WELCHE RISIKOFAKTOREN FÜHREN ZU DÜRRESCHÄDEN AN DER BUCHE? EIN ZWISCHENBERICHT

PROJEKTÜBERBLICK

In den letzten Jahren wurden vermehrt Schäden an Buchen in Baden-Württemberg festgestellt (Abb. 1). Absterbende Kronen, nicht ausreichend belaubte Äste, abgeplatzte Rinde, Pilz- und Käferbefall häufen sich. Zeitgleich steigt seit 2018 die zufällige Nutzung in Form von Dürre- und Käferholz an (Abb. 2). Im Rahmen des Notfallplanprojekts „Ursachen- und Risikoanalyse zu Dürreschäden an Buche“ sollen die Auswirkungen von Trockenperioden auf die Buche in Baden-Württemberg untersucht werden. Ziel des Projekts ist es, Antworten auf folgende Fragen zu finden:

- Sind die seit 2018 beobachteten Schäden an Buchen ausschließlich auf die Trockenheit zurückzuführen oder spielen auch Faktoren wie Insekten und Pilze eine primäre Rolle am Schadgeschehen?
- Gibt es begünstigende Faktoren, die eine Einschätzung erlauben, bei welchen Waldbeständen und auf welchen Standorten Schäden zu erwarten sind?

Als Folge dieser Erkenntnisse können Empfehlungen für den Waldbau und zum Erhalt der Holzqualität (und Verkehrssicherung) abgeleitet werden.

Abb. 1: Schadbild vom Schonwald Kuhstelle mit dem dortigen Kronenzustand

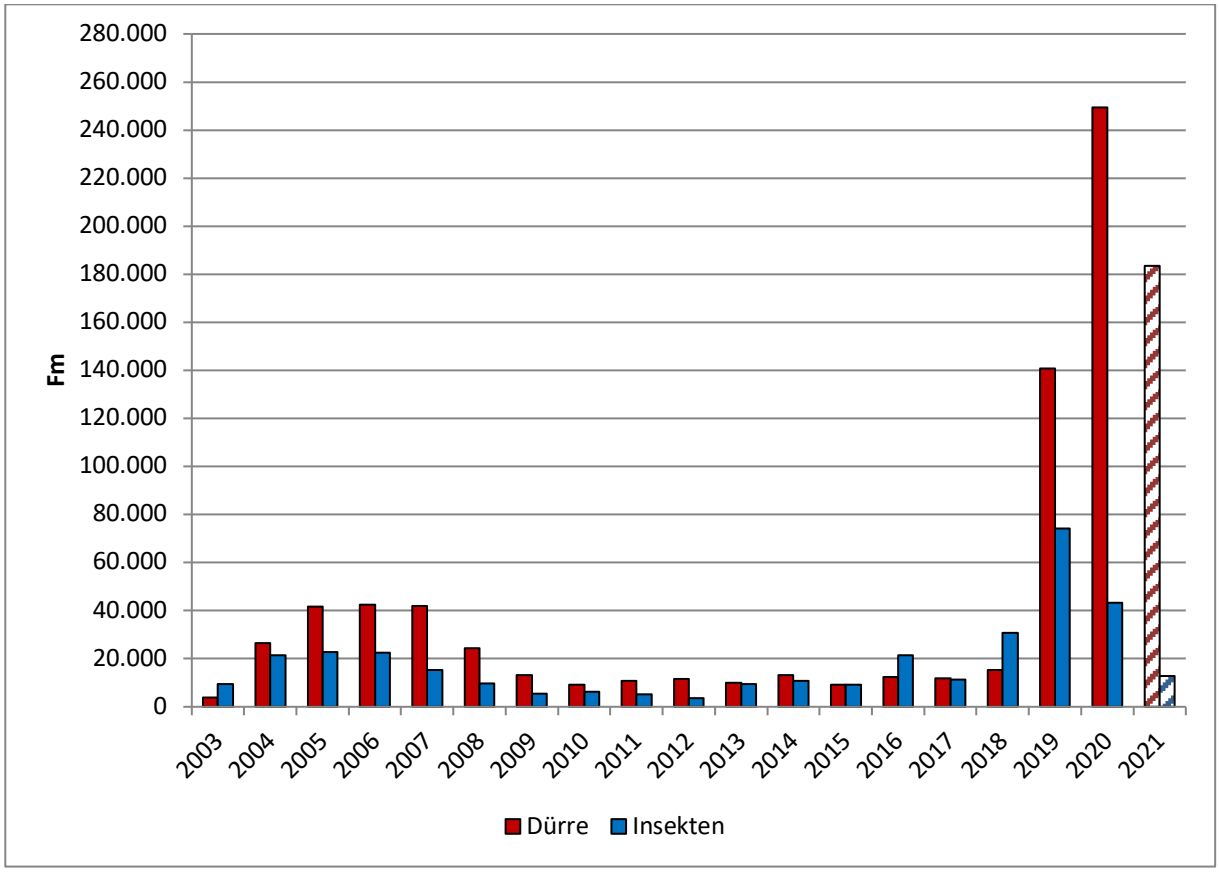

Abb. 2: Buche Dürre-, Insektenholz gesamt verbucht BW (Privatwald nicht vollständig) Stand 18.05.2021

VORGEHENSWEISE BEI DER DÜRRESCHÄDENANALYSE

Um einen Überblick über die Vitalität von trockengestressten Buchen in Baden-Württemberg zu erhalten wurden unterschiedliche Flächen für Beurteilungen ausgewählt. Anschließend wurden verschiedene Parameter der Probebäume dokumentiert, die Rückschlüsse auf die Vitalität der jeweiligen Buche zulassen. Beurteilt wurde, wo und wie sehr die Buche gerade unter der Trockenheit leidet.

So wurde im Sommer z.B. die Belaubung der Krone, die Stärke der Fruktifikation, die Vergilbung der Blätter und der Anteil von toten Ästen in der Krone begutachtet. Im Winter wurde auf acht Flächen die Verzweigungsstruktur der Probebäume protokolliert.

Bei der Auswahl der Flächen wurde auf eine hohe Diversität bezüglich des Standorts geachtet, sowie auf eine möglichst homogene Verteilung der Versuchsflächen in Baden-Württemberg. Sowohl bewirtschaftete als auch nicht bewirtschaftete Buchenflächen wurden ausgewählt. Einige Versuchsflächen wurden neu angelegt, andere Versuchsflächen, wie die acht Versuchsflächen der Winterstudie bestehen bereits seit einigen Jahrzehnten, was das Vergleichen des Vitalitätszustands im Jahr 2021 mit den Vorjahren ermöglicht. Der Schwerpunkt des Projektes liegt bei älteren Baumbeständen.

DIE FOLGENDEN STUDIEN WURDEN SOWEIT IM RAHMEN DES NOTFALLPLANPROJEKTES 1692 „URSACHEN- UND RISIKOANALYSE ZU DÜRRESCHÄDEN AN DER BUCHE“ DURCHGEFÜHRT:

1.Winterstudie

Der Zustand der Krone (die Kronenverzweigung) kann in vier Kategorien eingeordnet werden (Explorationsphase, Degenerationsphase, Stagnationsphase und Resignationsphase, Roloff, 1988). Für die Winterstudie wurden, wie auch bei der Terrestrischen Waldschadensinventur üblich, noch drei Zwischenstufen eingefügt, um das Schadgeschehen detaillierter beschreiben zu können (Abb. 3).

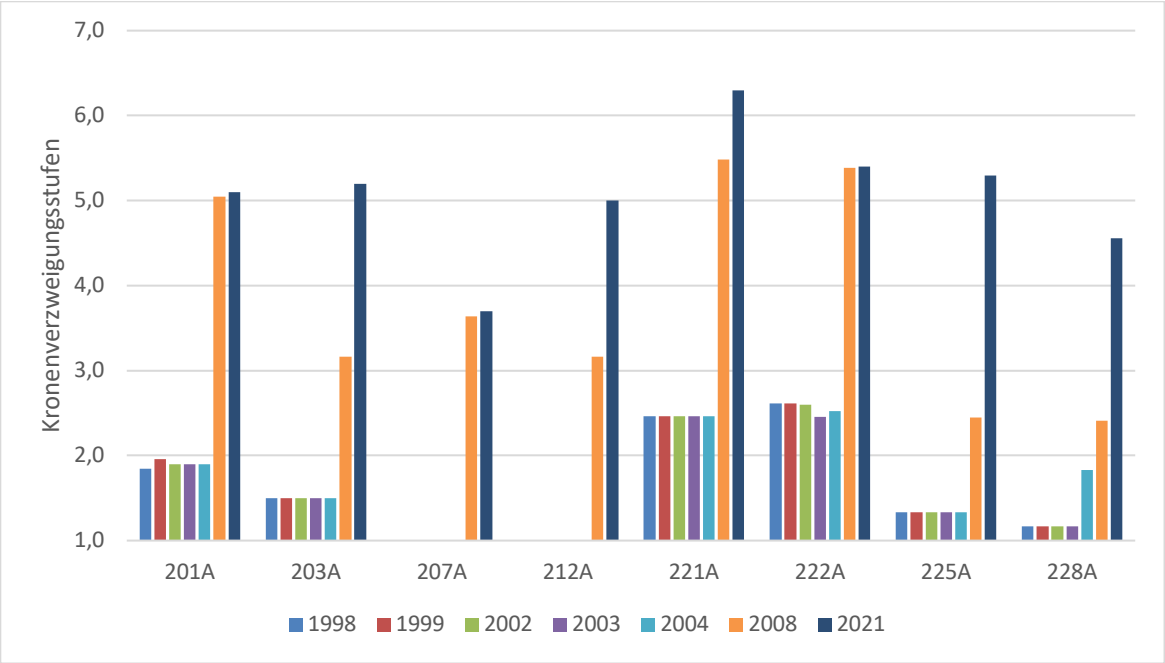

Abb. 3: Kronenverzweigung der Buchen auf 8 Versuchsflächen. 1 = Explorationsphase, 3 = Durchschnittliche Degenerationsphase, 5 = Stagnationsphase, 7 = Resignationsphase. 2, 4 und 6 sind Zwischenstufen

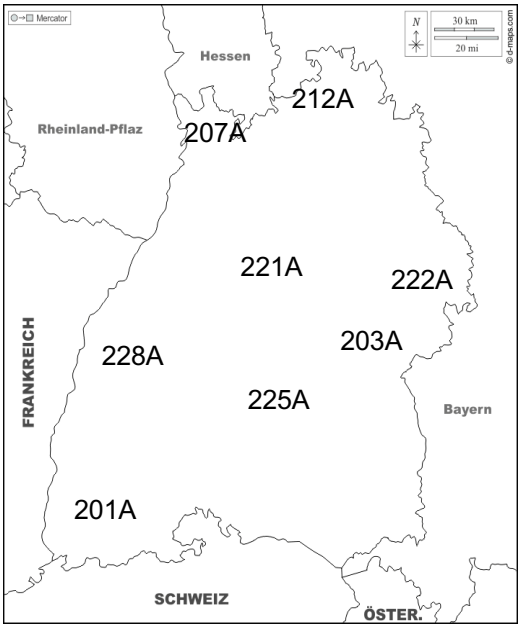

Abb. 4: Lage der acht Versuchsflächen (stillgelegte Flächen der TWI) der Winterbonitur

Die Ergebnisse der Winterstudie zeigen auf allen acht Flächen (Abb. 4) eine Verschlechterung des Kronenzustandes. Von 1998 bis 2004 bewegt sich die Kronenverzweigung innerhalb der Flächen ungefähr auf gleichem Niveau (Abb. 3). 2008 konnte auf allen Flächen eine Verschlechterung des Kronenzustandes festgestellt werden, jedoch fällt die Verschlechterung auf den Flächen unterschiedlich stark aus. Bei der Aufnahme im Winter 2021 befanden sich die Flächen entweder auf einem ähnlichen Niveau wie 2008 oder es hat eine massive Verschlechterung stattgefunden. Bei den Flächen mit ähnlichem Niveau handelt es sich um Flächen, die bereits schon 2008 stark geschädigt waren. Sechs von acht Flächen weisen eine Verzweigungsstruktur der Stufe 5 oder höher auf. Von den zwei verbleibenden Flächen liegt eine zwischen der Degenerations- und der Stagnationsphase, die andere steht kurz vor dem Eingang in die Stagnationsphase. Zusammenfassend kann eine deutliche Verschlechterung der Verzweigungsstruktur zwischen 2004 und 2008 festgestellt werden und auf vier der acht Probeflächen eine deutliche Verschlechterung zwischen den Jahren 2008 und 2021.

2. Kronenansprache Schwammspinner-Monitoring
Im Hohenlohe- und Main-Tauber-Kreis wurden Versuchsflächen angelegt, auf denen Fraßschäden durch Schwammspinner festgestellt wurden. Ziel der Kronenansprache war es, den Einfluss von Blattschädlingen auf die Vitalität, von bereits durch die Trockenheit gestressten Buchen, zu untersuchen.

Die 6 von Schwammspinnern befallenen Flächen wurden teilweise mit Insektiziden behandelt. Bei den drei behandelten Flächen war der Blattverlust auf einem niedrigeren Niveau, als bei den drei unbehandelten Flächen, welche teilweise völlig kahl waren (Abb. 5).

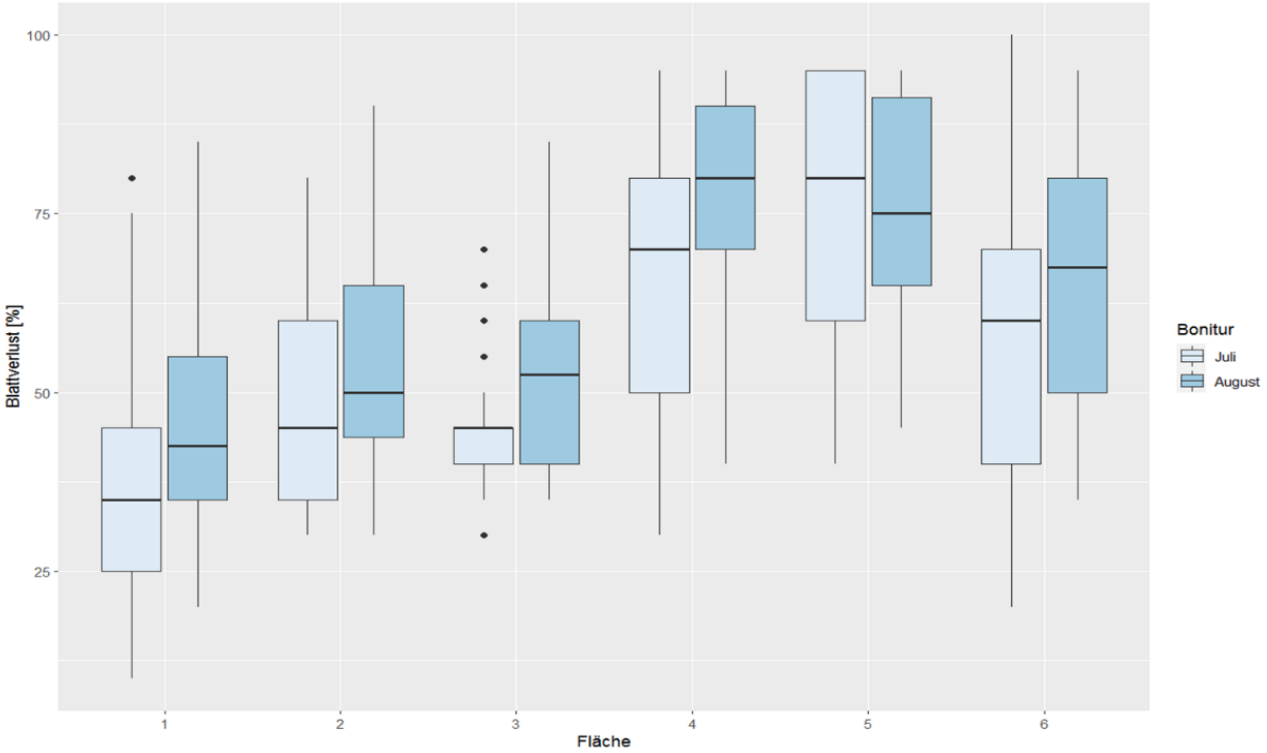

Abb. 5: Blattverlust der Buchen im Juli und August auf 6 Versuchsflächen im Hohenlohe- und Main-Tauber-Kreis. Flächen 1 bis 3 sind mit Insektiziden behandelt (Bacillus thuringiensis), Flächen 4 bis 6 sind unbehandelt.

3. Biotische Akteure
Um Aussagen darüber treffen zu können, inwieweit biotische Faktoren (Lebewesen) zu derzeitigen Schadbildern beitragen, wurde auf verschiedenen Versuchsflächen je zwei Buchen mit ausgeprägten Kronenschäden ausgewählt und gefällt. Auf zehn Standorten konnten dann 29 unterschiedliche Pilzarten aus den Holz- und Rindenproben isoliert werden (Stand Mai 2021). Die drei am häufigsten isolierten Pilze mit pathologischer Relevanz waren *Biscogniauxia nummularia (+Biscogniauxia mediterranea*), *Neonectria* sp. und *Diplodia* sp. (Abb. 6).

An nahezu allen Probebäumen waren neben den Pilzen auch Larvengänge des Kleinen Buchenborkenkäfers und des Buchenprachtkäfers präsent (Abb. 7). Diese Merkmale beschränkten sich jedoch meist ausschließlich auf die obersten Kronenbereiche.

Anhand der Befunde ist davon auszugehen, dass die derzeitig aufkommenden Schäden primär durch die anhaltende Trockenperiode entstanden sind.

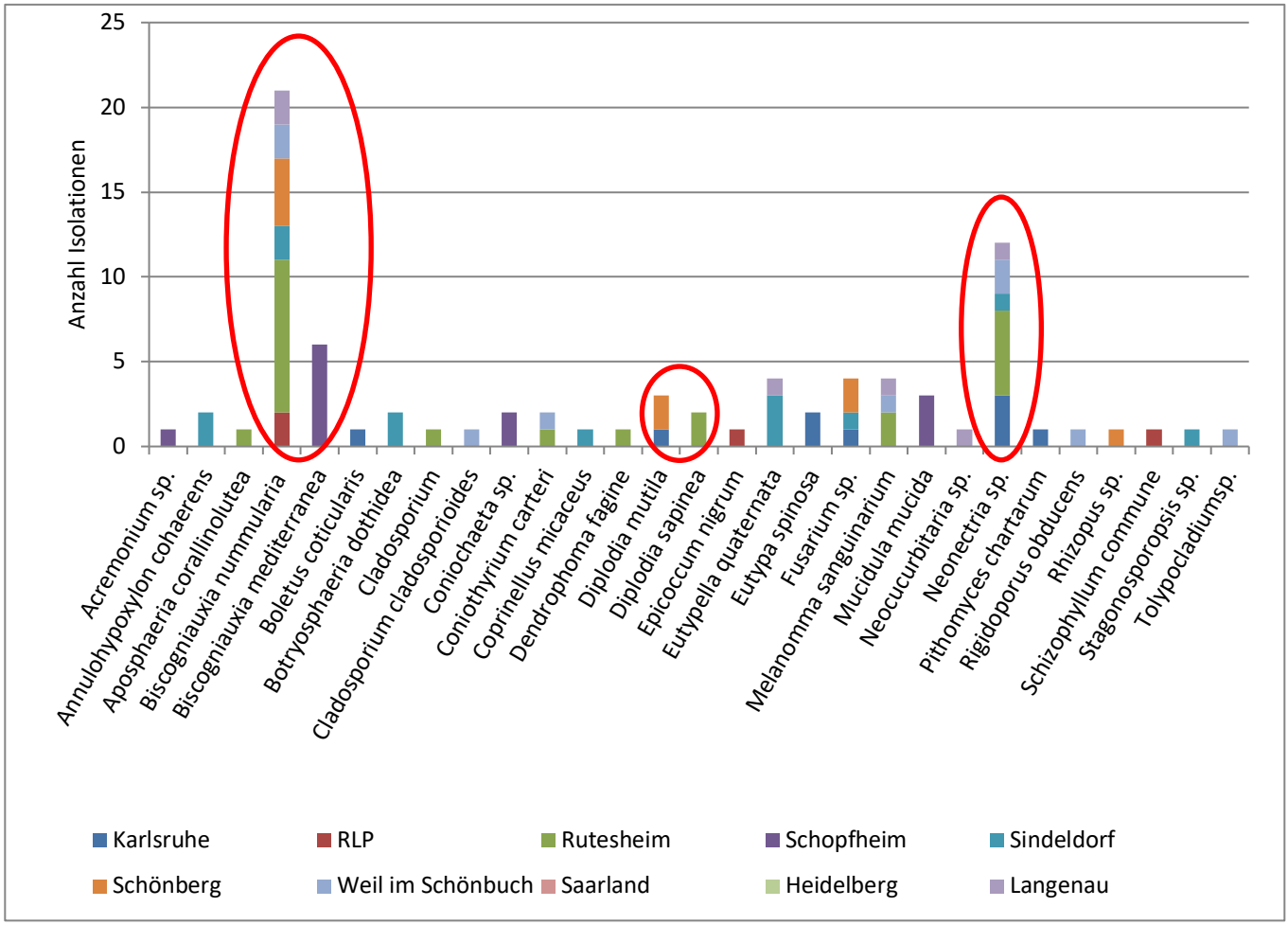

Abb. 6: Anzahl der Pilzisolate aus Holz- und Rindengewebe gefällter Buchen mit geschädigter Krone. Unterteilt nach Probenherkunft und unterteilt nach Pilzgattung- bzw. Art. Rot umrahmt sind die am häufigsten isolierten, krankheitsverursachenden Pilzgattungen bzw. –arten.

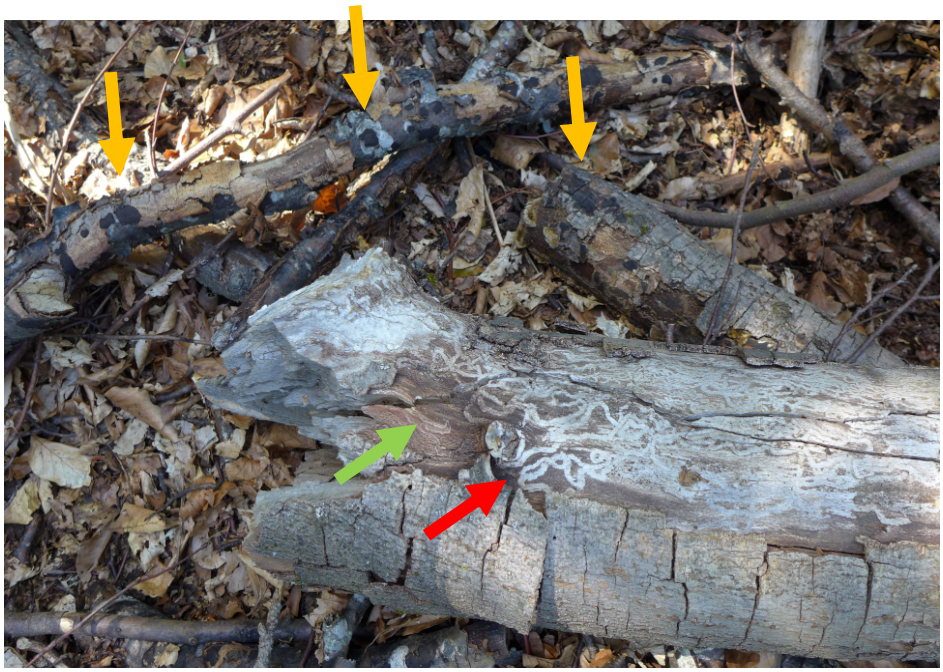

Abb. 7: Abgestorbene Buche am Schönberg.

Orange Pfeile = schwarze Stromata von Biscogniauxia nummularia;

Roter Pfeil = breite Larvengänge des Buchenprachtkäfers;

Grüner Pfeil = schmale Larvengänge des Kleinen Buchenborkenkäfers

4. Erfassung von Wachstumsparametern als Stressindikatoren (Dendrochronologie)
Um das Durchmesserwachstum von trockengestressten Buchen zu analysieren, wurden bei den entnommenen Baumscheiben die Jahresringe stereomikroskopisch vermessen (Abb. 8). Von besonderem Interesse für das Projekt sind auffällig schmale Jahrringe, die auf eine Zuwachsdepression hindeuten (Abb. 9).

Je nach Herkunftsfläche haben die Probebäume unterschiedlich stark auf den Trockenstress der letzten drei Jahre reagiert Bei allen Bäumen ist aber mindestens in einem der drei letzten Jahre ein Einbruch des Radialzuwachs zu erkennen (Abb. 9 + 10).

Abb. 8: Entnommene und geschliffene Stammscheiben auf Höhe 1,30m (Brusthöhe) für die dendrochronologischen Auswertungen. Links: Baum 1, Weil im Schönbuch; Rechts: Baum 2, Heidelberg

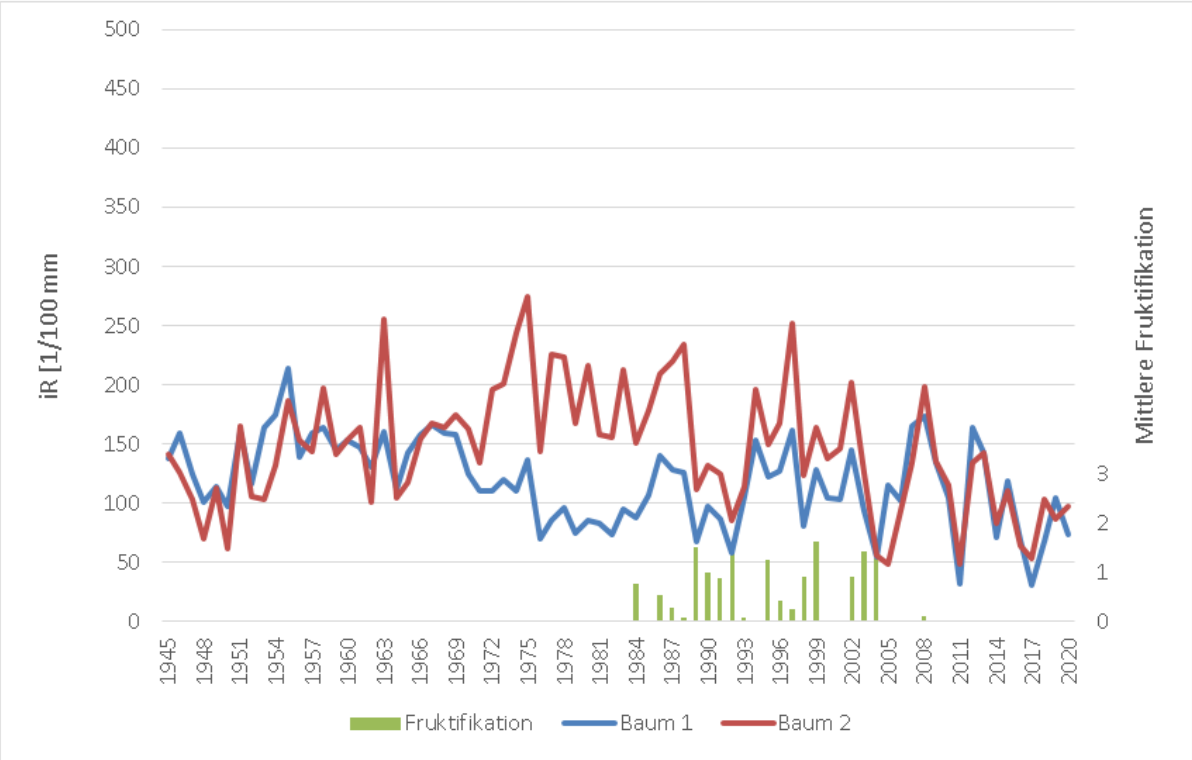

Abb. 9: Radialzuwachs der beprobten Bäume in Weil im Schönbuch von 1945 bis 2020. Die mittlere Fruktifikation (Ausbildung von Samen und Früchten) auf der Versuchsfläche wurde von 1984 bis 2004 und 2008 dokumentiert. Fruktifikationsstufe 0 = keine Fruktifikation, 1 = geringe Fruktifikation, 2 = moderate Fruktifikation, 3 = hohe Fruktifikation

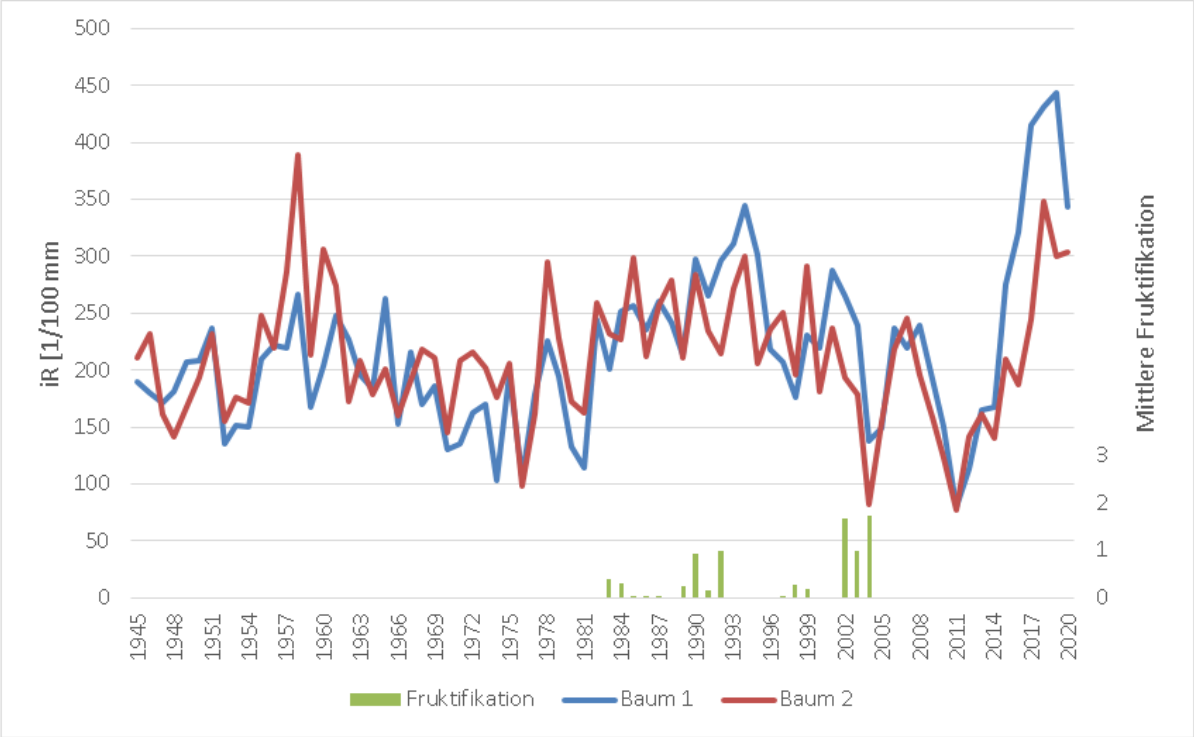

Abb. 10: Radialzuwachs der beprobten Bäume in Heidelberg von 1945 bis 2020. Die mittlere Fruktifikation (Ausbildung von Samen und Früchten) auf der Versuchsfläche wurde von 1983 bis 2003 dokumentiert. Fruktifikationsstufe 0 = keine Fruktifikation, 1 = geringe Fruktifikation, 2 = moderate Fruktifikation, 3 = hohe Fruktifikation

5. Beimpfung von Prüfkörpern mit relevanten krankheitserregenden Pilzen (Holzabbau)
Um zu untersuchen, mit welcher Dynamik *Biscogniauxia nummularia* (häufigster isolierter Pilz an trockengestressten Buchen) in der Lage ist, fortschreitende Holzentwertungen zu verursachen, wurden Versuche zum Holzabbau angelegt. Die Masse der eingesetzten Prüfkörper wurde vor und nach den Inkubationszeiten von 12, 16 und 24 Wochen ermittelt. Durch die Differenz lässt sich der Masseverlust durch die pilzliche Aktivität im Holz ermitteln und damit die Dynamik des Holzabbaus berechnen. Durch diesen Versuch soll ein erster Eindruck geschaffen werden, welche Bedeutung ein Befall durch *Biscogniaxia nummularia* für die Holzqualität und Arbeits- und Verkehrssicherung (kranke Bäume stellen Gefahr durch herunterfallende Äste dar) hat und welche Konsequenzen daraus möglicherweise resultieren können.

6. Schadsituation in Baden-Württemberg
Um einen regionalen Überblick von der Schadsituation in Baden-Württemberg zu erhalten, wurden mit Hilfe des digitalen Waldschutzmeldesystems (dWMS) geschädigte Buchenflächen in ganz Baden-Württemberg identifiziert. Die Informationen stammen direkt von den zuständigen Forstbehörden. Für die gemeldeten Flächen wurden u.a. das Alter, der Standort, die Mischungsform und die Exposition bestimmt und statistisch ausgewertet. Als Referenz wurden die Buchenflächen laut Forsteinrichtung ermittelt. Mit Hilfe der Verschneidung der Daten soll ermittelt werden, welche Faktoren für die Schadentwicklung eine Rolle spielen.

In Abb. 11 und Abb. 12 sind Teile der Forschungsergebnisse dargestellt. Mit steigendem Alter weisen die Buchen einen höheren Schadanteil auf. Eine massive Zunahme der Schäden erfolgt ab einem Alter von 130 Jahren. Es wurde festgestellt, dass sich das Schadensausmaß mit zunehmender Höhenlage verringert.

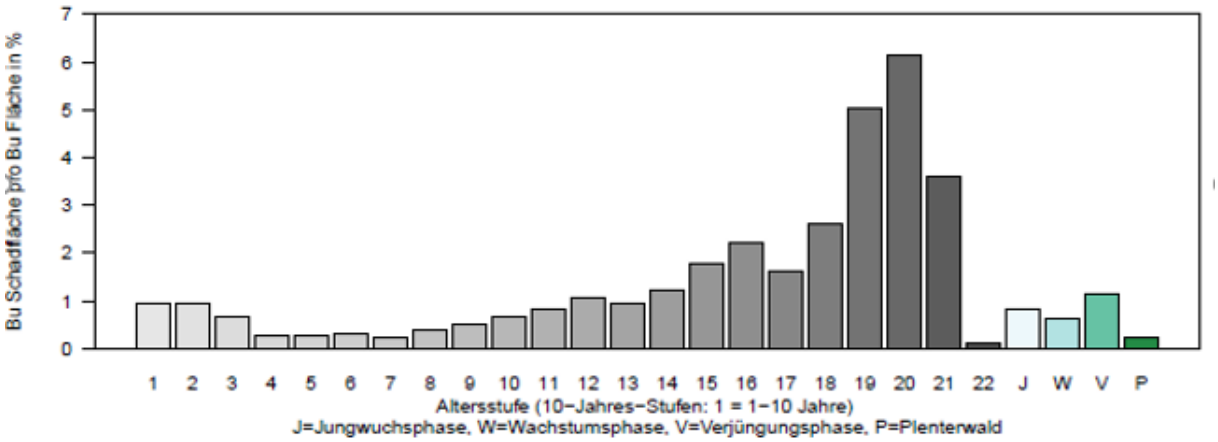

Abb. 11: Anteil geschädigter Buchenfläche an gesamter Buchenfläche im öffentlichen Wald 2020 und unterteilt nach Altersstufen. Nur Schadmeldungen <10 ha berücksichtigt

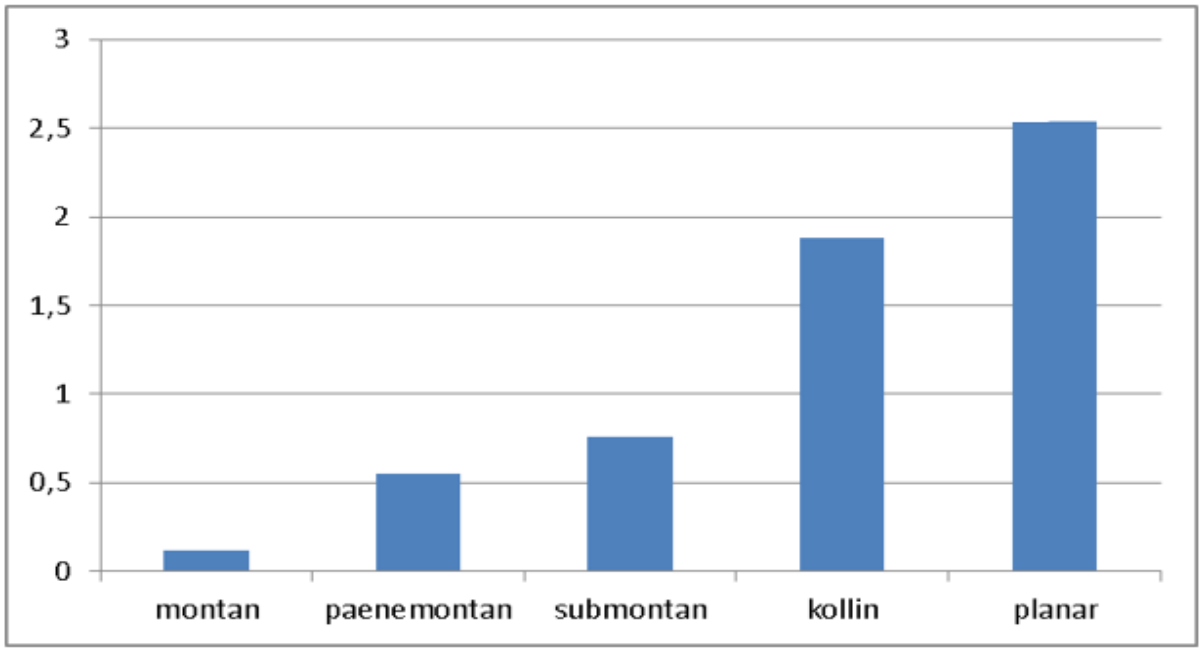

Abb. 12: Anteil Buchenschäden in % an gesamter Buchenfläche im öffentlichen Wald 2020 und unterteilt nach Höhenstufen. (montan = gebirgig, paenemontan = Übergang von submontan zu montan, submontan = Übergang von gebirgig zu hügelig, kollin = hügelig, planar = eben) Nur Schadmeldungen <10 ha berücksichtigt

GEGENWÄRTIGE FORSCHUNGSARBEITEN

Die Sommerstudie des Projekts fand im Juli und August 2021 auf verschiedenen Versuchsflächen in ganz Baden-Württemberg statt. Die Datenaufnahme erfolgte dabei in Kooperation mit der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft (FAWF) des Landes Rheinland-Pfalz, sodass ein Vergleich der Daten zwischen den Bundesländern möglich ist.

Für die großflächige Analyse der Mortalität und der Kronenverlichtung in nicht bewirtschafteten Buchenwäldern, wurden im Juli von vier Waldgebieten in Baden-Württemberg Orthofotos aufgenommen, indem die Wälder mit Drohnen beflogen wurden. Durch Auswertungen der Orthofotos wird im Moment der Anteil abgestorbener Buchen bzw. der Anteil von Buchen mit stark geschädigten Kronen erfasst.