
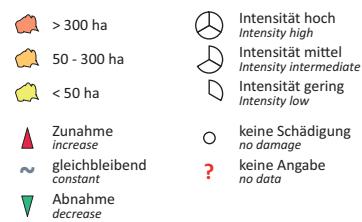
## Lärchennadelknicklaus 2021

*Adelges geniculatus, Adelges laricis, Sacchiphantes viridis*



## Lärchenschüttten 2020

*Exutisphaerella laricina, Hypoderma laricis, Rhabdocline laricis*



Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren

Documentation of Forest Damage Factors

Quelle: Mitteilungen der Bezirksforstinspektionen

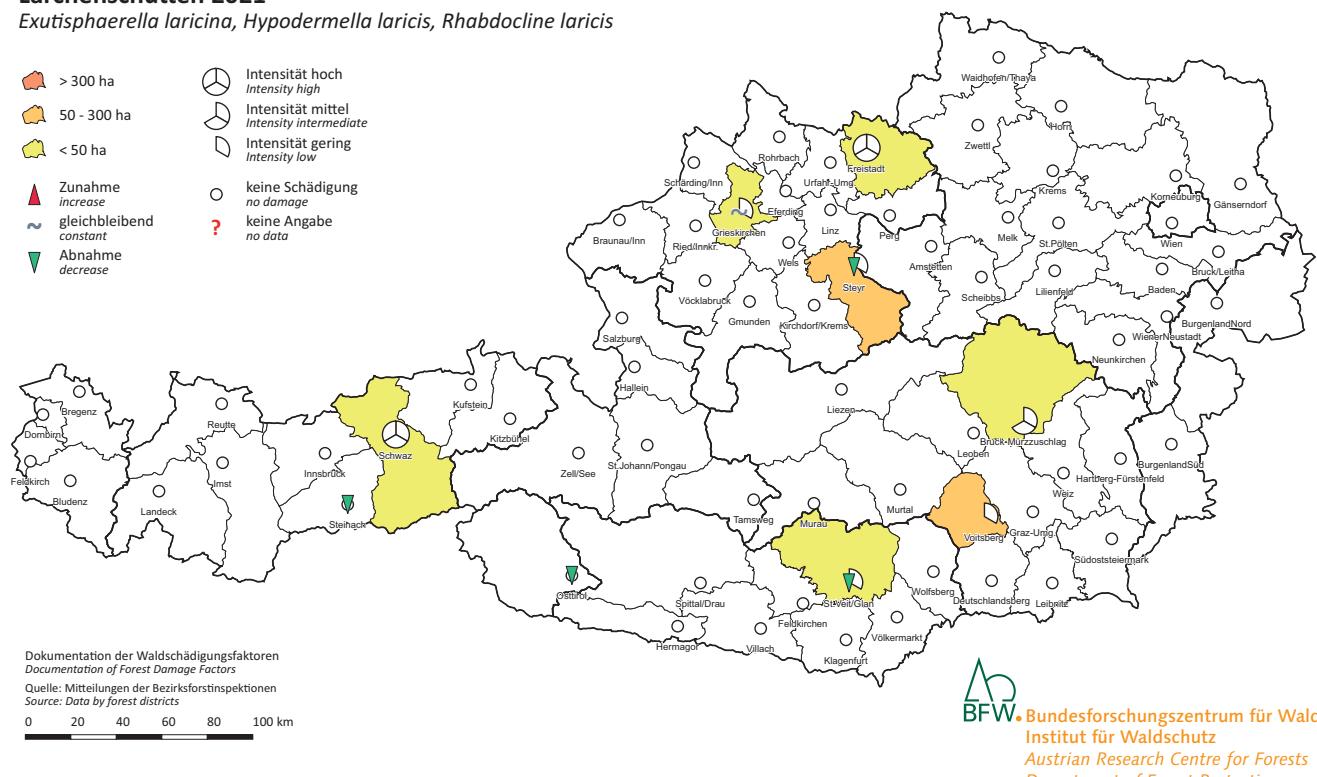
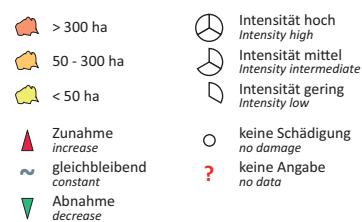
Source: Data by forest districts

0 20 40 60 80 100 km

 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Lärchenschüttten 2021

*Exutisphaerella laricina, Hypoderma laricis, Rhabdocline laricis*



Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren

Documentation of Forest Damage Factors

Quelle: Mitteilungen der Bezirksforstinspektionen

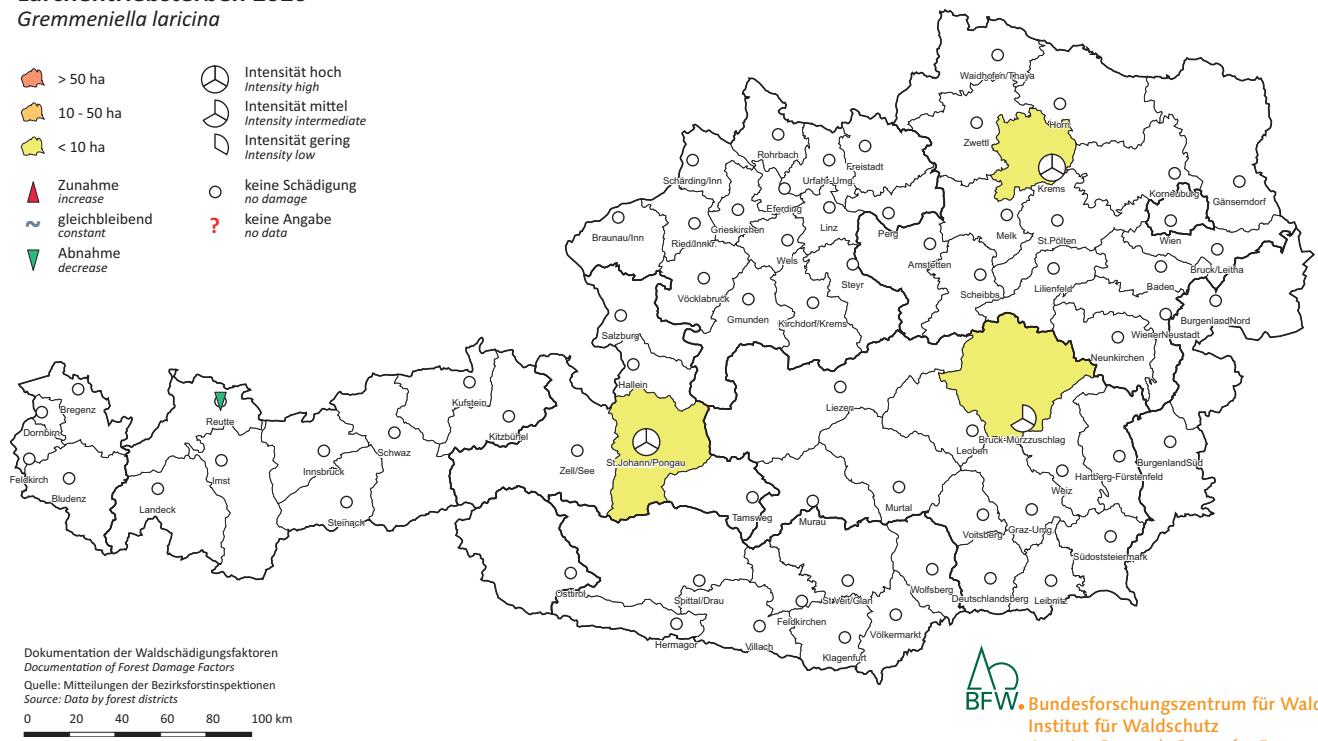
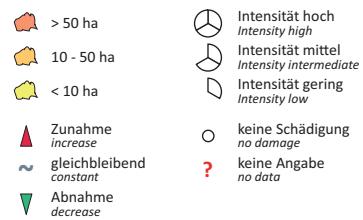
Source: Data by forest districts

0 20 40 60 80 100 km

 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Lärchentreibsterben 2020

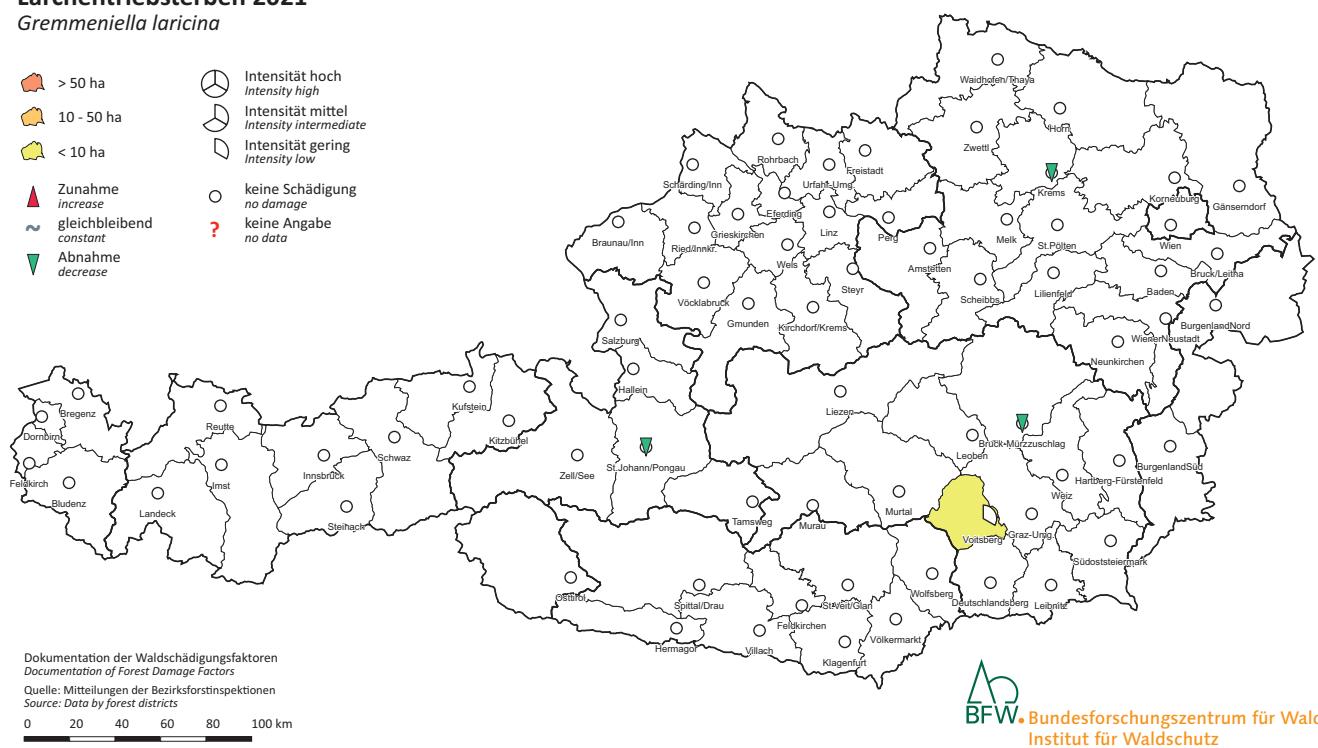
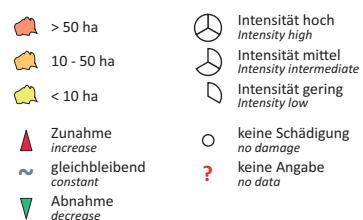
*Gremmeniella laricina*



**BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Lärchentreibsterben 2021

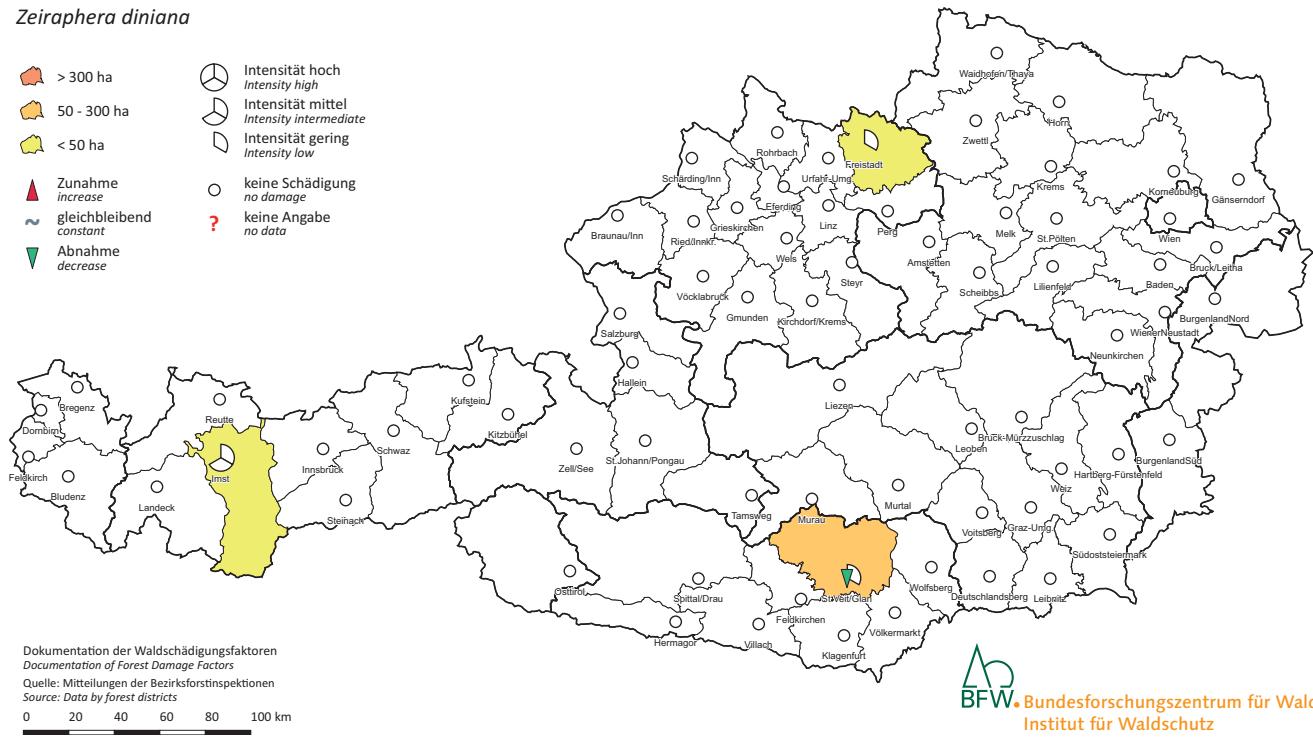
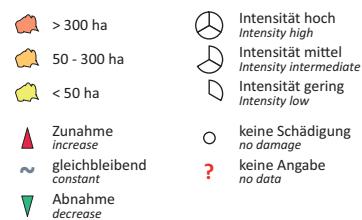
*Gremmeniella laricina*



**BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Grauer Lärchenwickler 2020

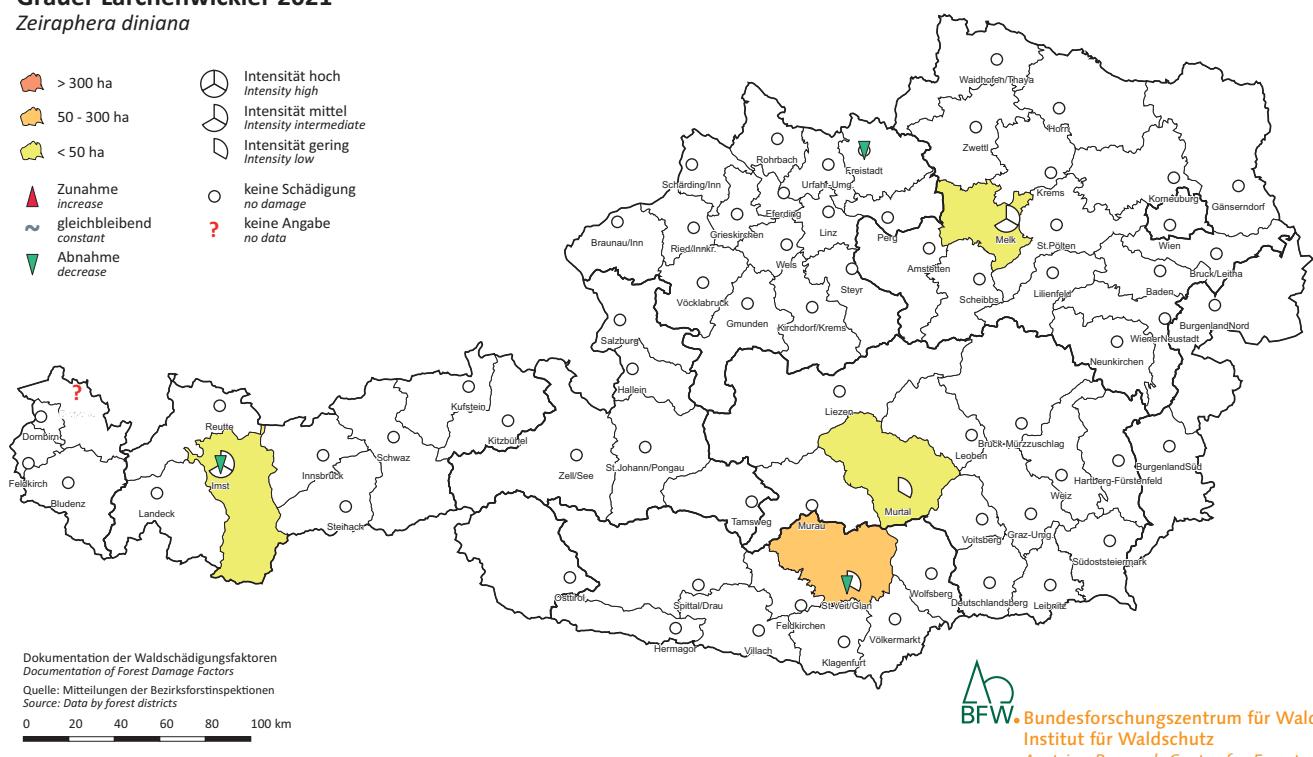
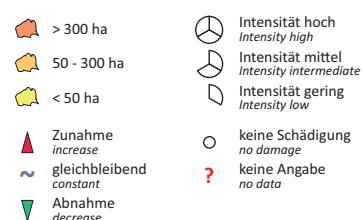
*Zeiraphera diniana*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Grauer Lärchenwickler 2021

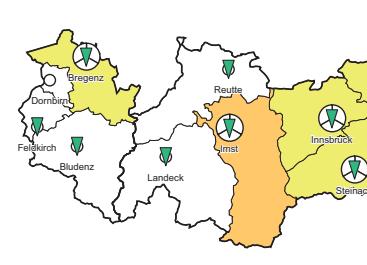
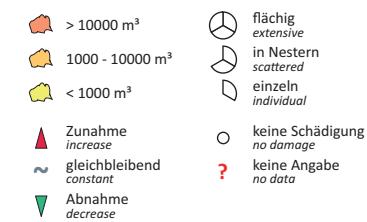
*Zeiraphera diniana*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Lawinen 2020

### Avalanches



Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren  
Documentation of Forest Damage Factors

Quelle: Mitteilungen der Bezirksforstinspektionen

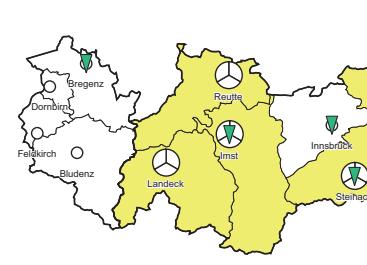
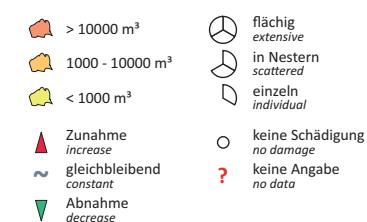
Source: Data by forest districts

0 20 40 60 80 100 km

 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Lawinen 2021

### Avalanches



Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren  
Documentation of Forest Damage Factors

Quelle: Mitteilungen der Bezirksforstinspektionen

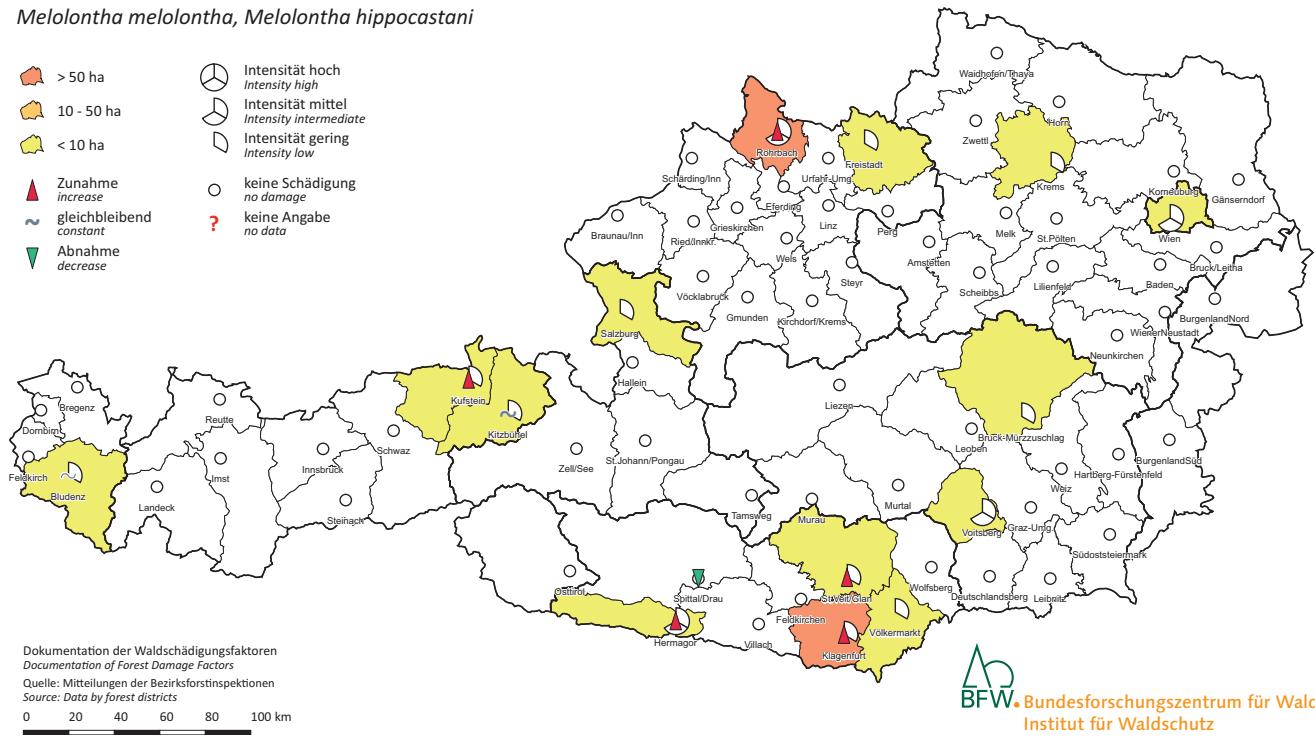
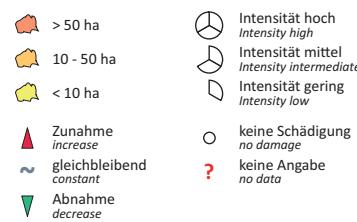
Source: Data by forest districts

0 20 40 60 80 100 km

 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Maikäfer 2020

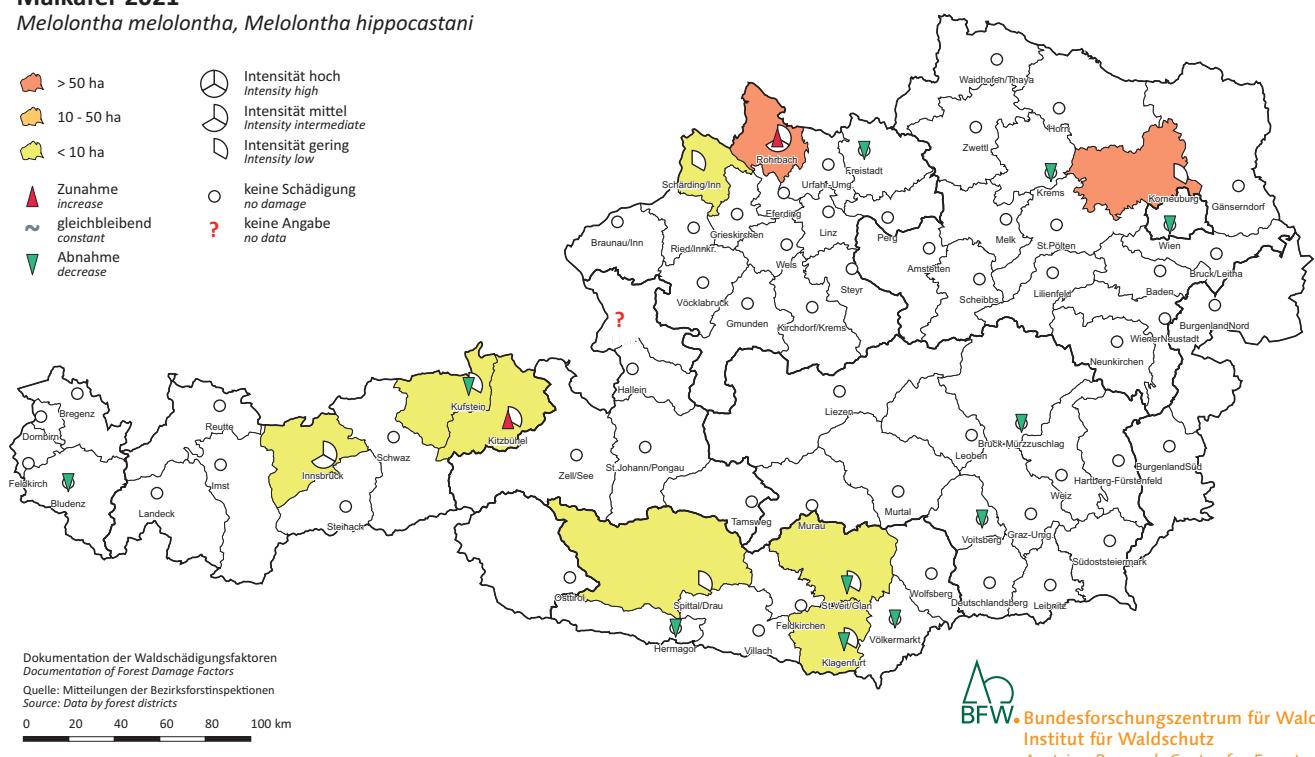
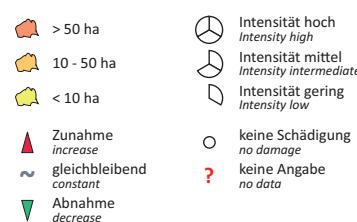
*Melolontha melolontha, Melolontha hippocastani*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Maikäfer 2021

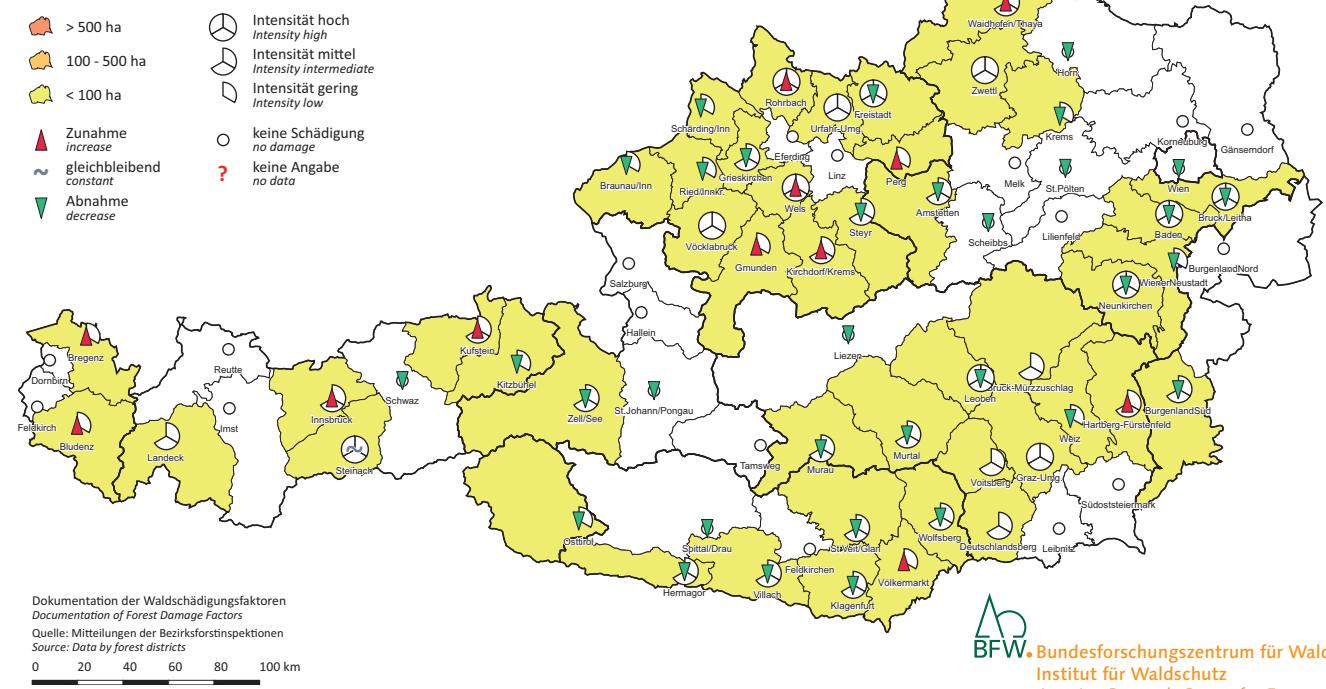
*Melolontha melolontha, Melolontha hippocastani*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

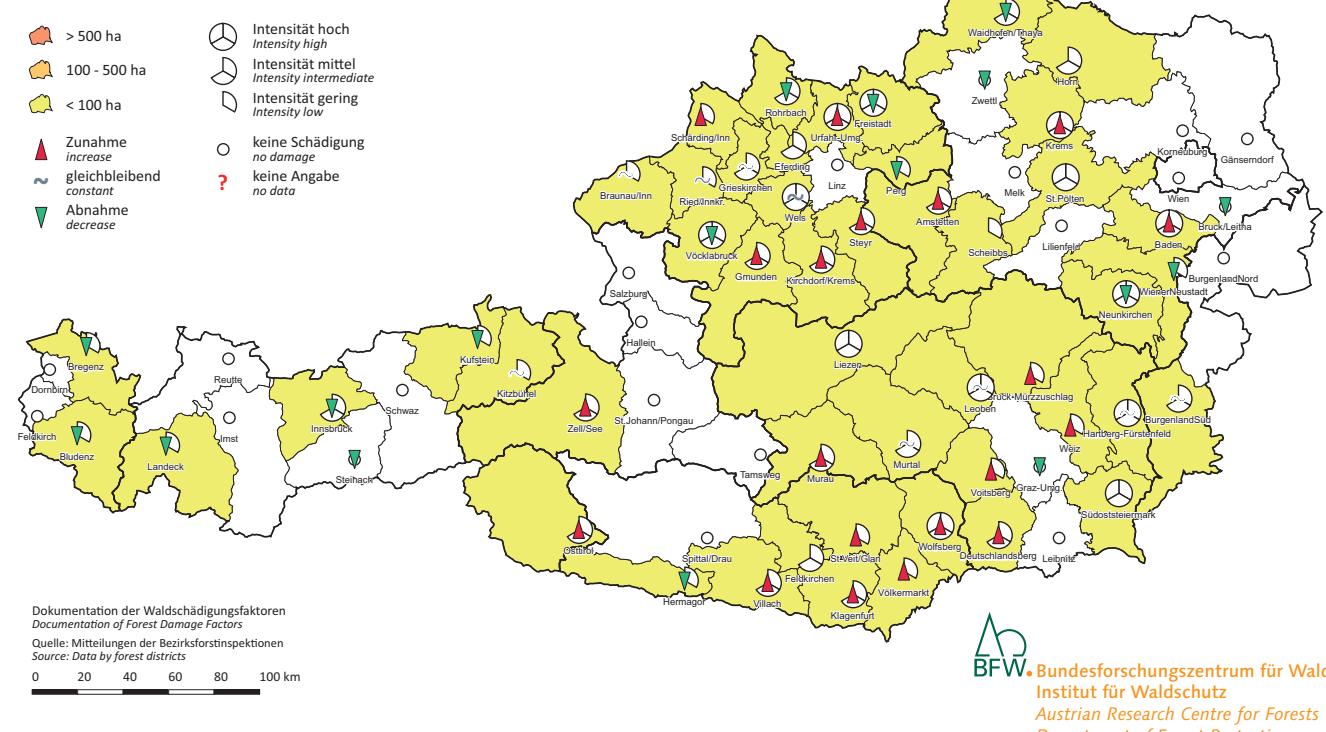
## Mäusefraß 2020

Mice



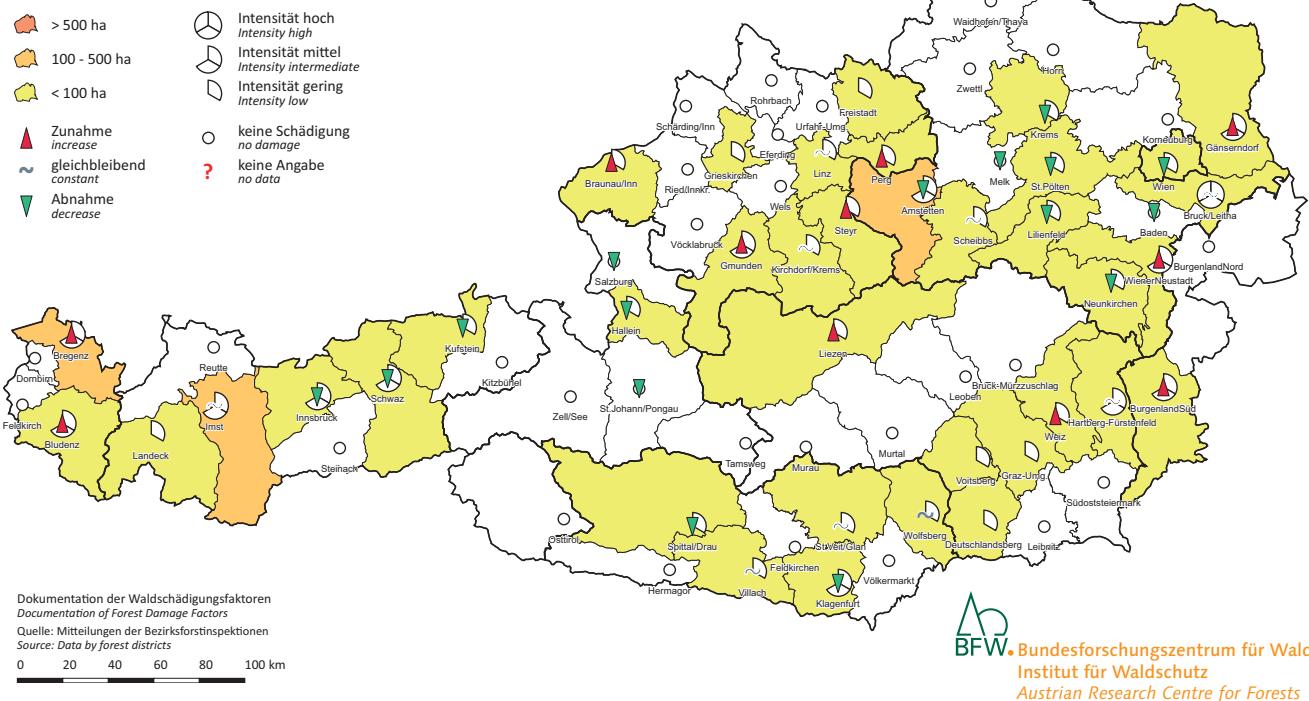
## Mäusefraß 2021

Mice



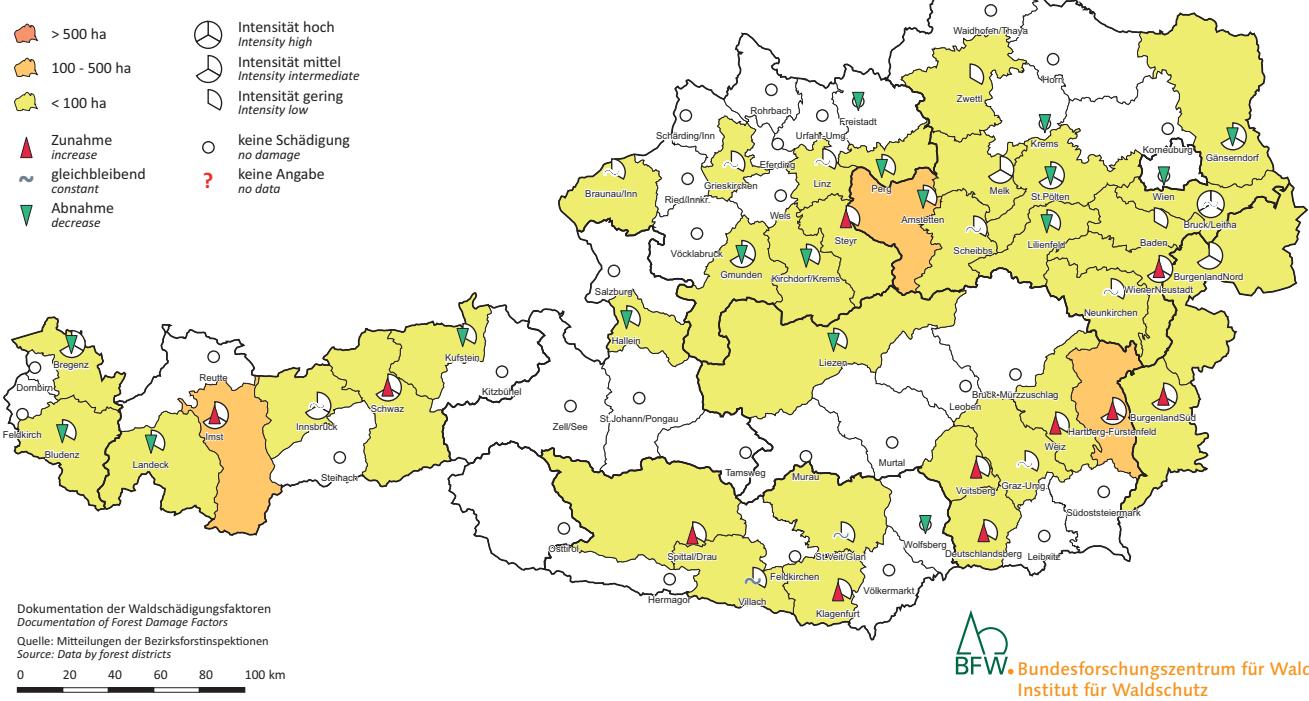
Misteln - Nadel- und Laubholz 2020

*Viscum album, Loranthus europaeus*



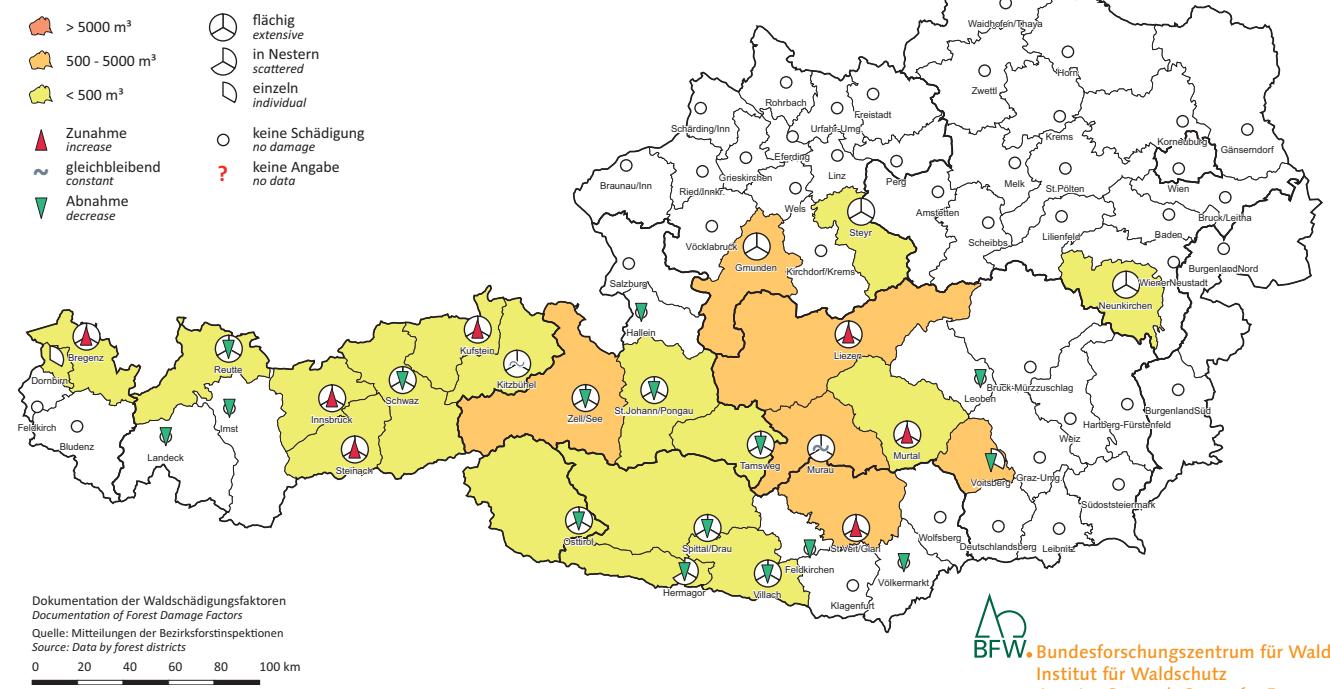
Misteln - Nadel- und Laubholz 2021

## Mistlein - Nadel- und Laubholz *Viscum album, Joranthus europaeus*



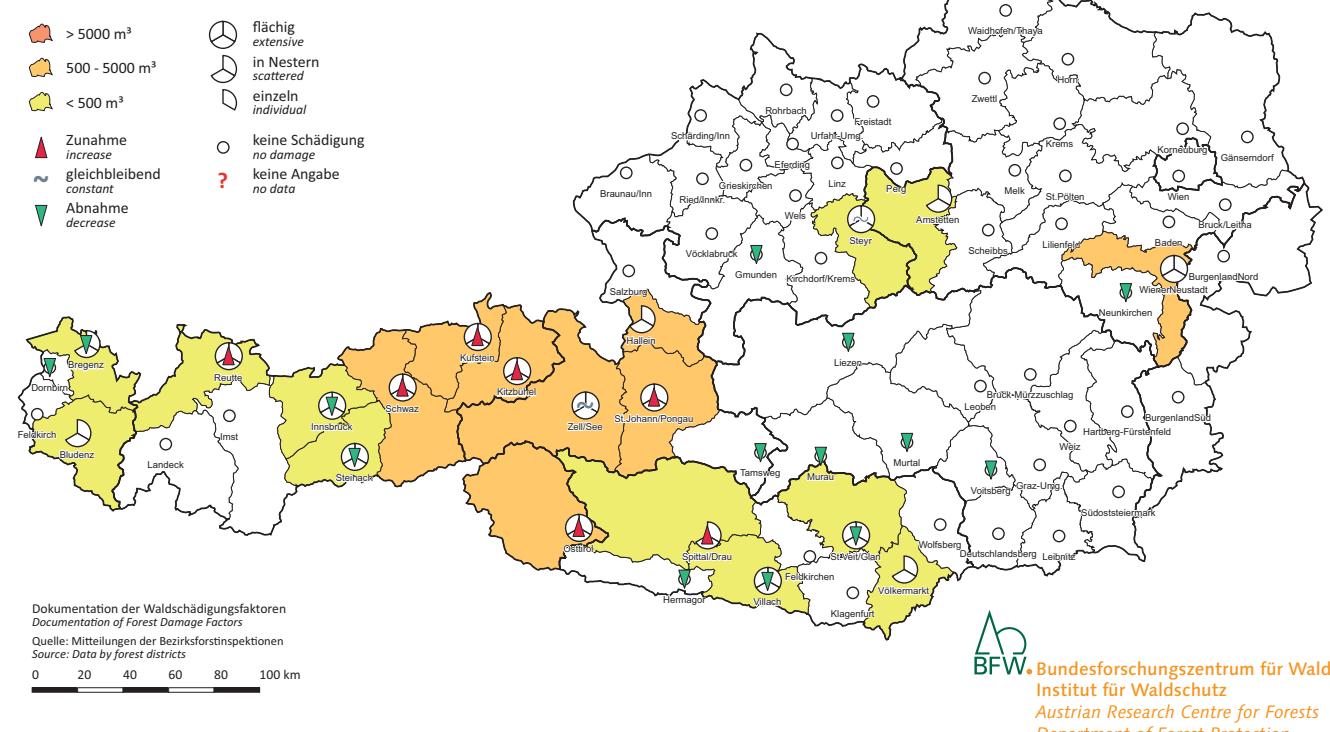
## Muren 2020

### Torrents



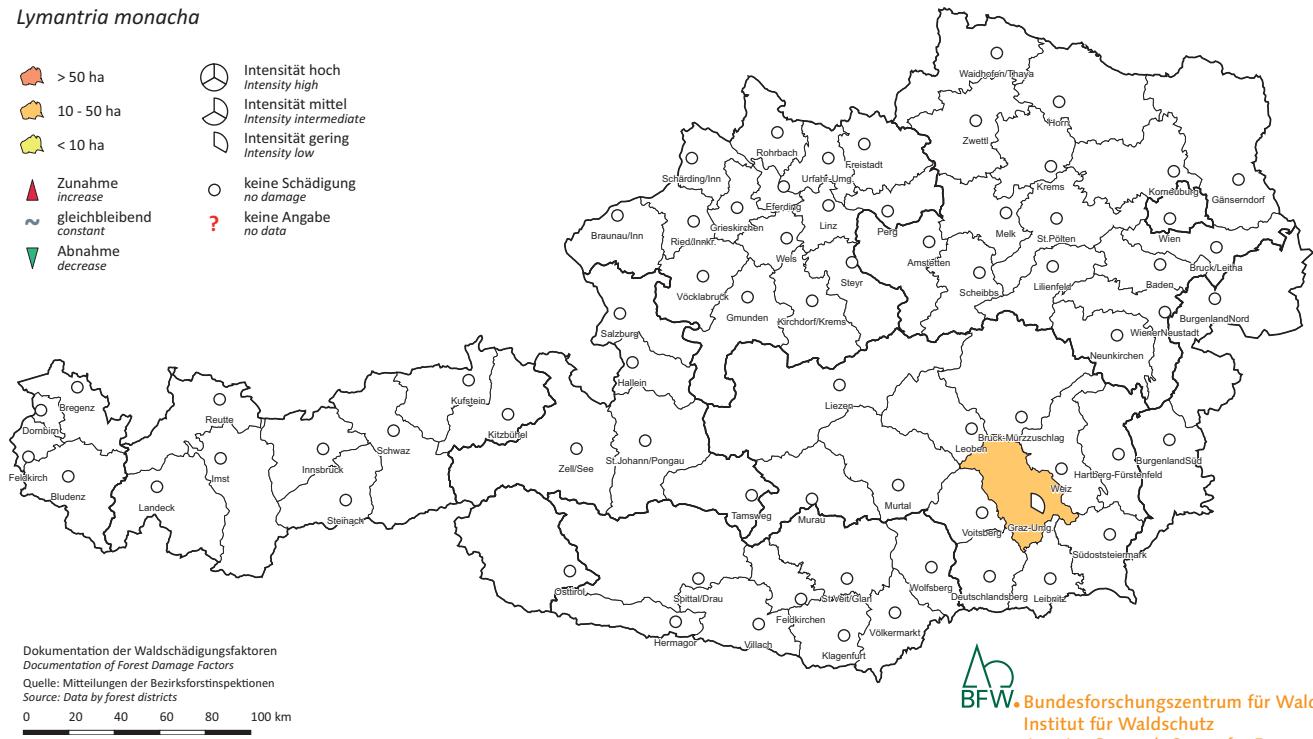
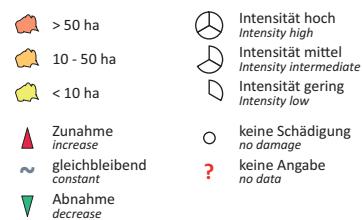
## Muren 2021

### Torrents



## Nonne 2020

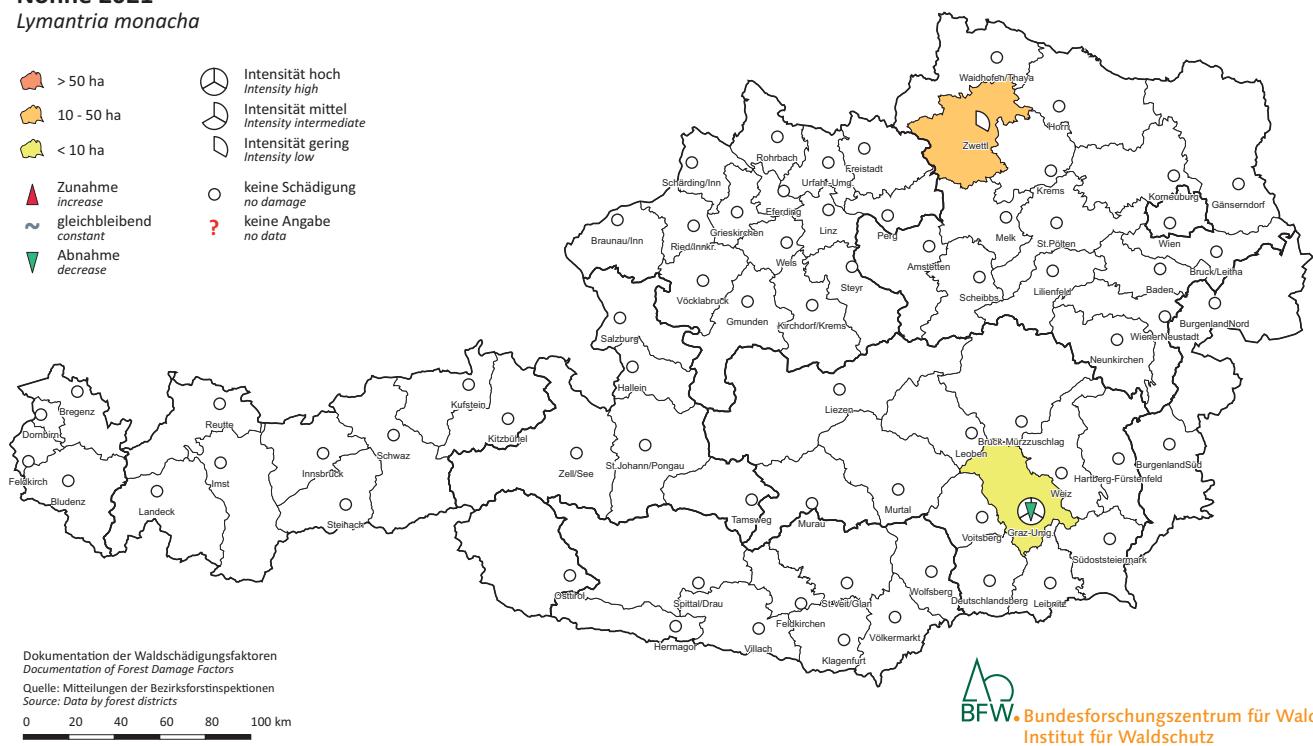
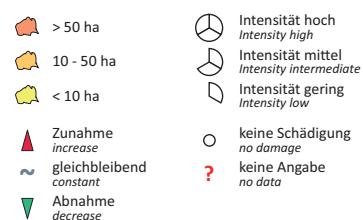
*Lymantria monacha*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Nonne 2021

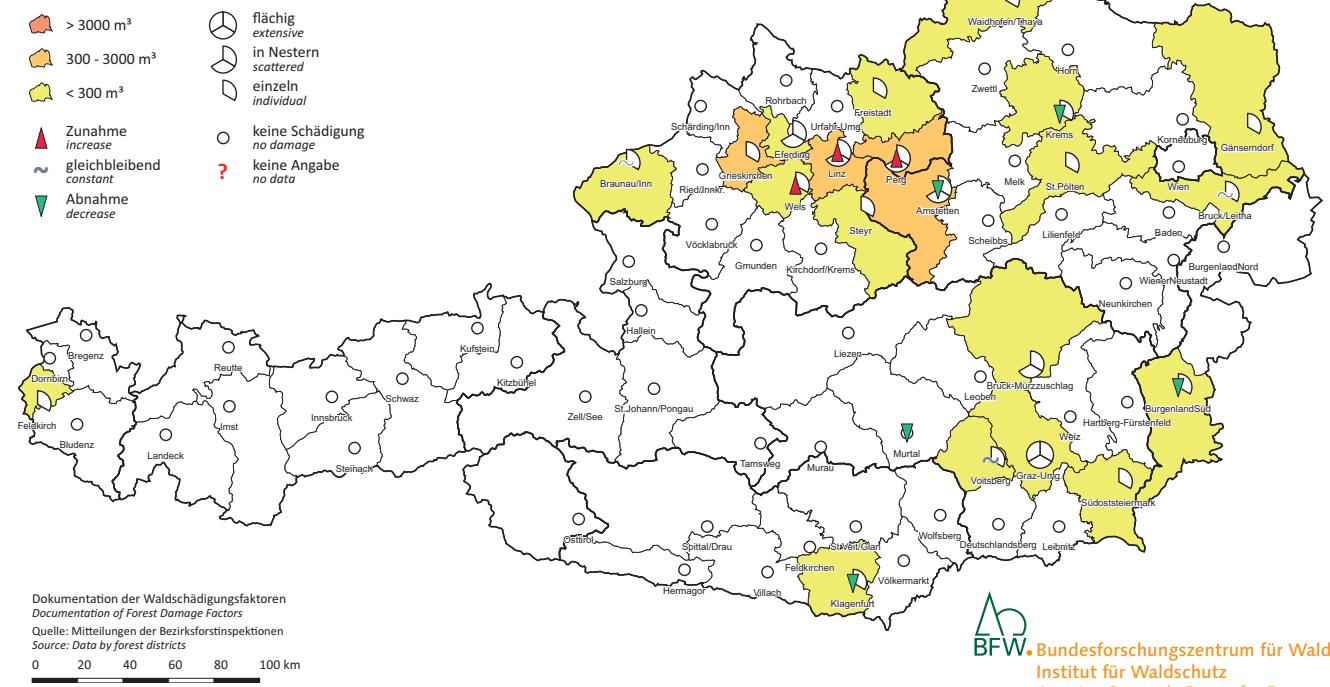
*Lymantria monacha*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

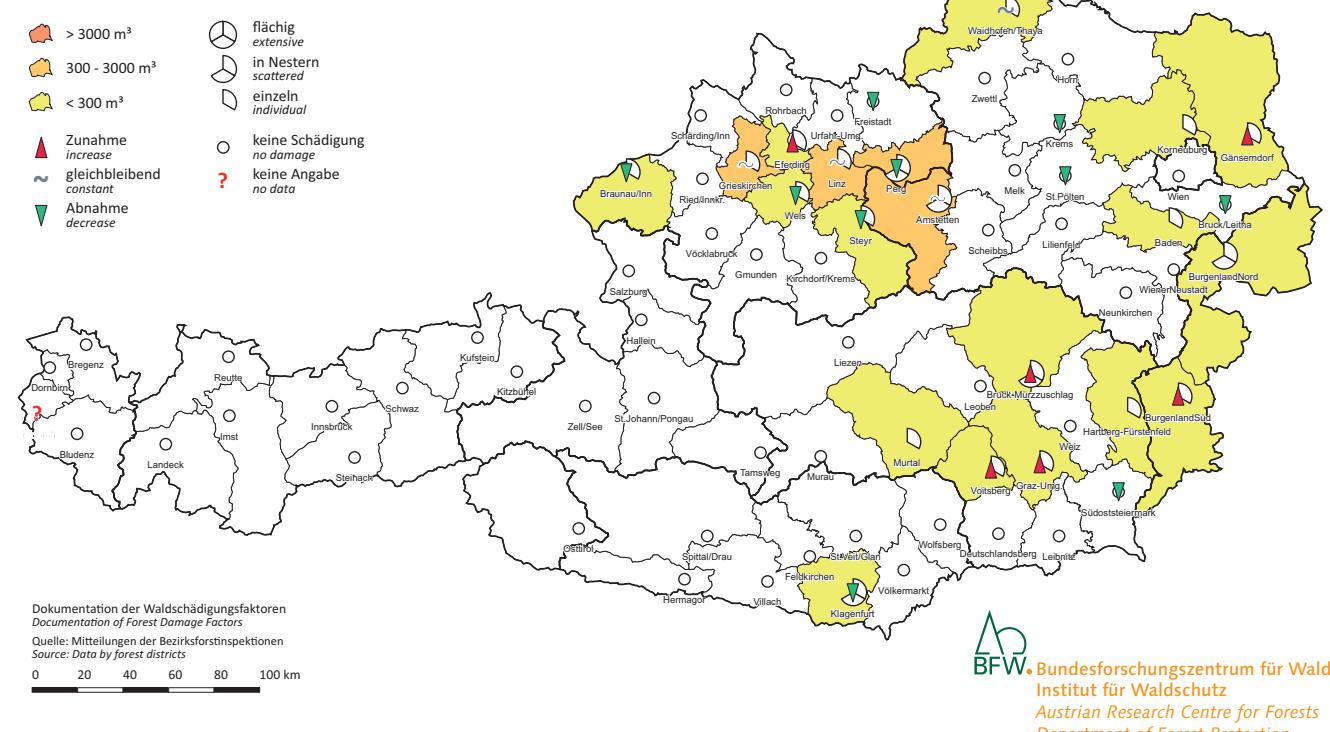
## Großer und Kleiner Pappelbock 2020

*Saperda carcharias, Saperda populnea*



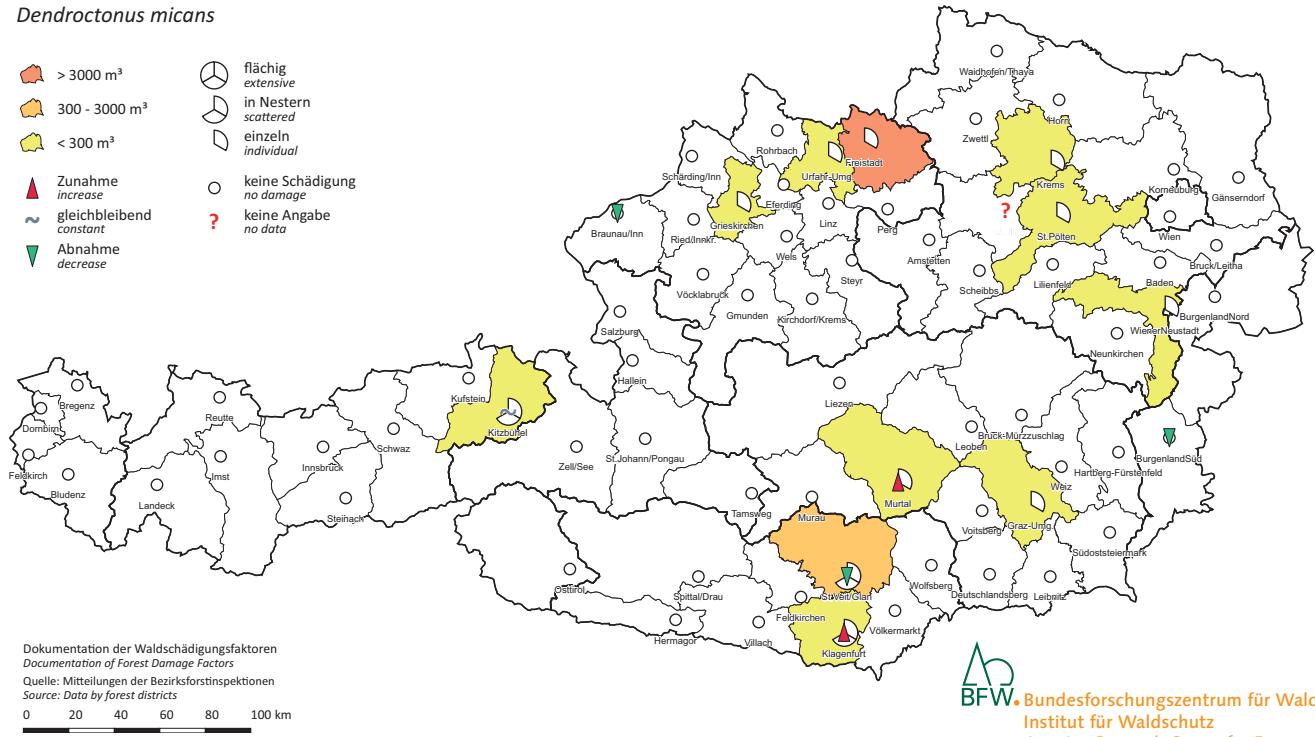
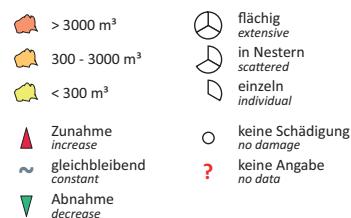
## Großer und Kleiner Pappelbock 2021

*Saperda carcharias, Saperda populnea*



## Riesenbastkäfer 2020

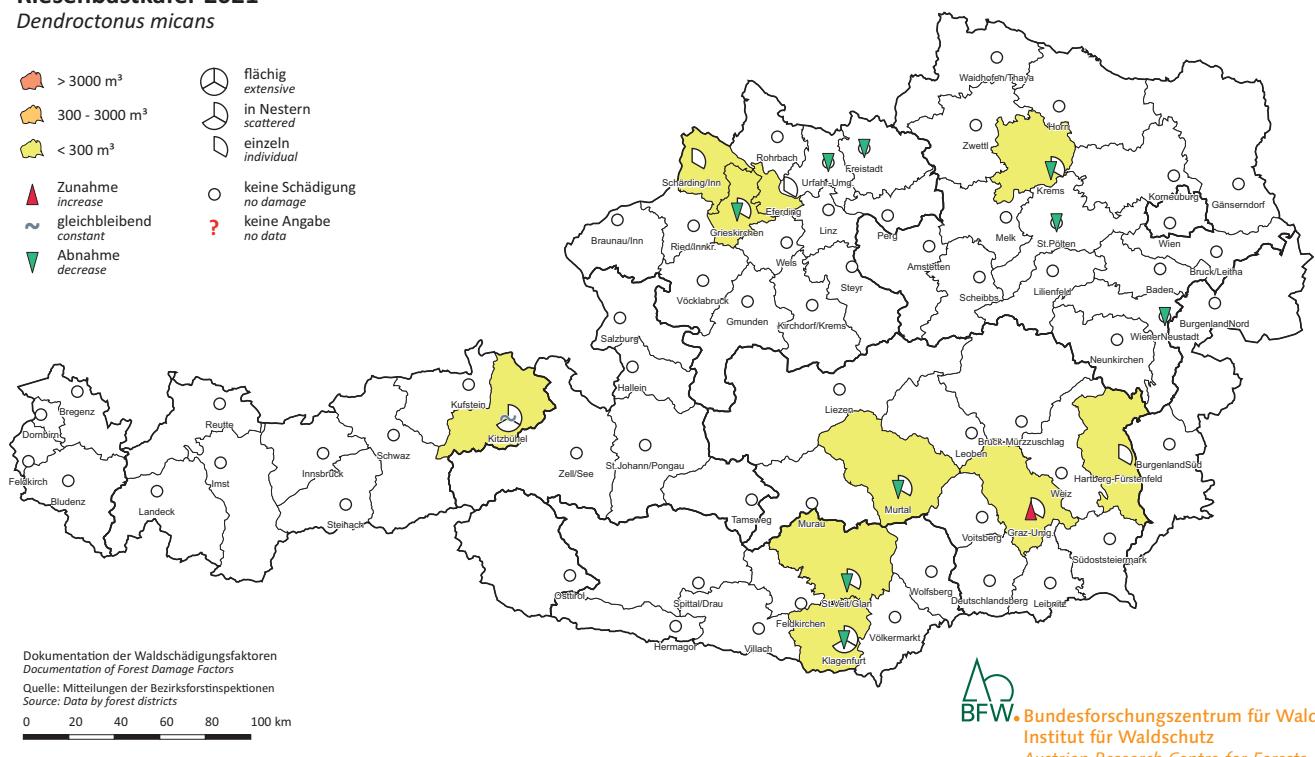
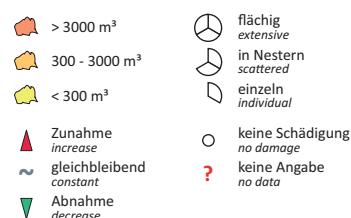
*Dendroctonus micans*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

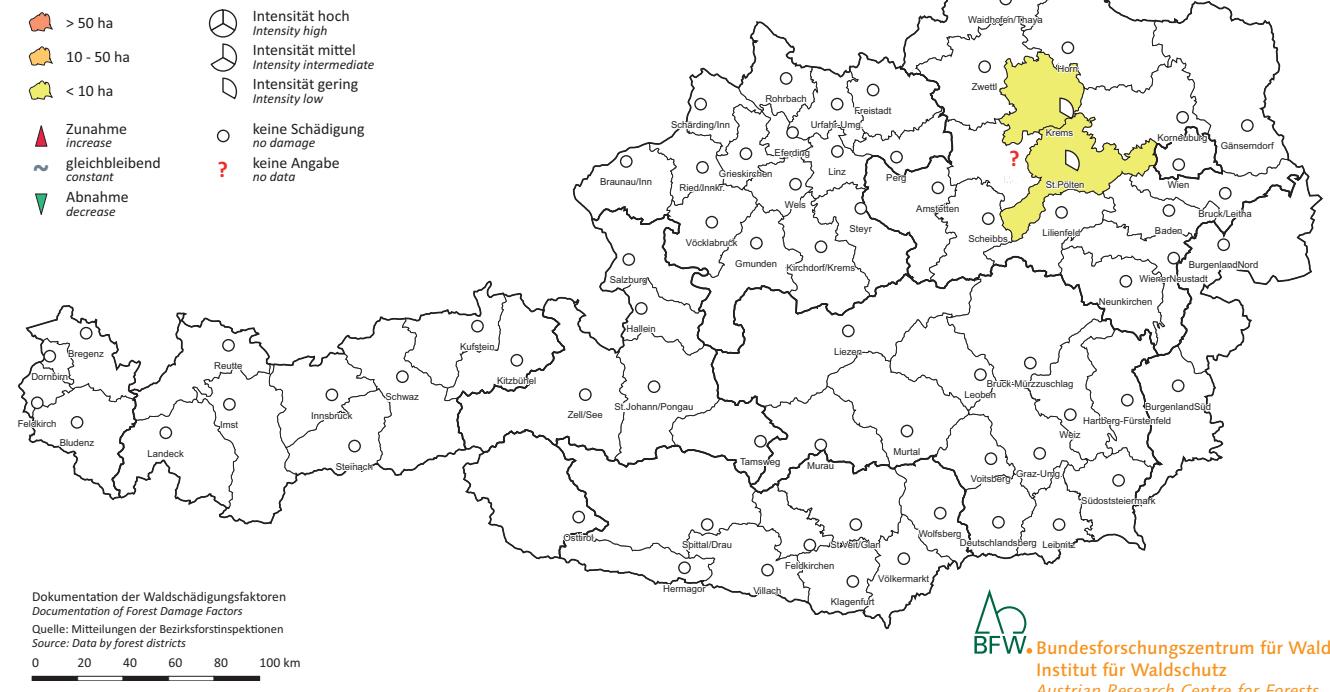
## Riesenbastkäfer 2021

*Dendroctonus micans*

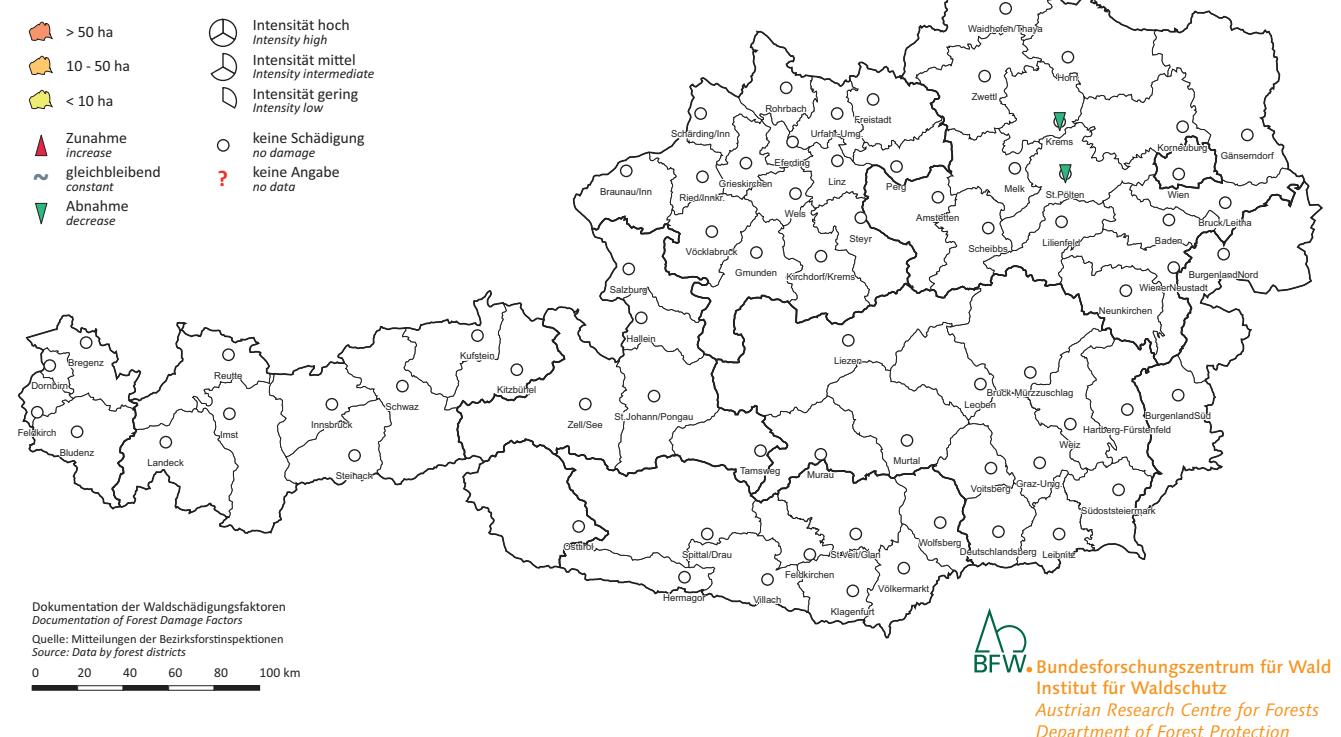


 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Rindenschilderkrankung der Douglasie 2020 *Allantophomopsiella pseudotsugae*

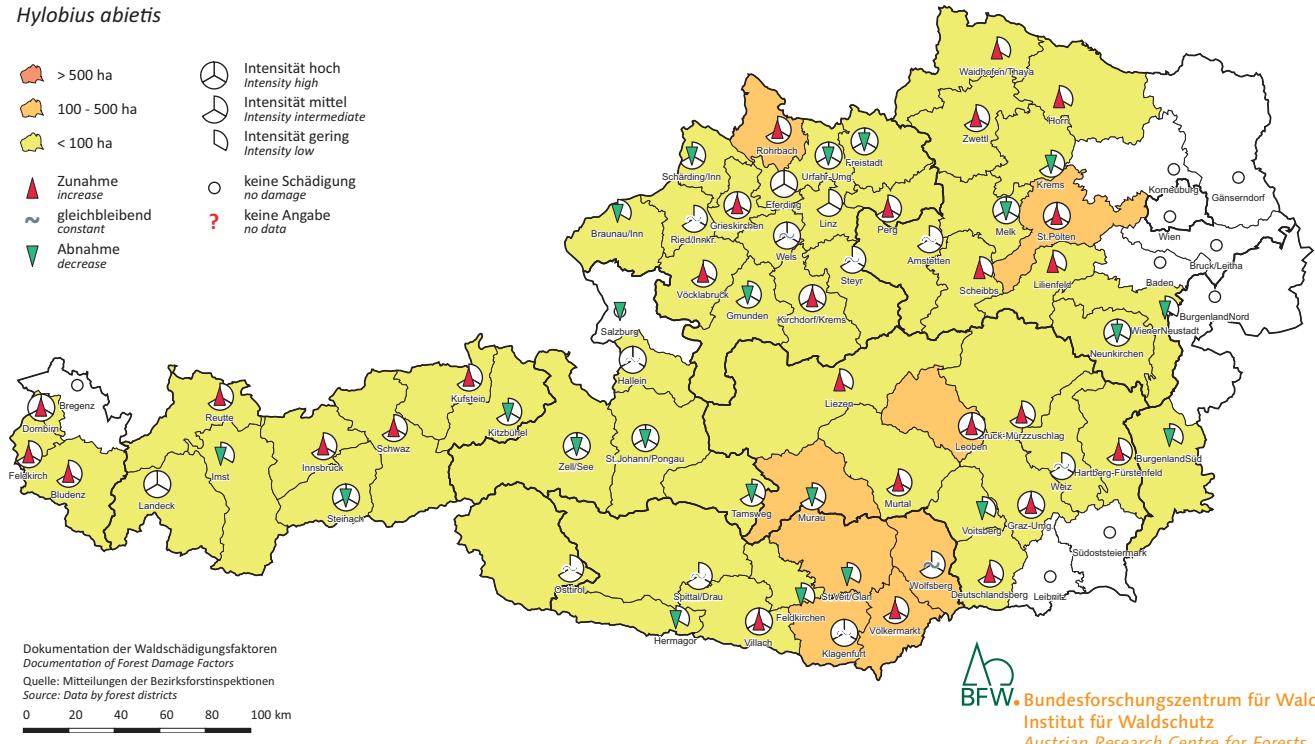
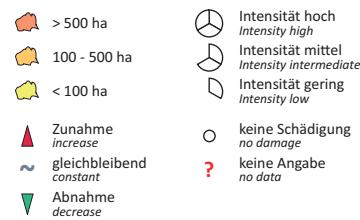


## Rindenschilderkrankung der Douglasie 2021 *Allantophomopsiella pseudotsugae*



## Großer Brauner Rüsselkäfer 2020

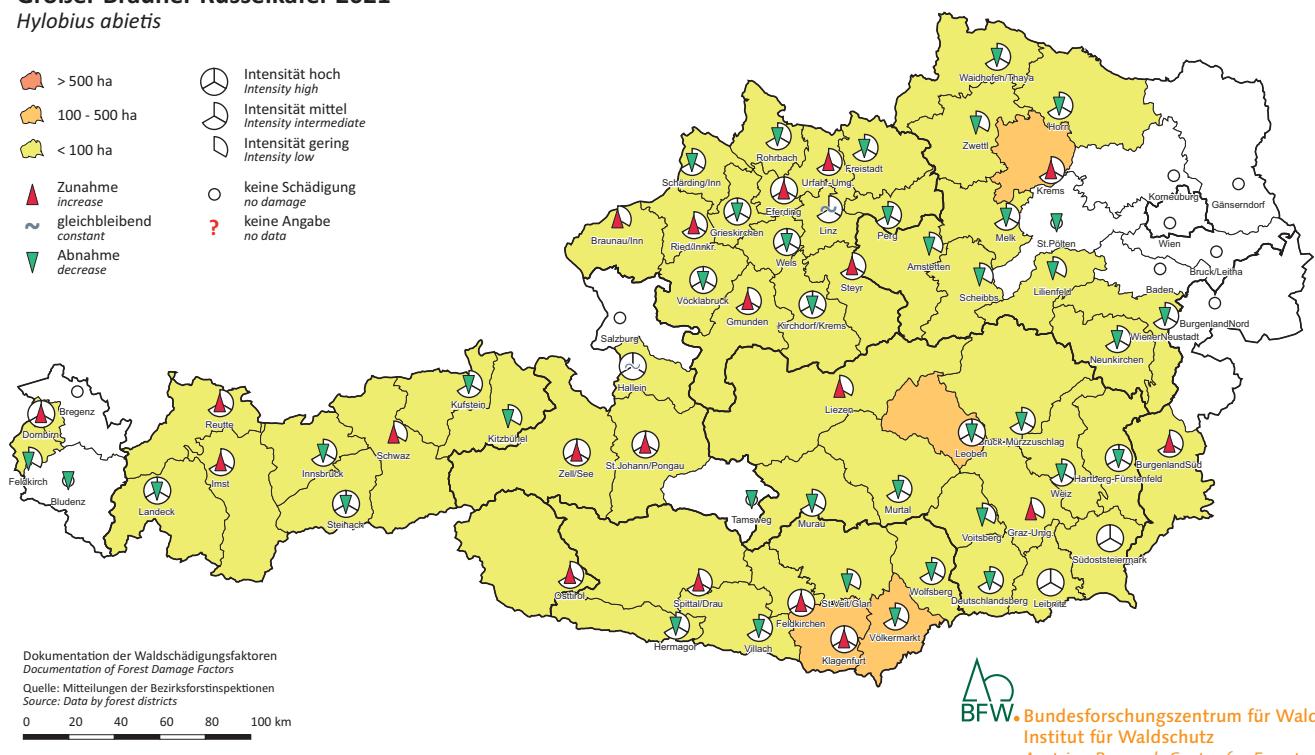
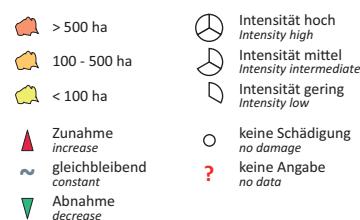
*Hylobius abietis*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Großer Brauner Rüsselkäfer 2021

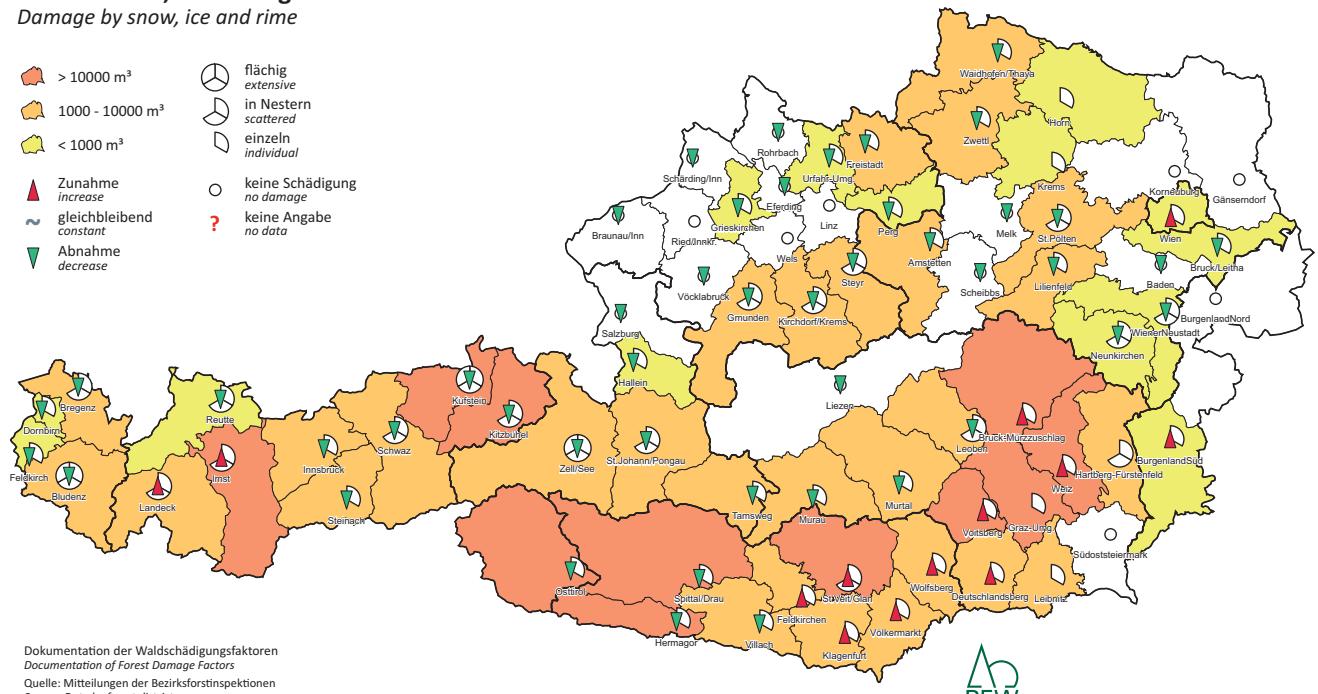
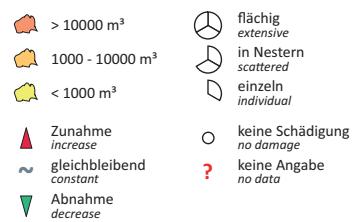
*Hylobius abietis*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Schneebruch, Eisanhang und Raureif 2020

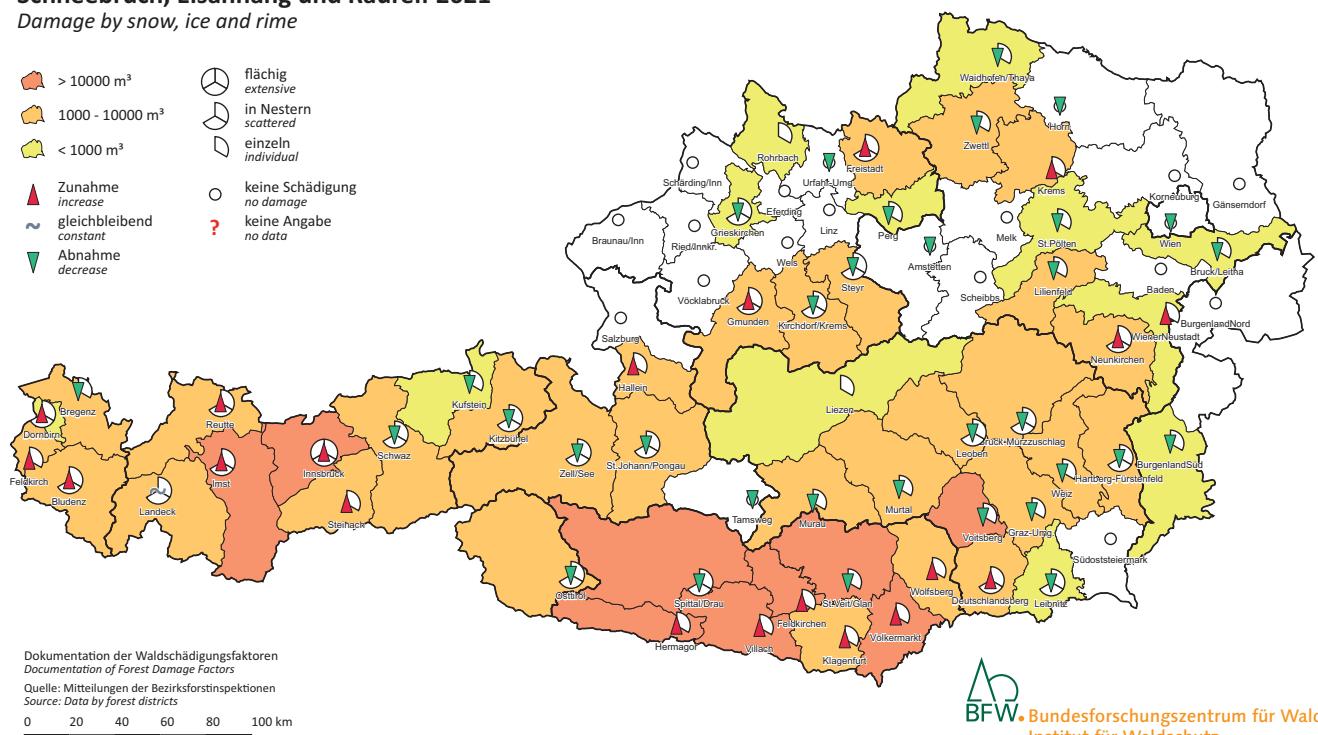
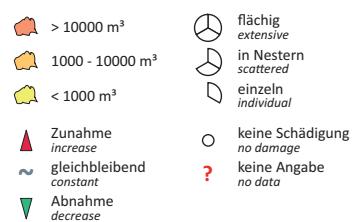
Damage by snow, ice and rime



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Schneebruch, Eisanhang und Raureif 2021

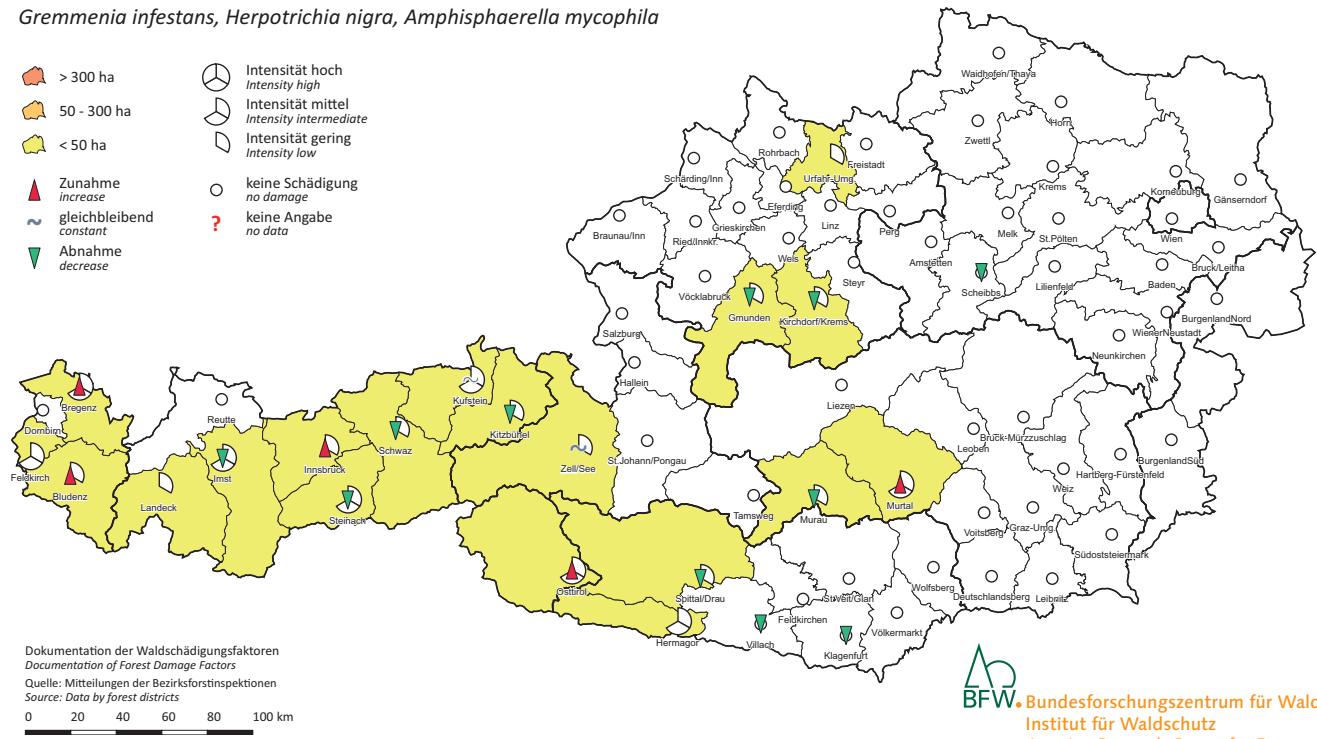
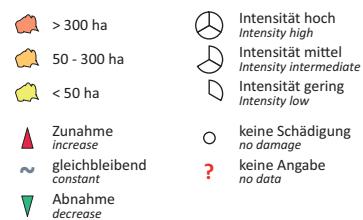
Damage by snow, ice and rime



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Schneeschimmel 2020

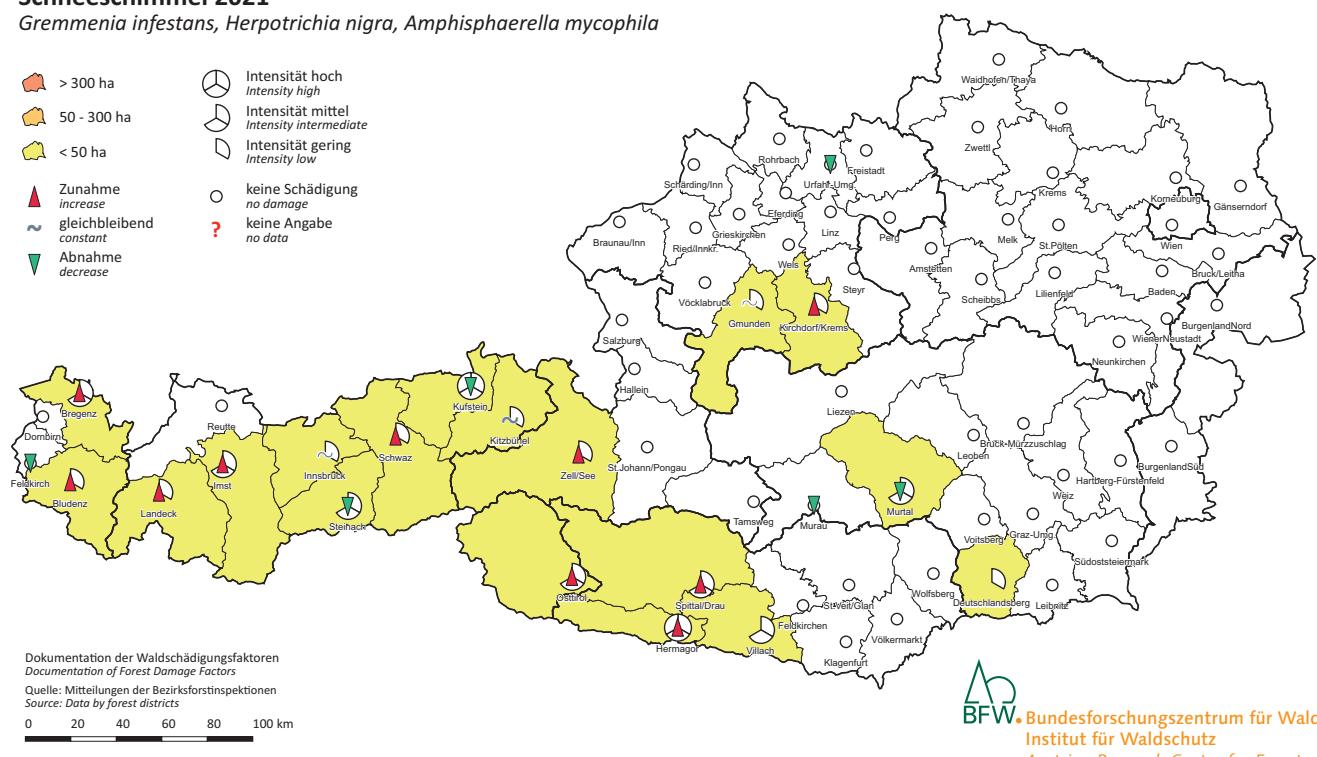
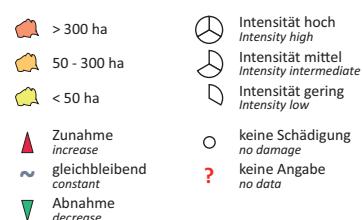
Gremmenia infestans, Herpotrichia nigra, Amphisphaerella mycophila



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Schneeschimmel 2021

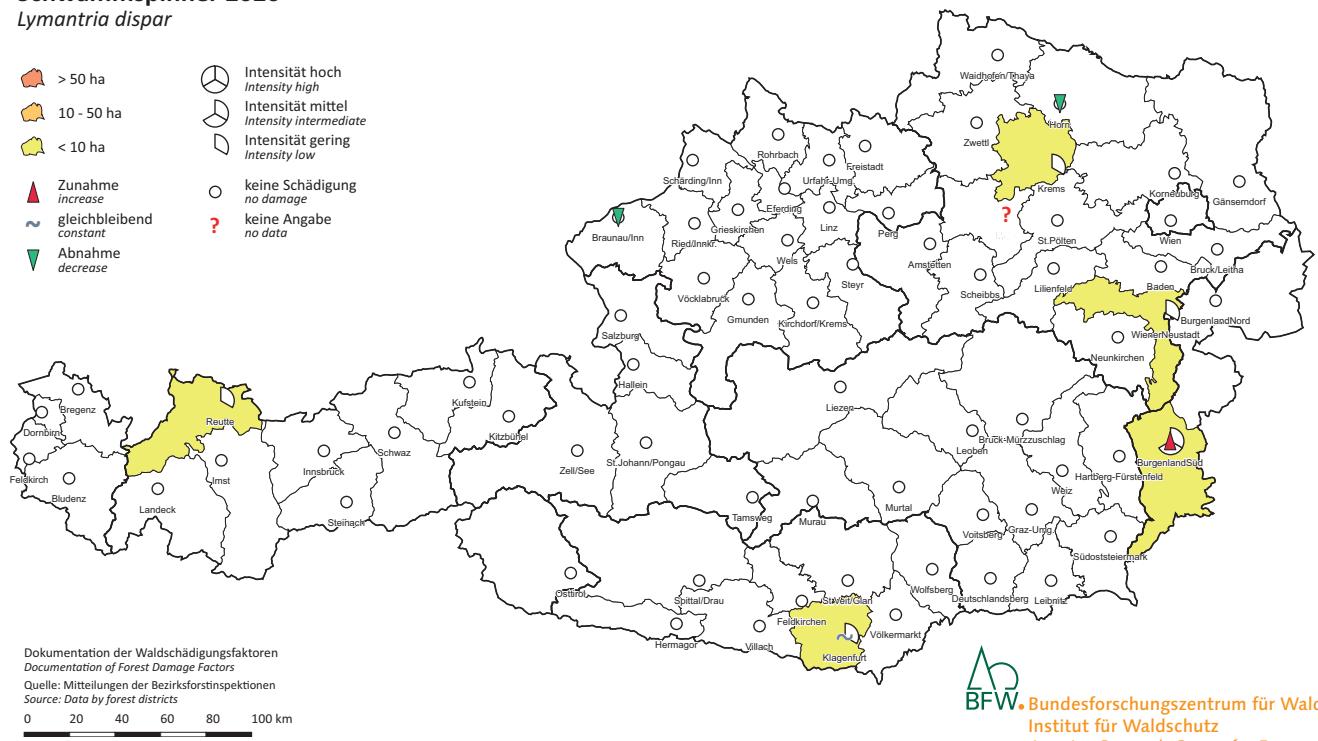
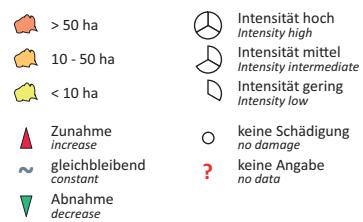
Gremmenia infestans, Herpotrichia nigra, Amphisphaerella mycophila



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Schwammspinner 2020

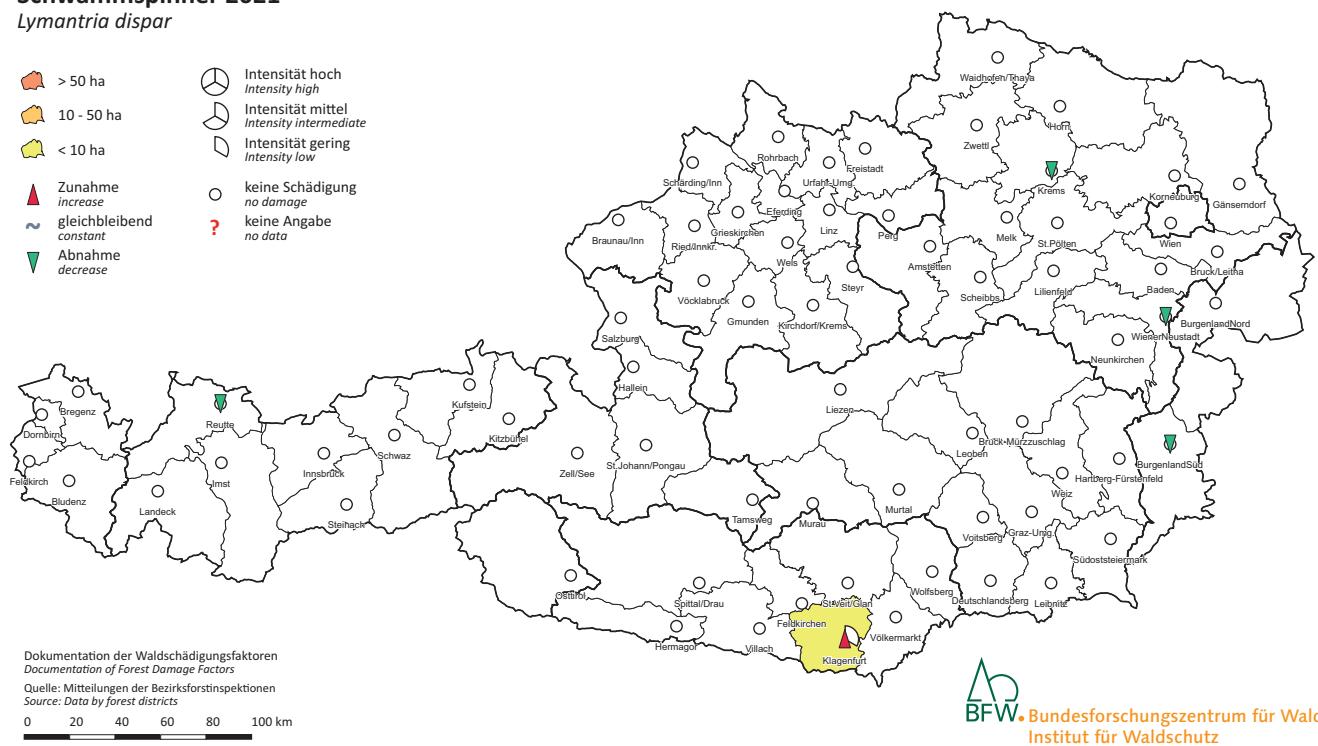
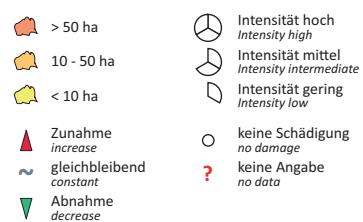
*Lymantria dispar*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Schwammspinner 2021

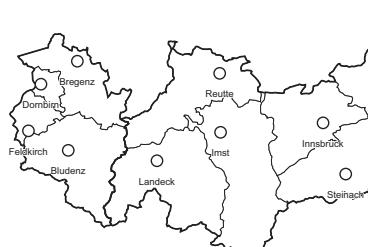
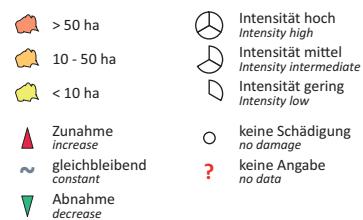
*Lymantria dispar*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Scleroderris-Krankheit 2020

*Gremmeniella abietina*

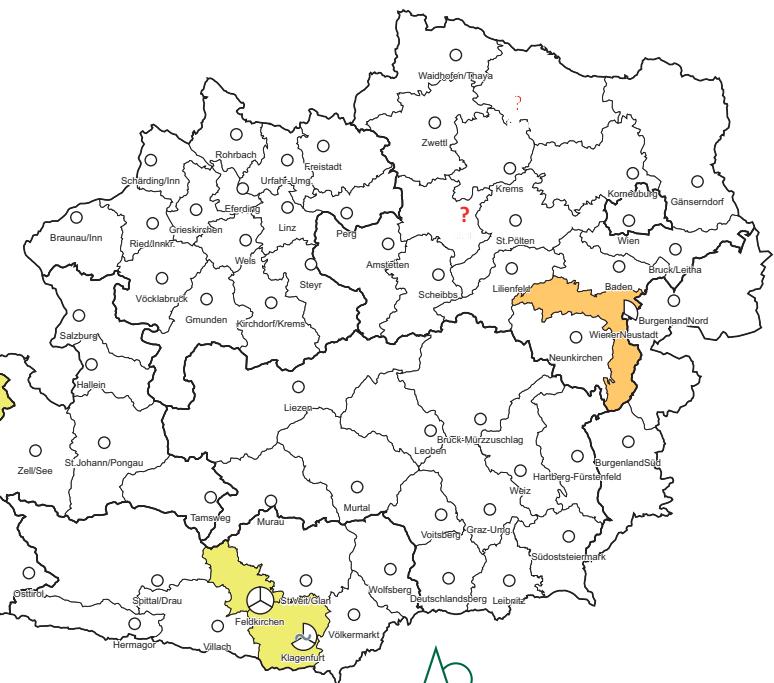


Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren  
Documentation of Forest Damage Factors

Quelle: Mitteilungen der Bezirksforstinspektionen

Source: Data by forest districts

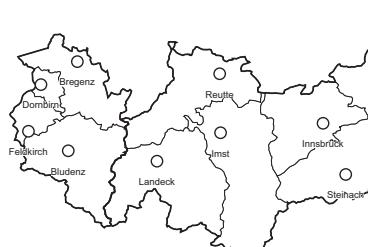
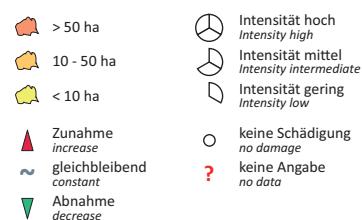
0 20 40 60 80 100 km



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Scleroderris-Krankheit 2021

*Gremmeniella abietina*

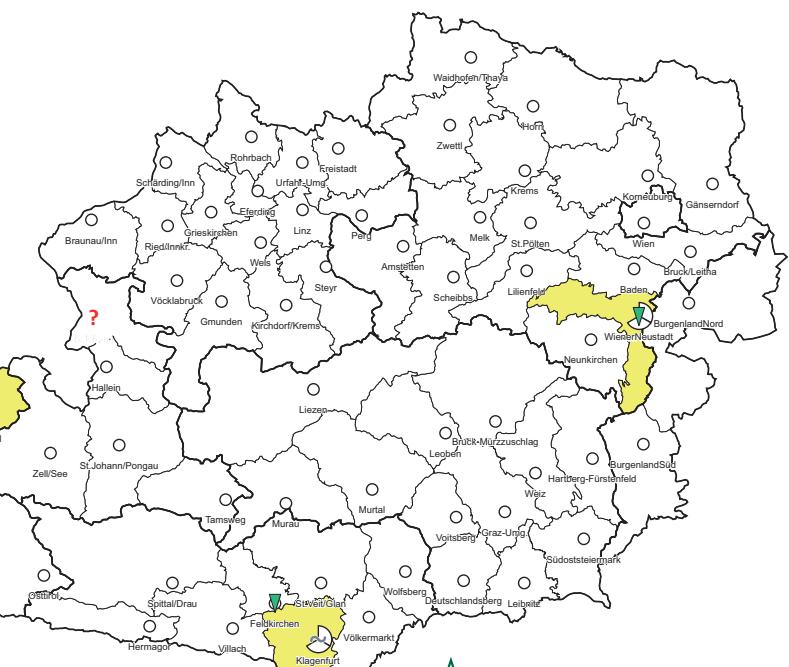


Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren  
Documentation of Forest Damage Factors

Quelle: Mitteilungen der Bezirksforstinspektionen

Source: Data by forest districts

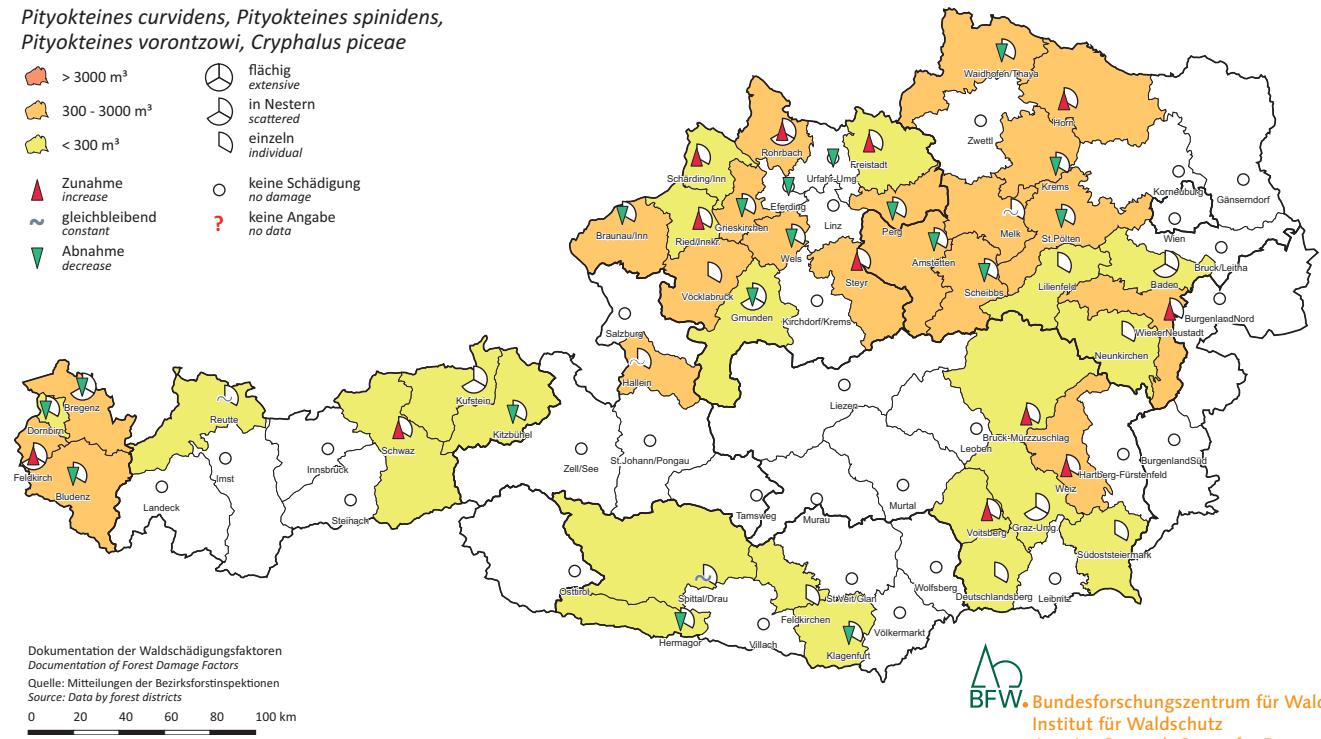
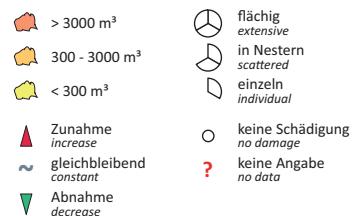
0 20 40 60 80 100 km



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Tannenborkenkäfer 2020

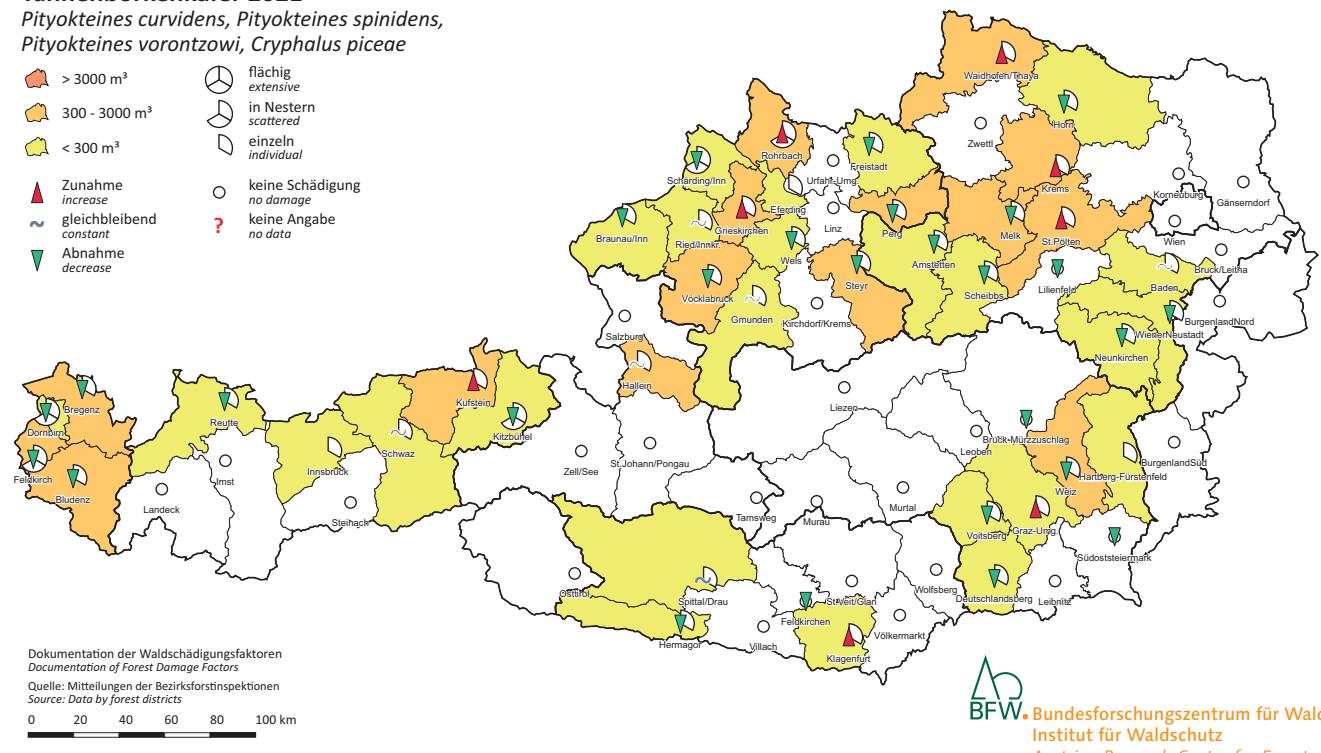
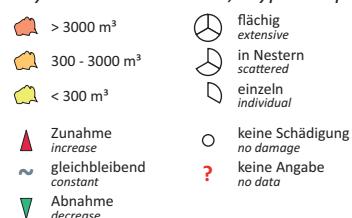
*Pityokteines curvidens, Pityokteines spinidens,  
Pityokteines vorontzowi, Cryphalus piceae*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

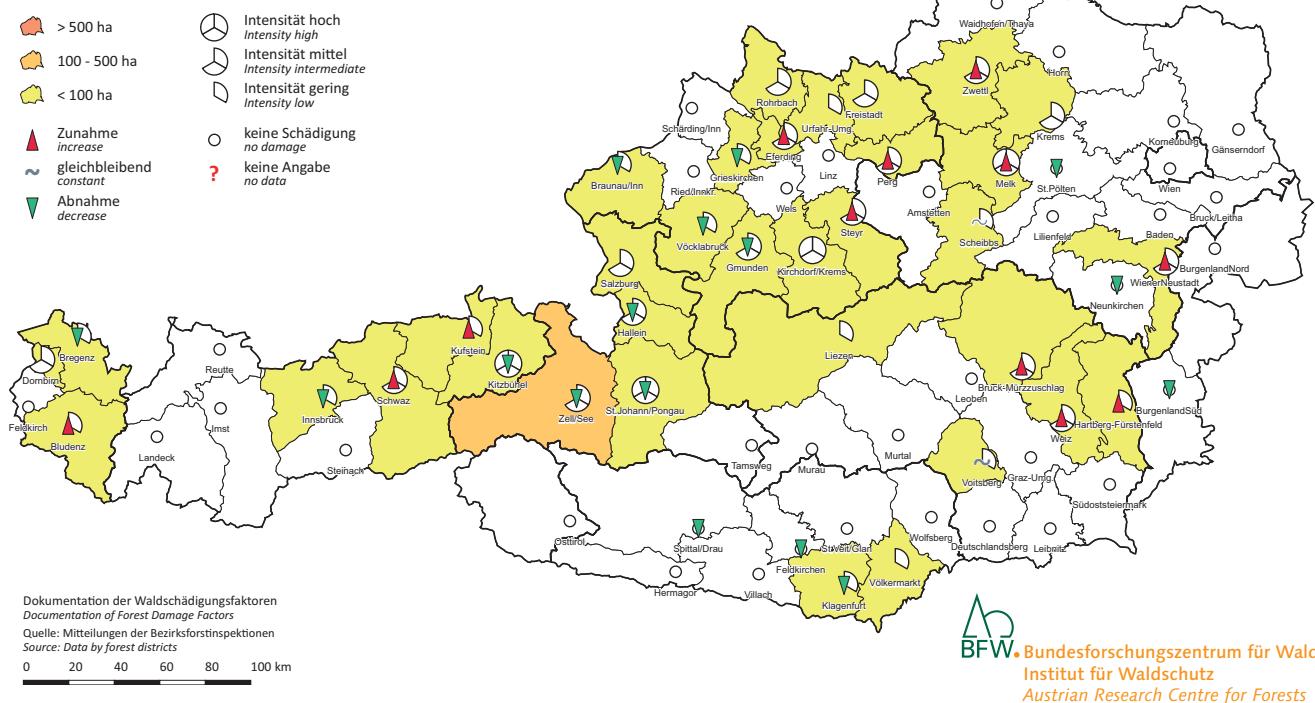
## Tannenborkenkäfer 2021

*Pityokteines curvidens, Pityokteines spinidens,  
Pityokteines vorontzowi, Cryphalus piceae*

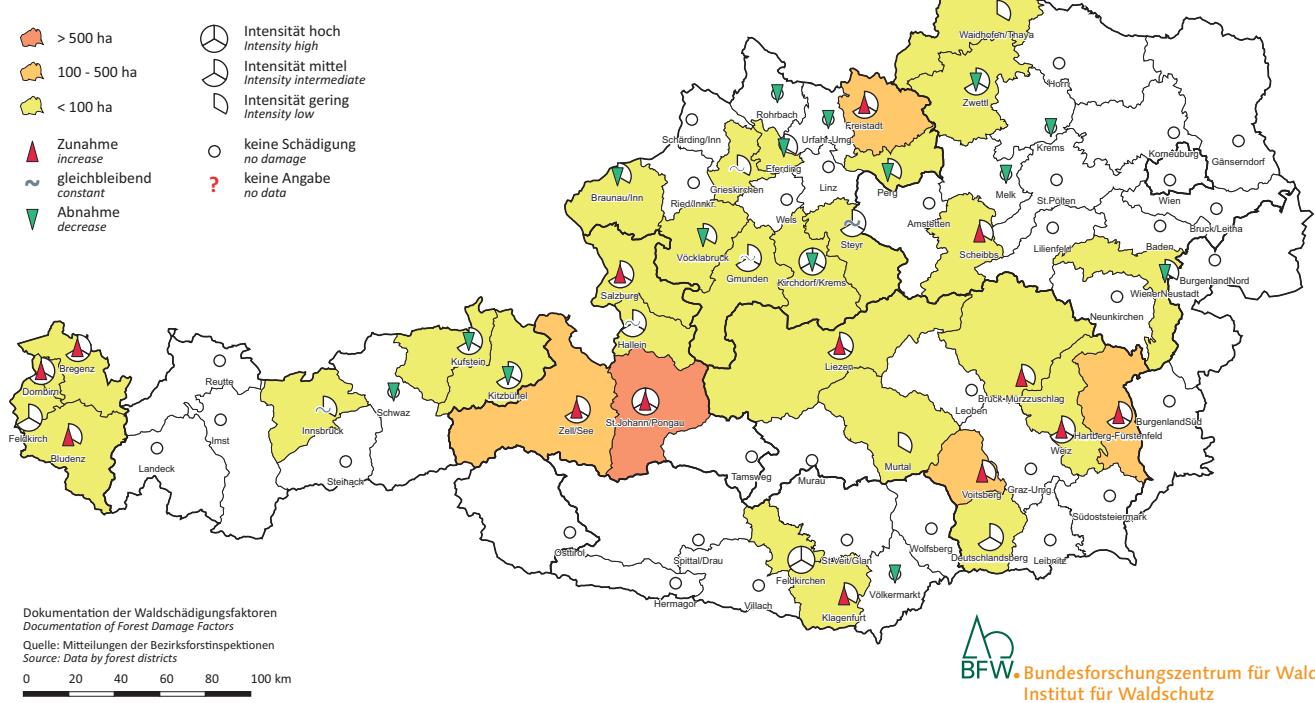


 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Tannenläuse 2020

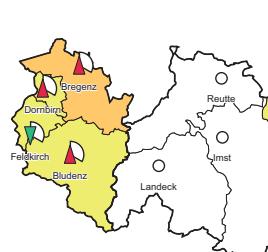
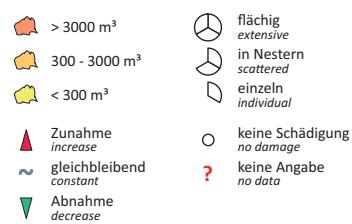


## Tannenläuse 2021



## Ulmensterben 2020

*Ophiostoma novo-ulmi*

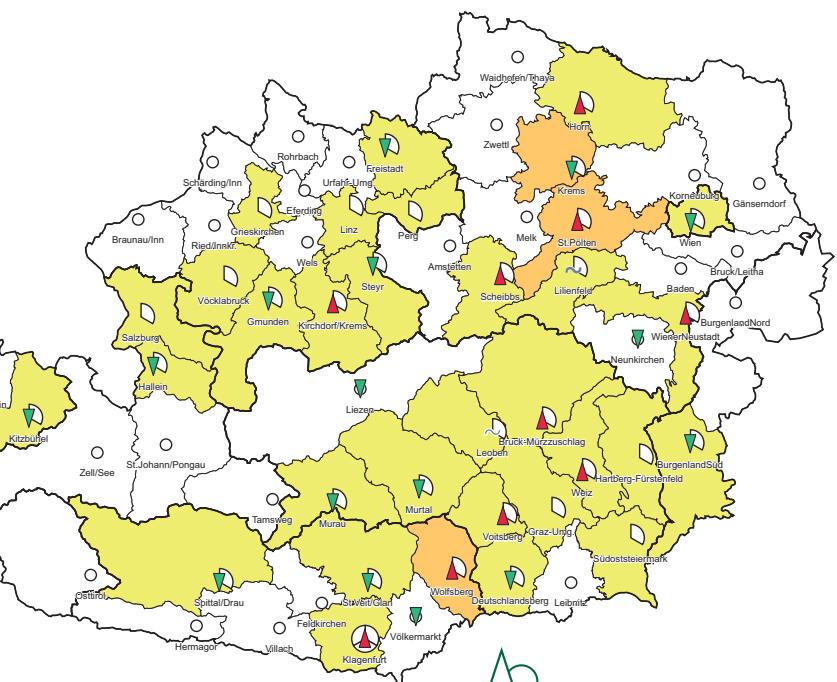


Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren  
Documentation of Forest Damage Factors

Quelle: Mitteilungen der Bezirksforstinspektionen

Source: Data by forest districts

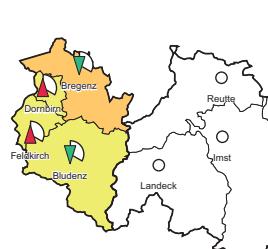
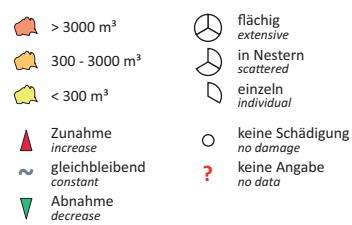
0 20 40 60 80 100 km



Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Ulmensterben 2021

*Ophiostoma novo-ulmi*

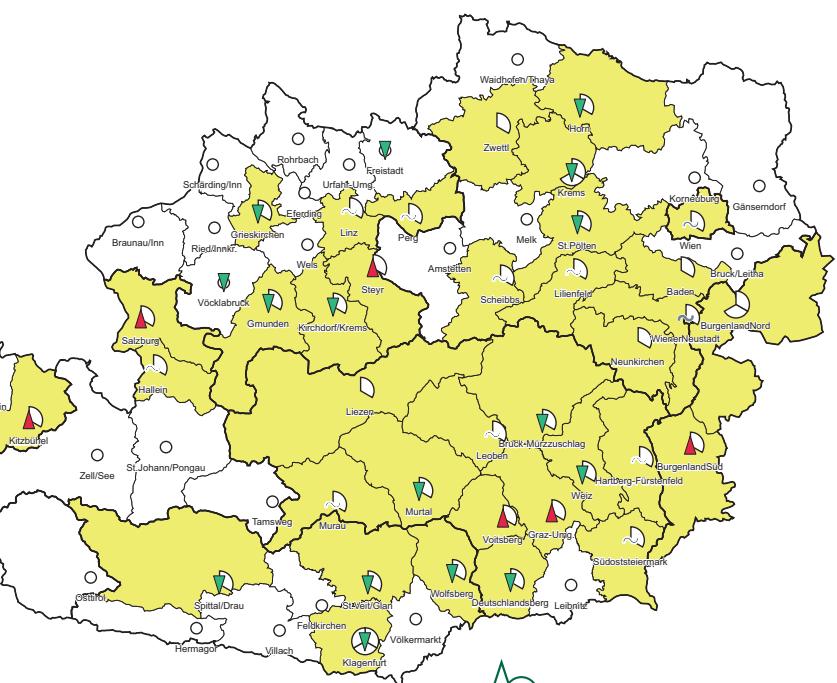


Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren  
Documentation of Forest Damage Factors

Quelle: Mitteilungen der Bezirksforstinspektionen

Source: Data by forest districts

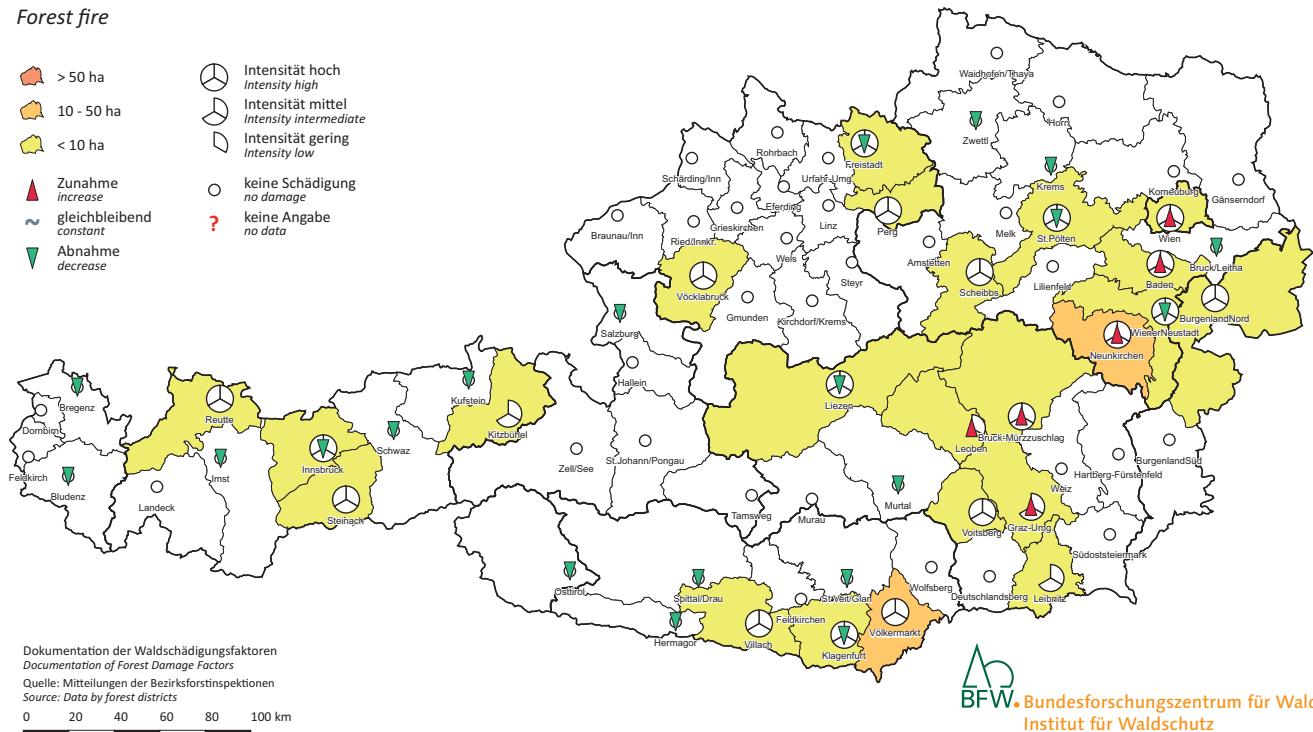
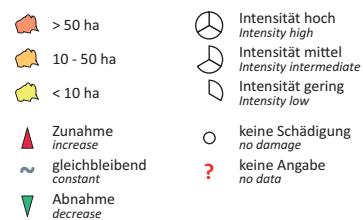
0 20 40 60 80 100 km



Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

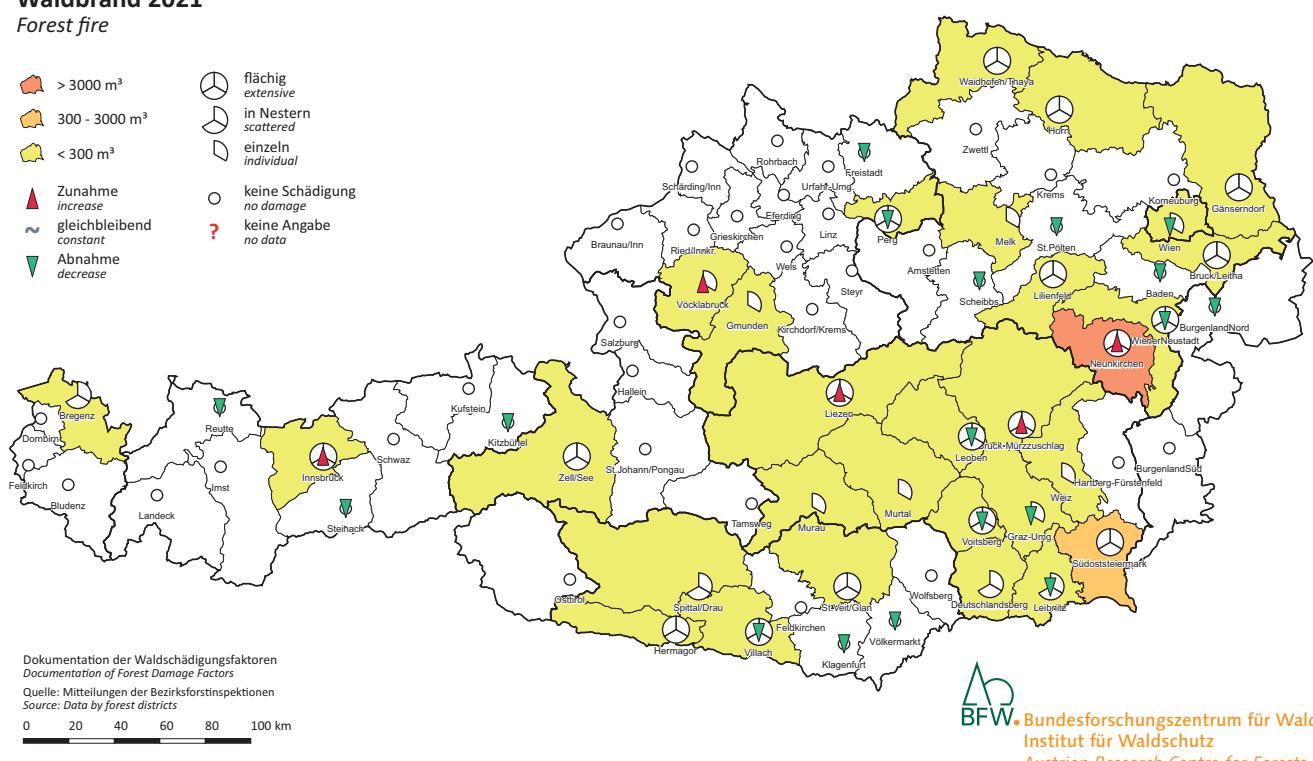
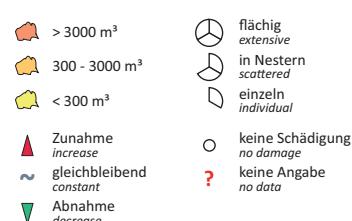
## Waldbrand 2020

Forest fire



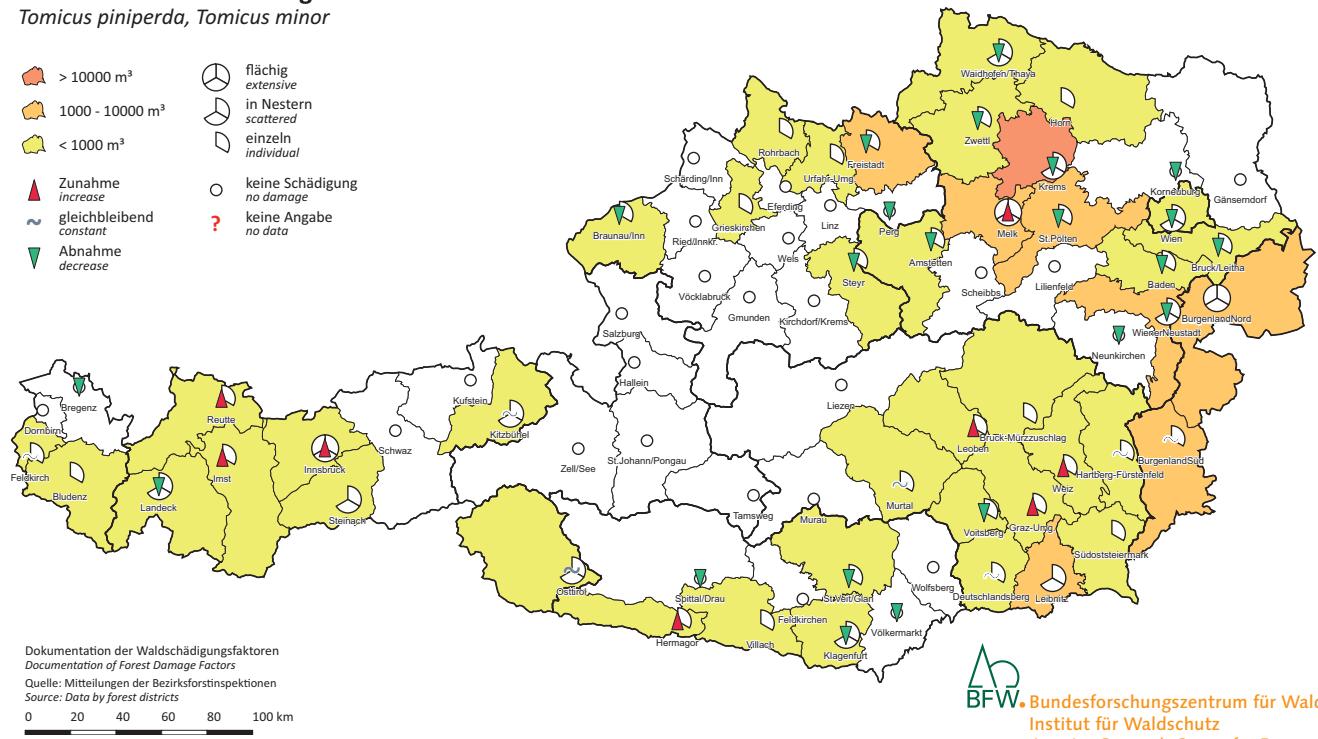
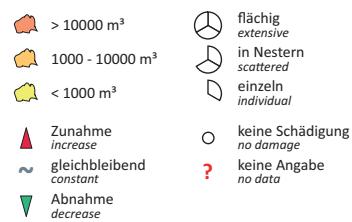
## Waldbrand 2021

Forest fire



## Großer und Kleiner Waldgärtner 2020

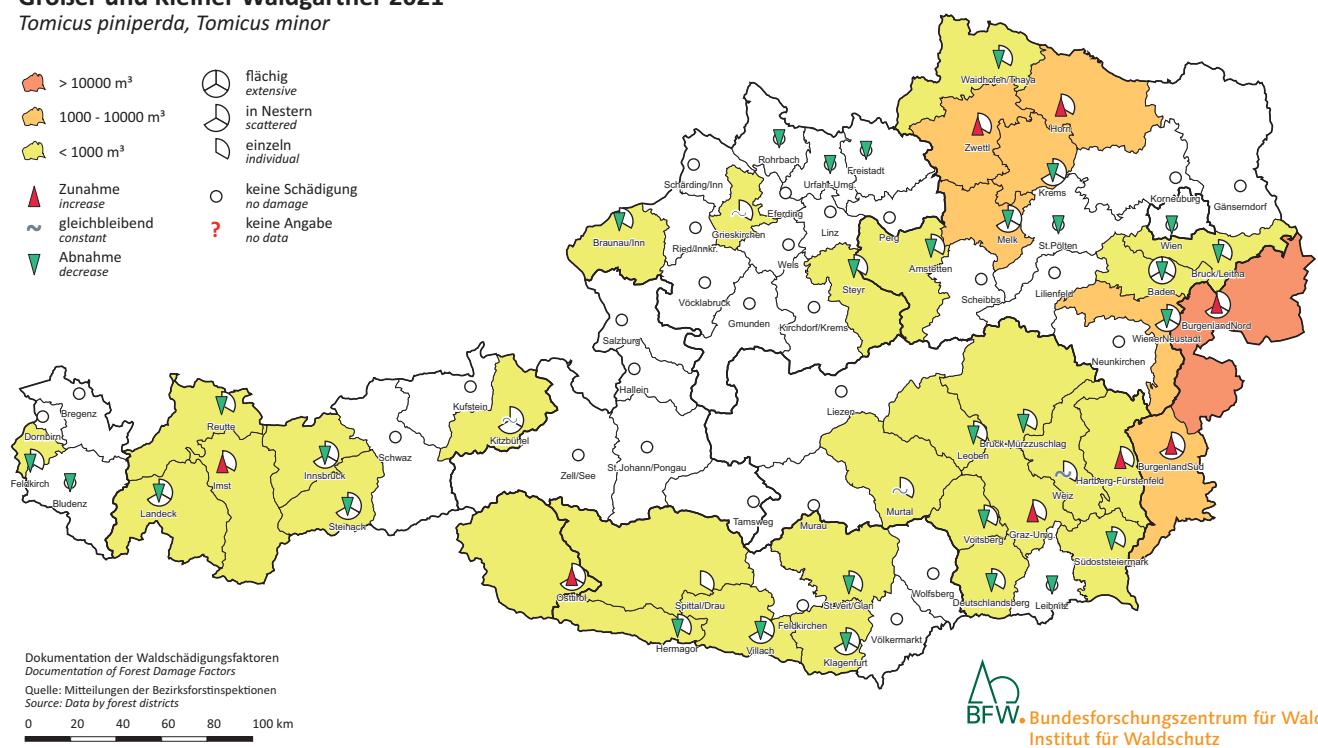
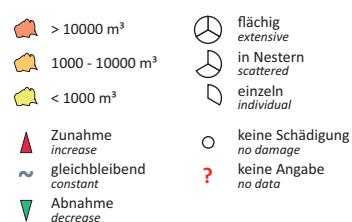
*Tomicus piniperda, Tomicus minor*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Großer und Kleiner Waldgärtner 2021

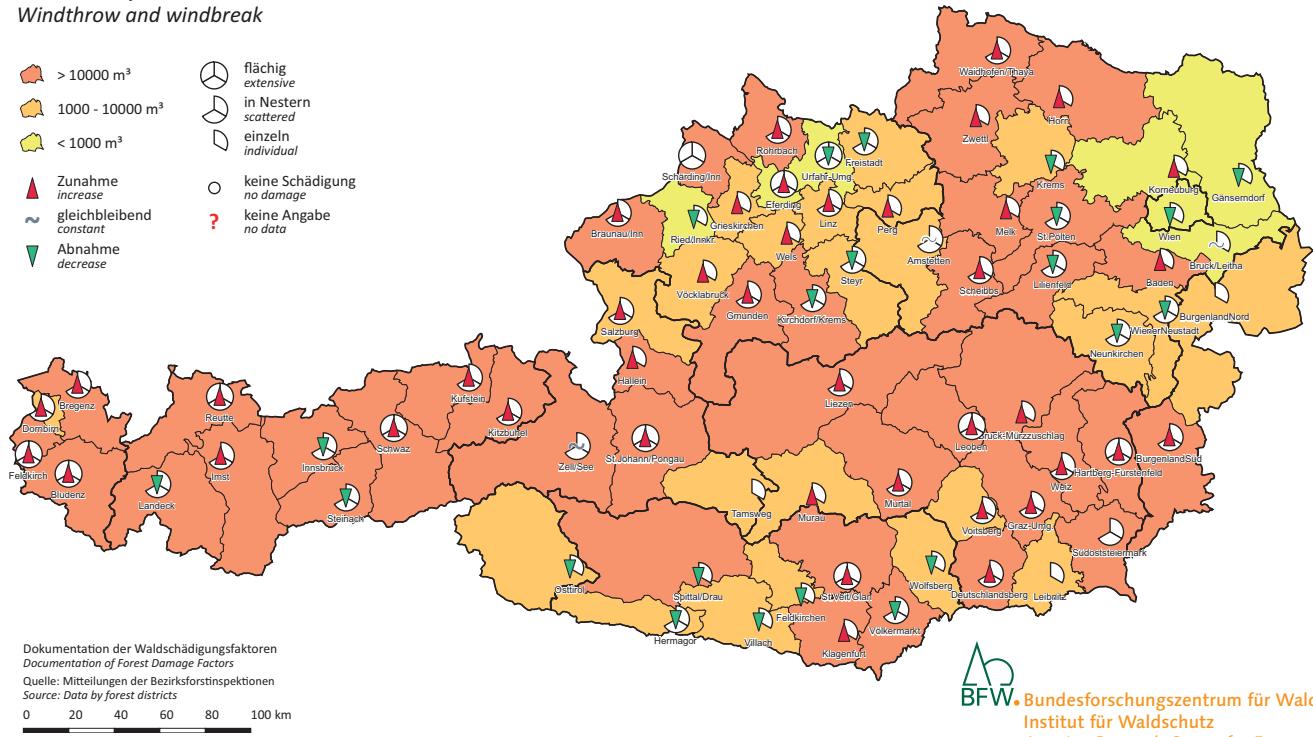
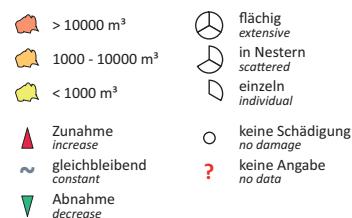
*Tomicus piniperda, Tomicus minor*



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Windwurf, -bruch 2020

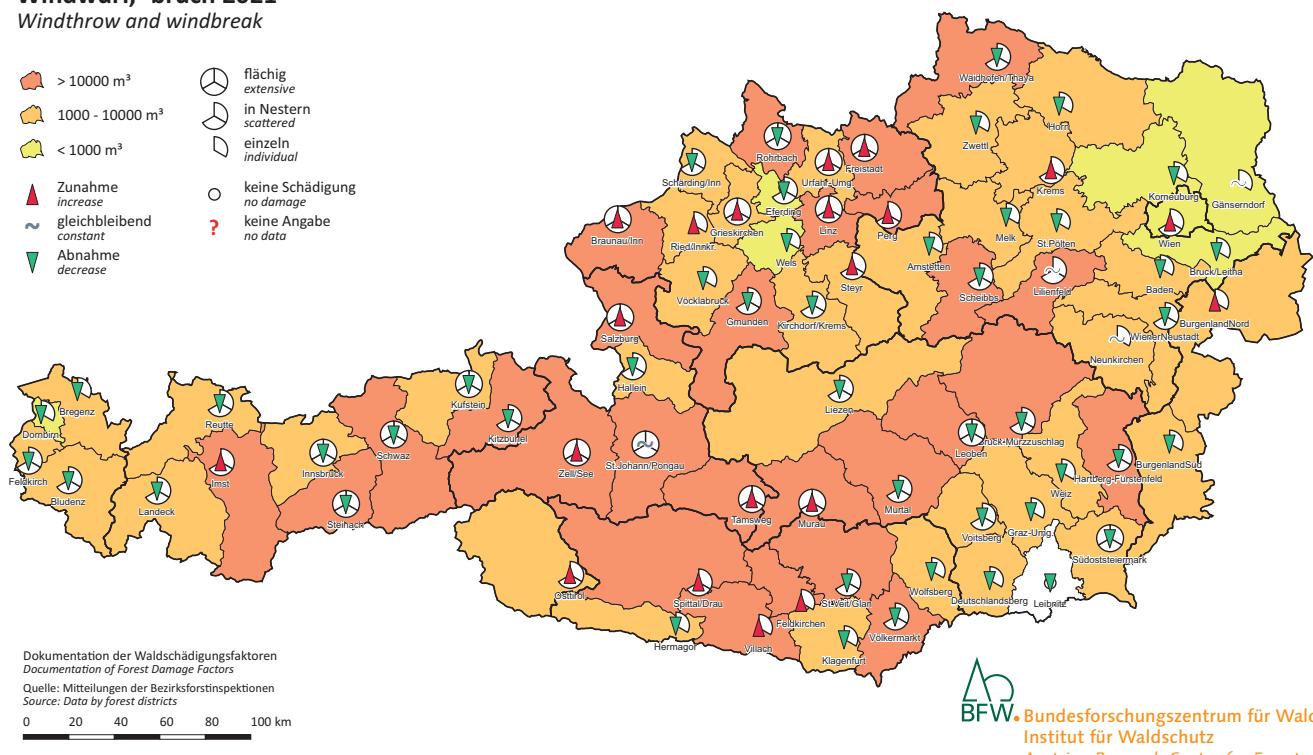
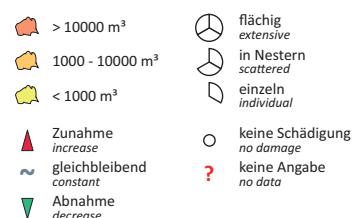
Windthrow and windbreak



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Windwurf, -bruch 2021

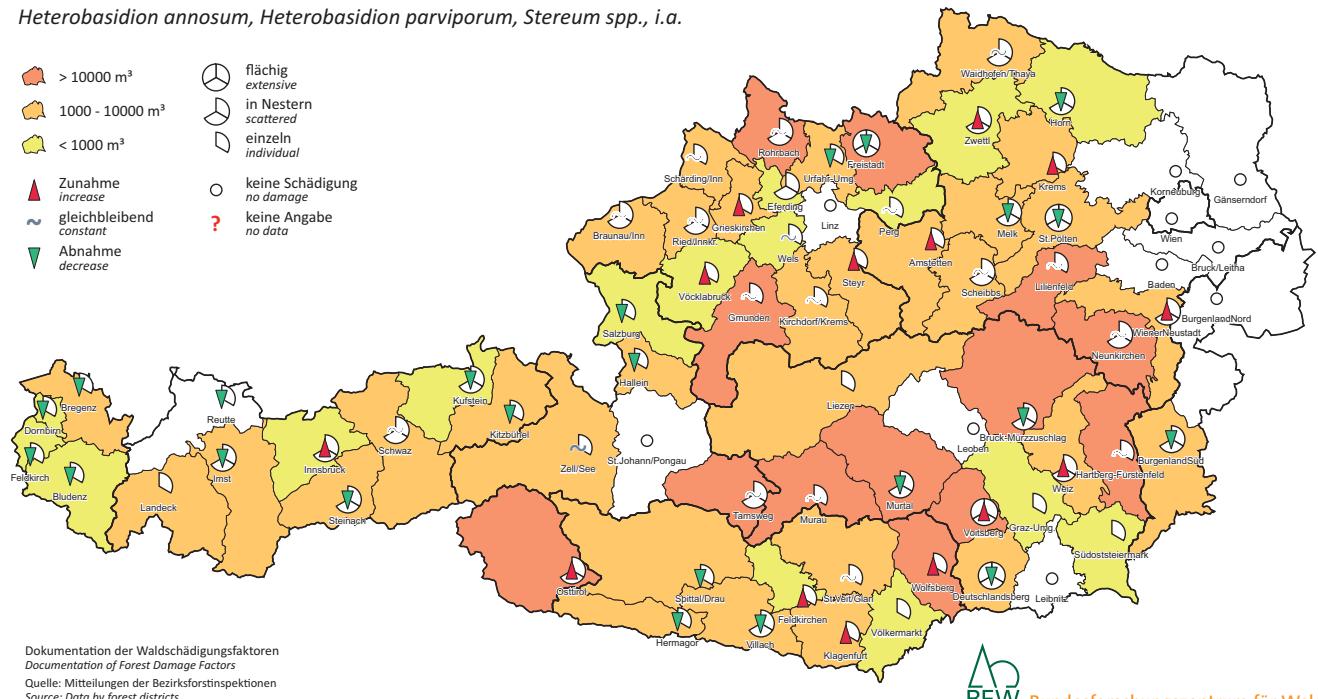
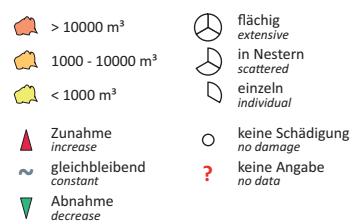
Windthrow and windbreak



 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Wurzel- und Wundfäulen an Nadelholz 2020

*Heterobasidion annosum, Heterobasidion parviporum, Stereum spp., i.a.*



Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren  
Documentation of Forest Damage Factors

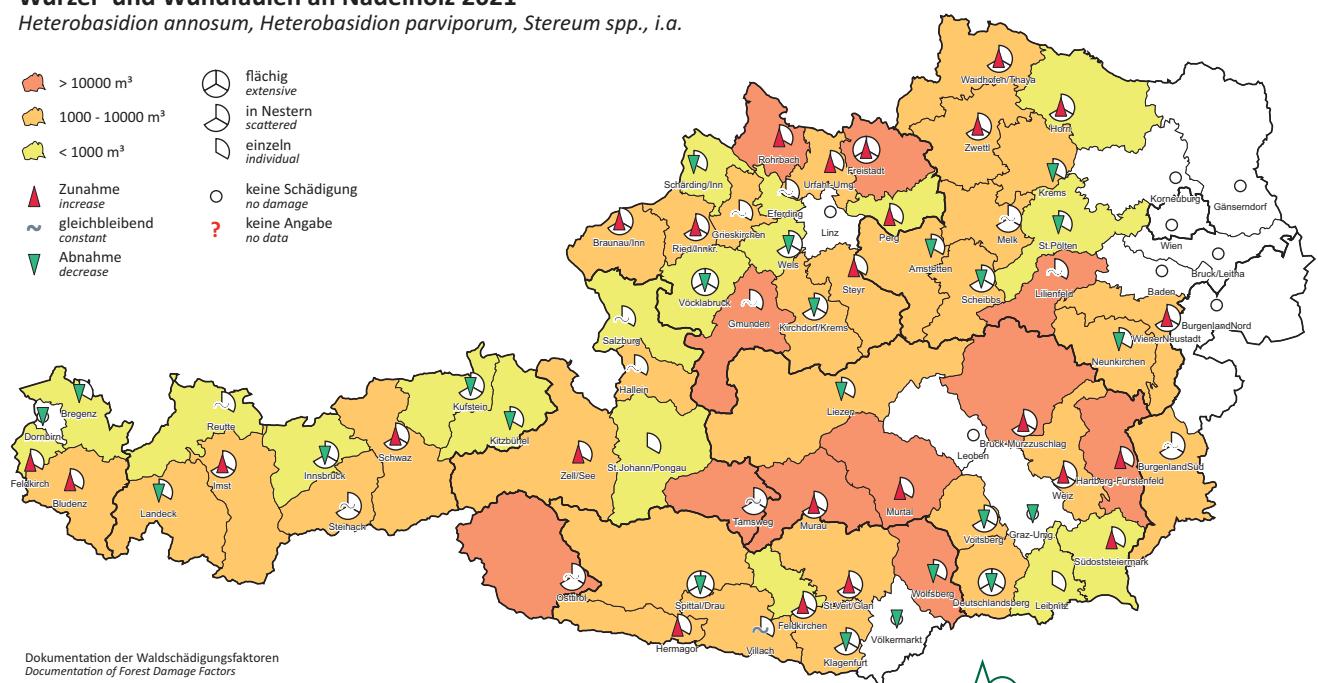
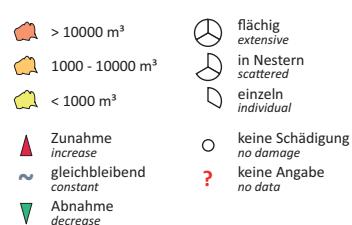
Quelle: Mitteilungen der Bezirksforstinspektionen  
Source: Data by forest districts

0 20 40 60 80 100 km

 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

## Wurzel- und Wundfäulen an Nadelholz 2021

*Heterobasidion annosum, Heterobasidion parviporum, Stereum spp., i.a.*



Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren  
Documentation of Forest Damage Factors

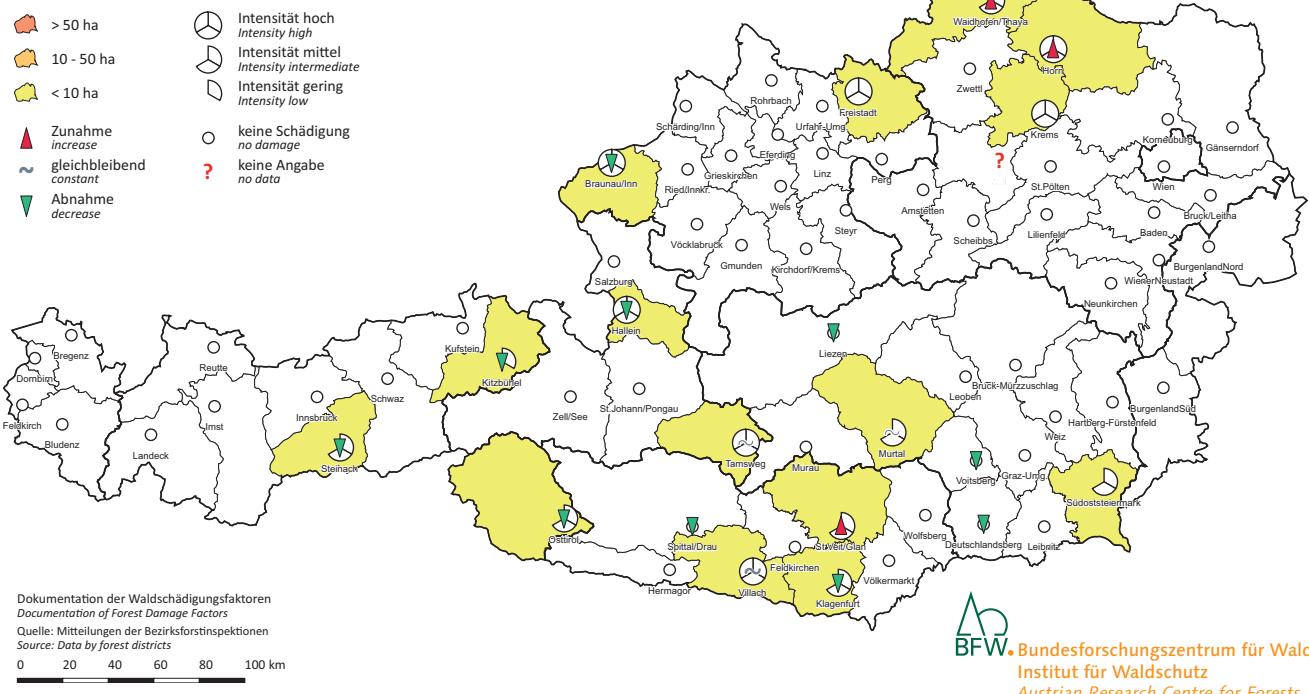
Quelle: Mitteilungen der Bezirksforstinspektionen  
Source: Data by forest districts

0 20 40 60 80 100 km

 **BFW** Bundesforschungszentrum für Wald  
Institut für Waldschutz  
Austrian Research Centre for Forests  
Department of Forest Protection

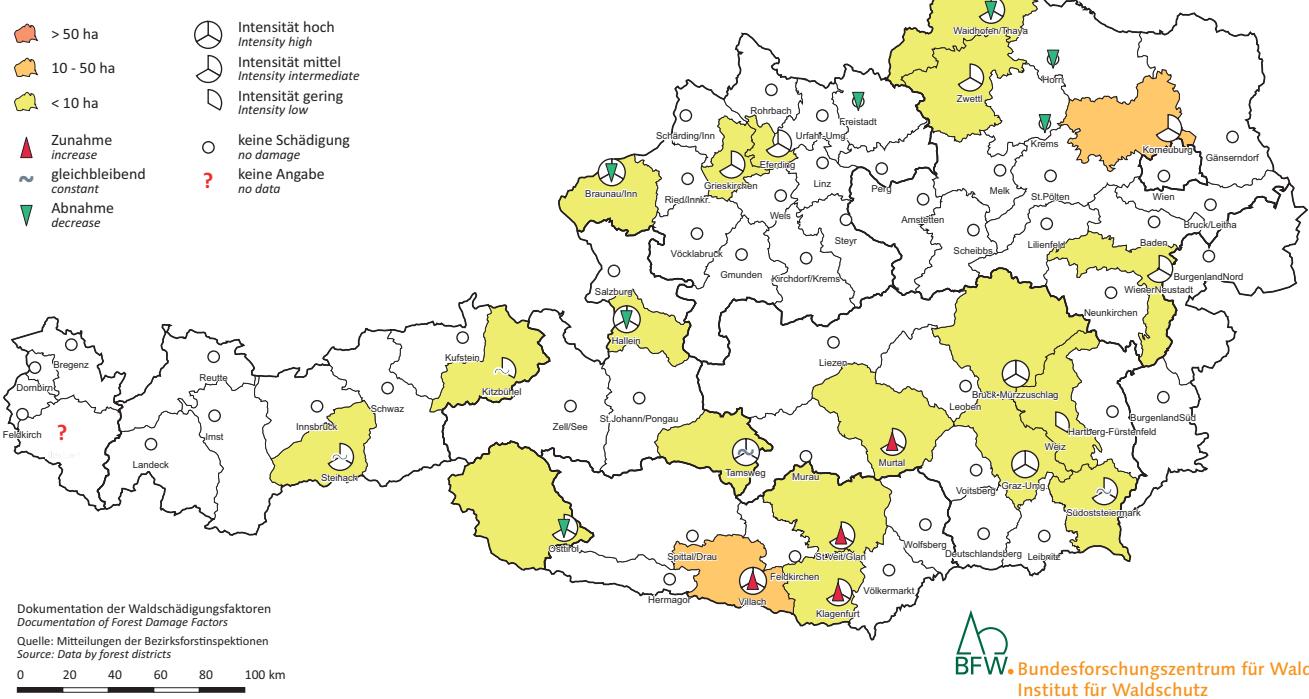
## Wurzelhalsfäule der Erle 2020

*Phytophthora alni*



Wurzelhalsfäule der Erle 2021

## Wurzelrausfall *Phytophthora alni*



**IP-ISSN 1815-5103**

**E-ISSN 1815-5111**

**Impressum**

Die Abkürzung BFW und der Kurzname „Bundesforschungszentrum für Wald“ werden stellvertretend für den Langnamen „Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft“ verwendet.

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.  
Die Urheberrechte von namentlich nicht gekennzeichneten Fotos und Grafiken liegen beim Erstautor.

Presserechtlich für den Inhalt verantwortlich:  
DI Dr. Peter Mayer  
Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum  
für Wald, Naturgefahren und Landschaft  
Seckendorff-Gudent-Weg 8  
1131 Wien, Österreich  
Tel. +43-1-87838 0

Redaktion: DI Gottfried Steyrer,  
Priv. Doz. DI Dr. Gernot Hoch,  
DI Christian Lackner

Layout: Johanna Kohl

Bezugsquelle: Bibliothek des BFW  
Tel. +43-1-87838 1216  
E-Mail: [bibliothek@bfw.gv.at](mailto:bibliothek@bfw.gv.at)  
<http://bfw.ac.at/webshop>  
Preis: 6,— Euro



**BFW** • Bundesforschungszentrum für Wald

Seckendorff-Gudent-Weg 8  
1131 Wien, Österreich

[www.bfw.gv.at](http://www.bfw.gv.at)