

Wald im Klimawandel – Schwerpunktthema Buchen & Eichen

Gitta Jutta Langer

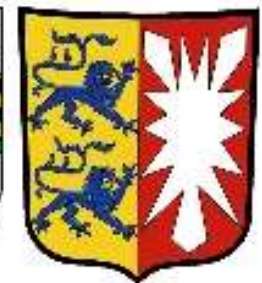
Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA), Abteilung Waldschutz,
Sachgebiet Mykologie und Komplexerkrankungen



NW-FVA

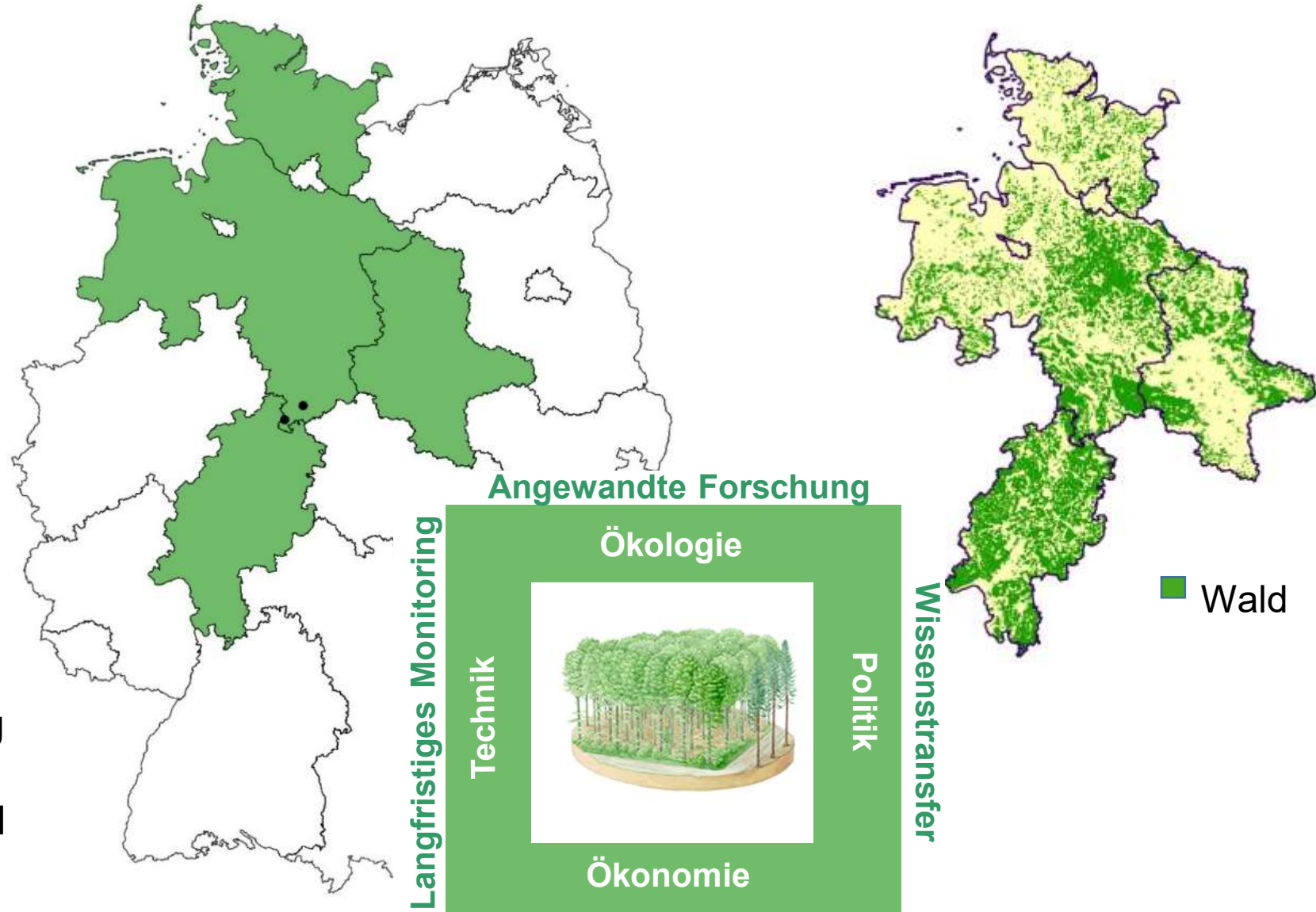
Nordwestdeutsche
Forstliche Versuchsanstalt

HESSEN



Einleitung – Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA)

- **Gründung 2006**
- Die NW-FVA ist eine gemeinsame Forschungseinrichtung und Dienststelle der Länder **Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hessen** und **Sachsen-Anhalt** auf der Rechtsgrundlage eines Staatsvertrags
- Zuständig für 2,7 Mio. Hektar Wald (Deutschland 11,4 Mio. Hektar Wald)
- **Praxisnahe forstliche Forschung**
Beratung der Waldbesitzer, Forstbetriebe, Verwaltungen und Politik in den beteiligten Ländern



2018-2023 Trockenstress für Rotbuchen durch Hitze und Dürre

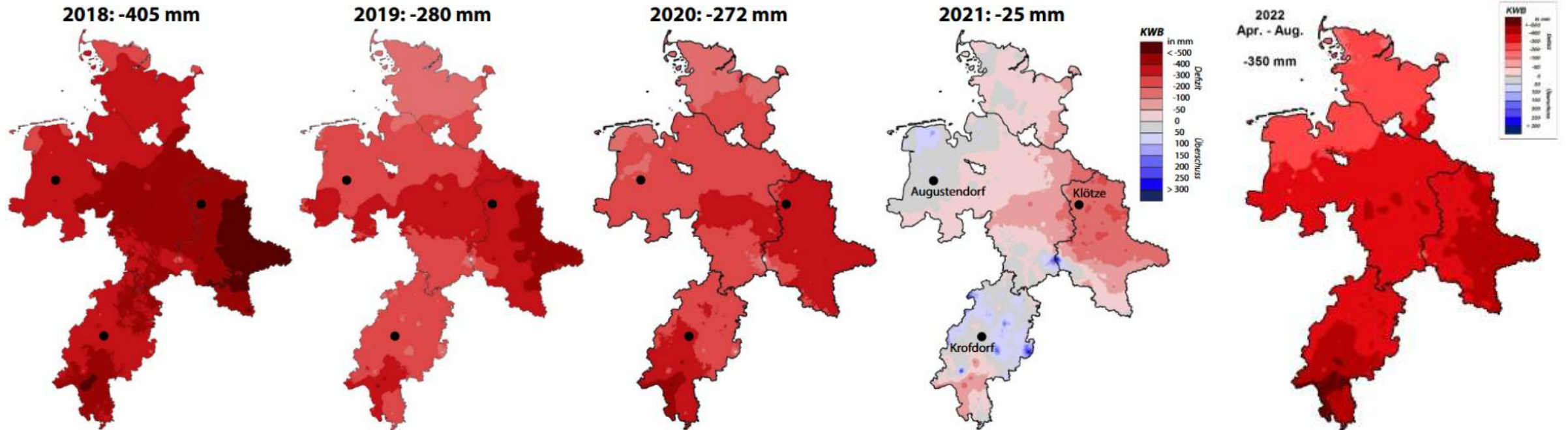
Trockenstress- risiko	Buche Standortwasserbilanz
gering	> -50 mm
mittel	-50 bis -100 mm
hoch	< -100 mm

**Standortwasserbilanz =
Klimatische Wasserbilanz + Nutzbare Feldkapazität**

**Klimatische Wasserbilanz (KWB) von April bis August
in Nordwestdeutschland Mittelwert über alle
Trägerländer der NW-FVA (1961-1990): -80 mm**

Quelle: Eichhorn et al. 2019: Waldzustandsberichte, Johannes Suttmöller 2022, 2023

Quelle: verändert nach R. Nagel, NW-FVA



Rotbuchen-Vitalitätsschwäche

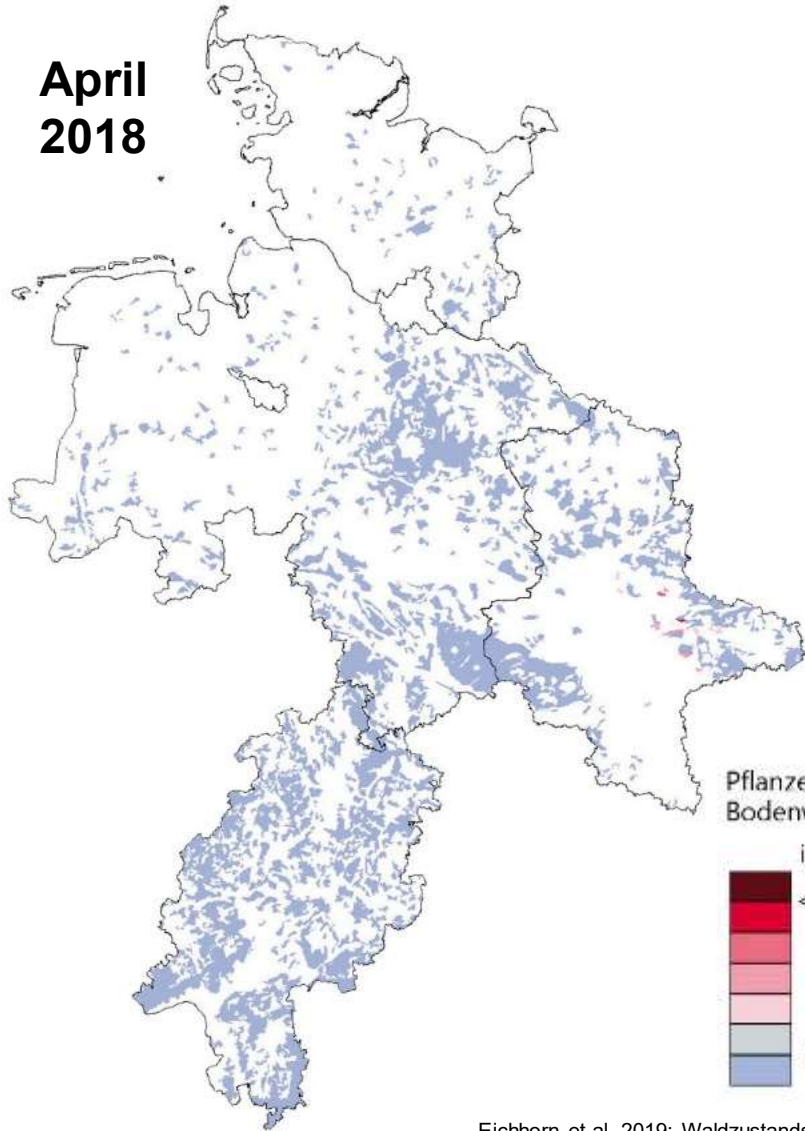
Signifikante Reduktion der Buchenvitalität, die meist durch eine Häufung von Witterungsextremen, insbesondere Trockenheit, in Verbindung mit Auflichtung bzw. starker Freistellung der einzelnen Buchen ausgelöst wird.



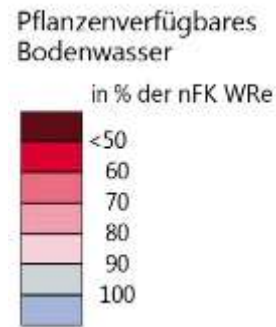
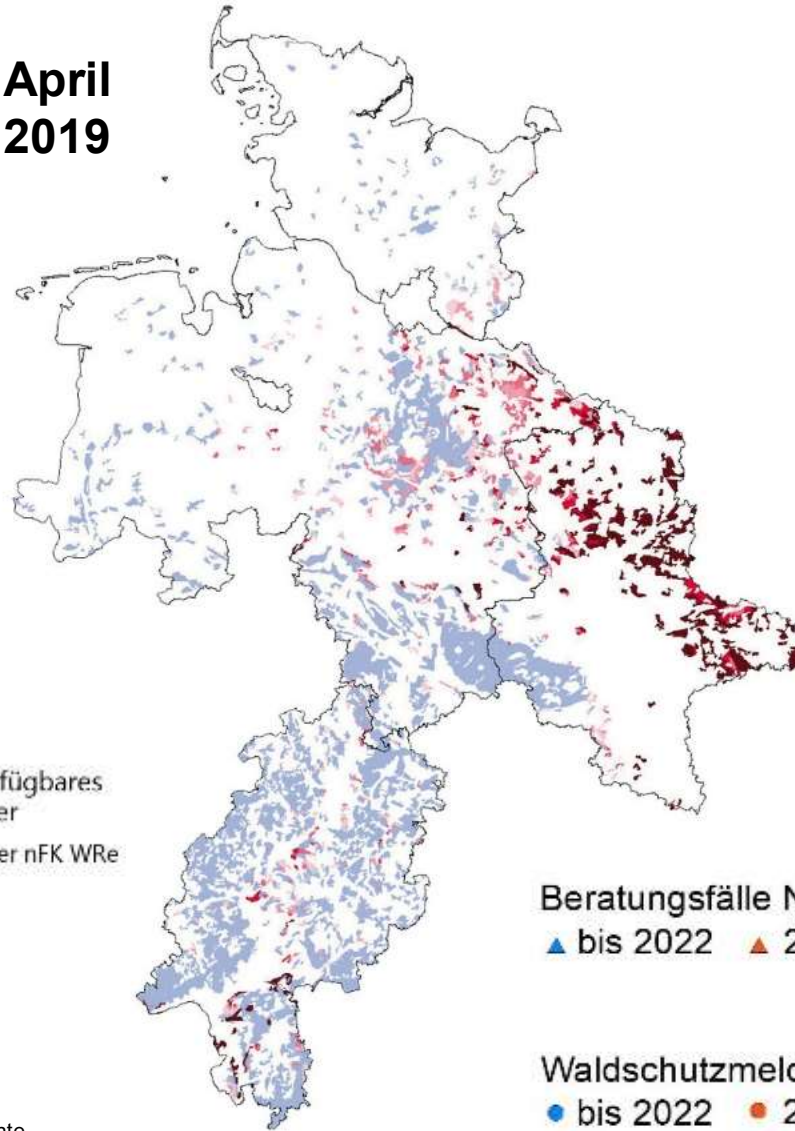
Pflanzenverfügbares Bodenwasser (in % der nFK WRe) zu Beginn der Vegetationszeit (1. April) in Nordwestdeutschland

Buchen-Vitalitätsschwäche 2018-2023

April 2018



April 2019



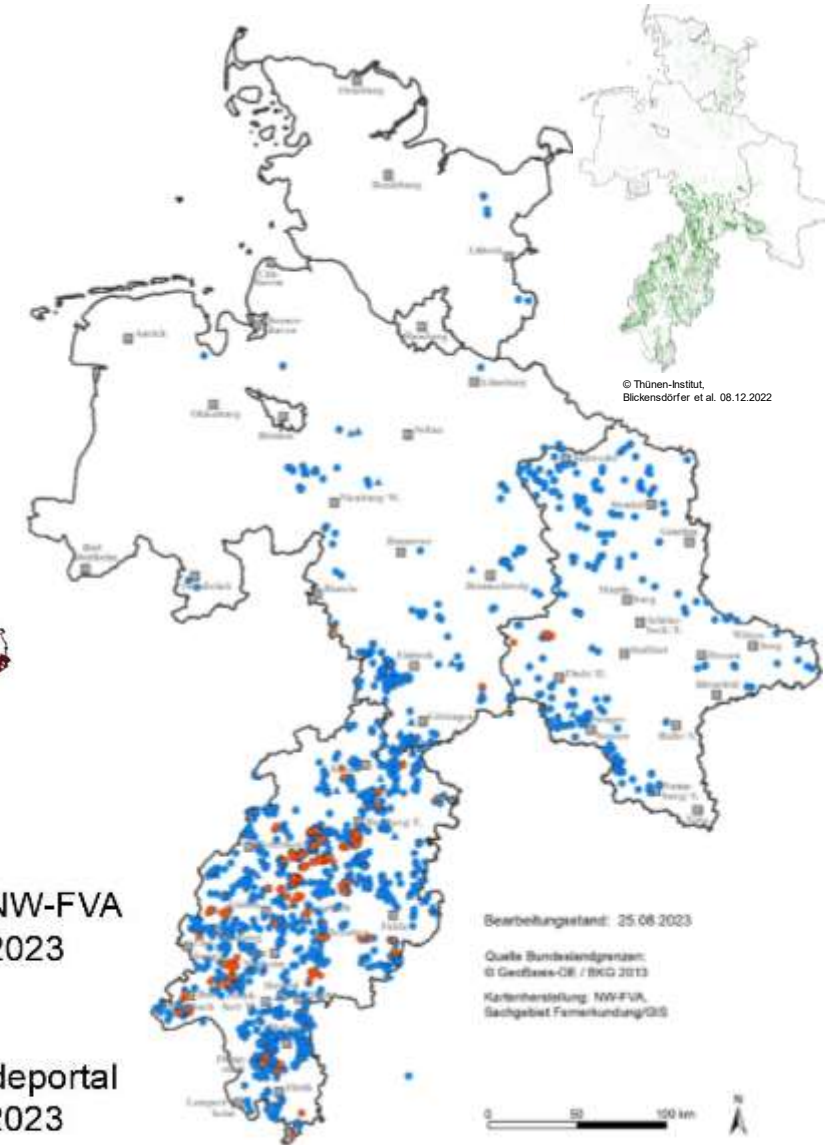
Eichhorn et al. 2019: Waldzustandsberichte

Beratungsfälle NW-FVA

▲ bis 2022 ▲ 2023

Waldschutzmeldeportal

● bis 2022 ● 2023



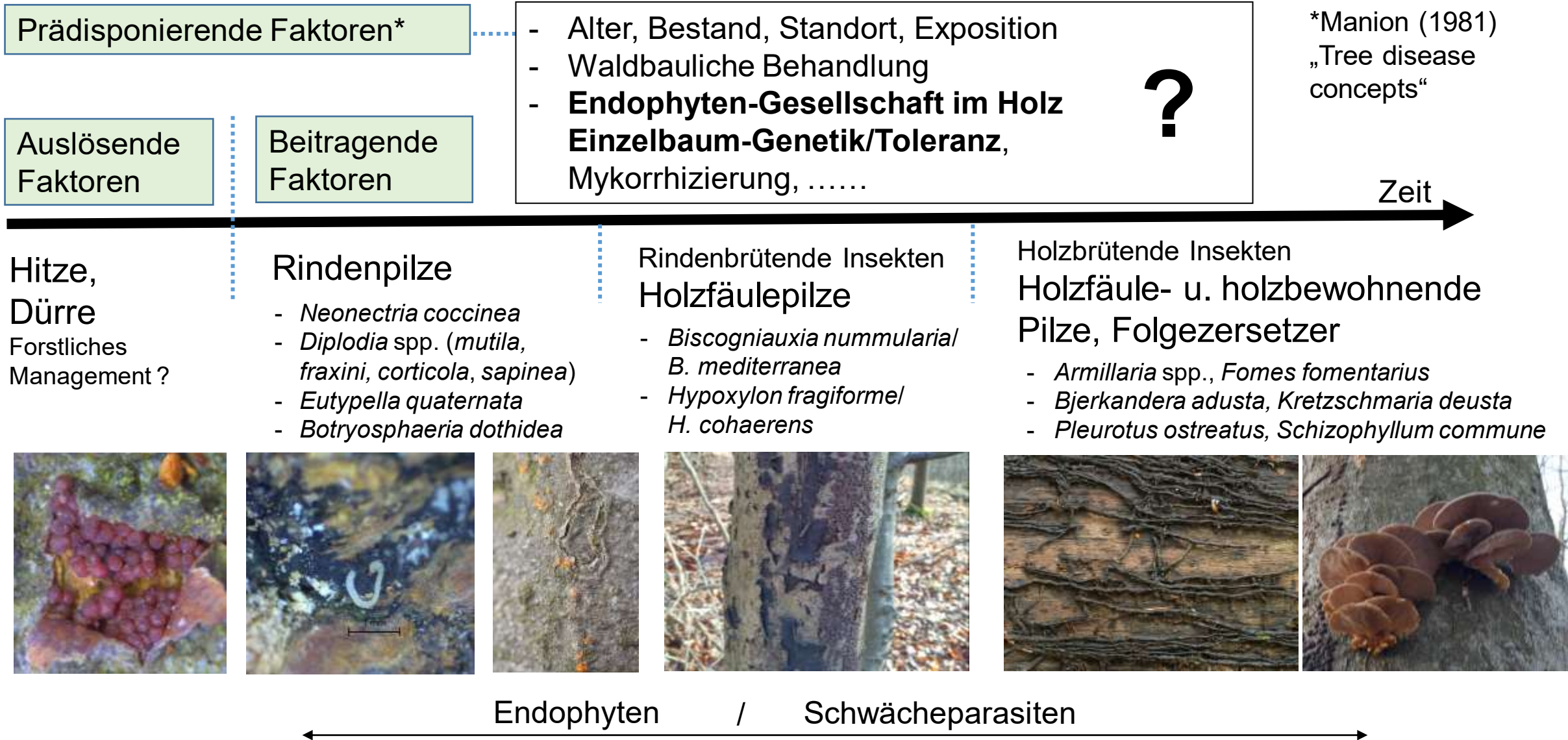
Bearbeitungsstand: 25.08.2023

Quelle: Bundeslandsgrenzen: © GeoBasis-DE / BKG 2013

Kartenherstellung: NW-FVA, Sachgebiet Fernerkundung/GIS



Buchen-Vitalitätsschwäche – Kausalanalyse



*Manion (1981)
„Tree disease concepts“



Fazit und Ausblick

- Devitalisierung einzelner Bäume bzw. ganzer Bestände durch Globalisierung und Einfluss von Hitze und Dürre
- Vermehrtes Auftreten von pilzlichen und komplexen, mehrjährigen Erkrankungen
- Auftreten neuartiger Schaderreger und Erkrankungen (invasive, latente, kryptische o. endophytische Arten)
- Absterben betroffener Bäume und deren Holzentwertung durch Holzfäulepilze



Projekt BucheAcut: Verjüngungsbonitur → auf 96% der untersuchten Kernflächen in NI, HE und TH ausreichend **gesunde Verjüngung** vorhanden. Nur auf sehr stark geschädigten Flächen war abgestorbene Verjüngung (20%) festzustellen.

2018-2022 Trockenstress für Eichen durch Hitze und Dürre

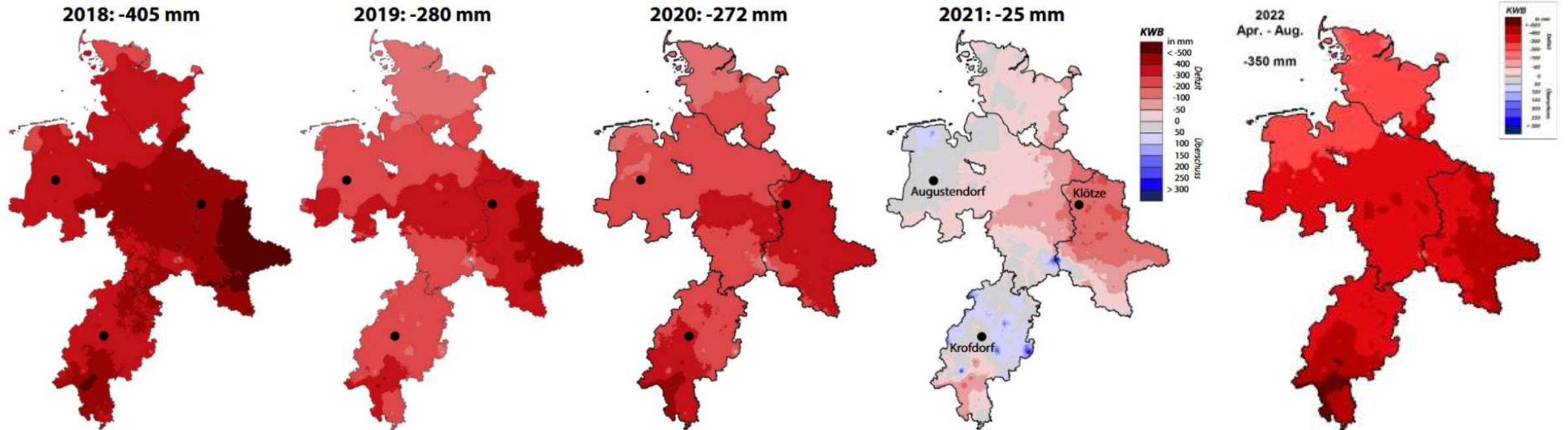
Trockenstress- risiko	Eiche Standortwasserbilanz
gering	> -150 mm
mittel	-150 bis -350 mm
hoch	< -350 mm

**Standortwasserbilanz =
Klimatische Wasserbilanz + Nutzbare Feldkapazität**

**Klimatische Wasserbilanz (KWB) von April bis August
in Nordwestdeutschland Mittelwert über alle
Trägerländer der NW-FVA (1961-1990): -80 mm**

Quelle: Eichhorn et al. 2019: Waldzustandsberichte, Johannes Suttmöller 2022, 2023

Quelle: verändert nach R. Nagel, NW-FVA



Komplexe Erkrankungen der Eichen (*Quercus* spp.)

	Eichenkomplexer-krankung/ Eichensterben	Befall mit Phytophthora	Befall mit (Wurzel)pilzen	Eichen-Vitalitätsschwäche
Kurzbeschreibung	Absterben von Eichen nach wiederholtem Kahlfraß durch die Eichenfraßgesellschaft (Schmetterlinge) => Ressourcenmangel			
Prädisponierende Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Empfindlichkeit der Eichen • Baumalter (meist 80-150 j.) • Bestandesaufbau (z.B. fehlender Unterbau) • Standortwasserhaushalt • Nährstoffversorgung und deren immissionsbedingte Störungen 			
Auslösende Faktoren*	Biotisch: Wiederholter Kahlfraß durch die Eichenfraßgesellschaft (Schmetterlinge)			
Schadensverstärkend	<ul style="list-style-type: none"> • Befall mit Prachtkäfern • Befall mit parasitischen Wurzelpilzen • Befall mit parasitischen Stamm-, Trieb- und Rindenpilzen 		<ul style="list-style-type: none"> • Eichenmehltau • Winterfrost (Bastnekrosen) • Spätfrost 	
Nachfolgend	Befall mit holzbesiedelnden Käfern (Eichenkernkäfern, Eichensplintkäfern, Eichenborkenkäfern, Bockkäfern), Glasflüglern, Holzwespen und Bläuepilzen			

Synopse erstellt durch G. Langer basierend auf Vorarbeiten von U. Bressem, Stand 17.10.2023

Komplexe Erkrankungen der Eichen (*Quercus* spp.)

	Eichenkomplexer-krankung/ Eichensterben	Befall mit Phytophthora	Befall mit (Wurzel)pilzen	Eichen-Vitalitätsschwäche
Kurzbeschreibung	Absterben von Eichen nach wiederholtem Kahlfraß durch die Eichenfraßgesellschaft (Schmetterlinge) => Ressourcenmangel	Schleimfluss am Stammfuß durch z. B. <i>Phytophthora cambivora</i> ; langsames Zurücksterben der Krone		
Prädisponierende Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Empfindlichkeit der Eichen • Baumalter (meist 80-150 j.) • Bestandesaufbau (z.B. fehlender Unterbau) • Standortwasserhaushalt • Nährstoffversorgung und deren immissionsbedingte Störungen 	Abiotisch (Boden) basenreiche Böden mit guter Wasserversorgung		
Auslösende Faktoren*	Biotisch: Wiederholter Kahlfraß durch die Eichenfraßgesellschaft (Schmetterlinge)	Biotisch: Infektion mit z.B. <i>Phytophthora cambivora</i> im Wurzel- u. Stammfußbereich		
Schadensverstärkend	<ul style="list-style-type: none"> • Befall mit Prachtkäfern • Befall mit parasitischen Wurzelpilzen • Befall mit parasitischen Stamm-, Trieb- und Rindenpilzen 		<ul style="list-style-type: none"> • Eichenmehltau • Winterfrost (Bastnekrosen) • Spätfrost 	
Nachfolgend	Befall mit holzbesiedelnden Käfern (Eichenkernkäfern, Eichensplintkäfern, Eichenborkenkäfern, Bockkäfern), Glasflüglern, Holzwespen und Bläuepilzen			

Synopse erstellt durch G. Langer basierend auf Vorarbeiten von U. Bressem, Stand 17.10.2023

Komplexe Erkrankungen der Eichen (*Quercus* spp.)

	Eichenkomplexer-krankung/ Eichensterben	Befall mit Phytophthora	Befall mit (Wurzel)pilzen	Eichen-Vitalitätsschwäche
Kurzbeschreibung	Absterben von Eichen nach wiederholtem Kahlfraß durch die Eichenfraßgesellschaft (Schmetterlinge) => Ressourcenmangel	Schleimfluss am Stammfuß durch z. B. <i>Phytophthora cambivora</i> ; langsames Zurücksterben der Krone	Windwurf oder Schleimfluss am Stammfuß durch Wurzelpilze, Absterbeerscheinungen in der Krone	
Prädisponierende Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Empfindlichkeit der Eichen • Baumalter (meist 80-150 j.) • Bestandesaufbau (z.B. fehlender Unterbau) • Standortwasserhaushalt • Nährstoffversorgung und deren immissionsbedingte Störungen 	Abiotisch (Boden) basenreiche Böden mit guter Wasserversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Wurzel-/Stammverletzungen • zeitweise Trockenheit • zeitweise Überstauung/ Wiederaufspiegelung • Schädigung durch Winterfrost (Bastnekrosen)* 	
Auslösende Faktoren*	Biotisch: Wiederholter Kahlfraß durch die Eichenfraßgesellschaft (Schmetterlinge)	Biotisch: Infektion mit z.B. <i>Phytophthora cambivora</i> im Wurzel- u. Stammfußbereich	Biotisch: Befall mit parasitischen Wurzelpilzen , z. B. Hallimasch, Wurzelrüblinge	
Schadensverstärkend	<ul style="list-style-type: none"> • Befall mit Prachtkäfern • Befall mit parasitischen Wurzelpilzen • Befall mit parasitischen Stamm-, Trieb- und Rindenpilzen 		<ul style="list-style-type: none"> • Eichenmehltau • Winterfrost (Bastnekrosen) • Spätfrost 	
Nachfolgend	Befall mit holzbesiedelnden Käfern (Eichenkernkäfern, Eichensplintkäfern, Eichenborkenkäfern, Bockkäfern), Glasflüglern, Holzwespen und Bläuepilzen			

Synopse erstellt durch G. Langer basierend auf Vorarbeiten von U. Bressem, Stand 17.10.2023

Komplexe Erkrankungen der Eichen (*Quercus* spp.)

	Eichenkomplexer-krankung/ Eichensterben	Befall mit Phytophthora	Befall mit (Wurzel)pilzen	Eichen-Vitalitätsschwäche
Kurzbeschreibung	Absterben von Eichen nach wiederholtem Kahlfraß durch die Eichenfraßgesellschaft (Schmetterlinge) => Ressourcenmangel	Schleimfluss am Stammfuß durch z. B. <i>Phytophthora cambivora</i> ; langsames Zurücksterben der Krone	Windwurf oder Schleimfluss am Stammfuß durch Wurzelpilze, Absterbeerscheinungen in der Krone	Signifikante Reduktion der Vitalität, Schleimflussflecken und Absterbeerscheinungen infolge Befalls mit Rinden- (<i>Diplodia</i>) u. Wurzelpilzen sowie Prachtkäfern
Prädisponierende Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Empfindlichkeit der Eichen • Baumalter (meist 80-150 j.) • Bestandesaufbau (z.B. fehlender Unterbau) • Standortwasserhaushalt • Nährstoffversorgung und deren immissionsbedingte Störungen 	Abiotisch (Boden) basenreiche Böden mit guter Wasserversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Wurzel-/Stammverletzungen • zeitweise Trockenheit • zeitweise Überstauung/ Wiederaufspiegelung • Schädigung durch Winterfrost (Bastnekrosen)* 	<ul style="list-style-type: none"> • Standortwasserhaushalt • Exposition des Einzelbaums/ Bestands • Bodenverhältnisse • Trockenstresstoleranz des Einzelbaums
Auslösende Faktoren*	Biotisch: Wiederholter Kahlfraß durch die Eichenfraßgesellschaft (Schmetterlinge)	Biotisch: Infektion mit z.B. <i>Phytophthora cambivora</i> im Wurzel- u. Stammfußbereich	Biotisch: Befall mit parasitischen Wurzelpilzen, z. B. Hallimasch, Wurzelrüblinge	Abiotisch: Häufung der Witterungsextreme Hitze und Trockenheit
Schadensverstärkend	<ul style="list-style-type: none"> • Befall mit Prachtkäfern • Befall mit parasitischen Wurzelpilzen • Befall mit parasitischen Stamm-, Trieb- und Rindenpilzen 		<ul style="list-style-type: none"> • Eichenmehltau • Winterfrost (Bastnekrosen) • Spätfrost 	
Nachfolgend	Befall mit holzbesiedelnden Käfern (Eichenkernkäfern, Eichensplintkäfern, Eichenborkenkäfern, Bockkäfern), Glasflüglern, Holzwespen und Bläuepilzen			

Synopse erstellt durch G. Langer basierend auf Vorarbeiten von U. Bressem, Stand 17.10.2023

Komplexe Erkrankung / Eichensterben / Vitalitätsschwäche mit Prachtkäferbefall



Wurzelrüblinge

Gymnopus fusipes (= *Collybia fusipes*)

Spindelige Rübling

Auftreten am Stammfuß → Wurzelfäule
orangebraune Verfärbung des Holzes



<https://www.123pilzsuche-2.de/daten/details/spindeligerubling.jpg>
<https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/schadensmanagement/pilze-und-nematoden/wurzelfaeule-der-roteiche>

Hymenopellis radicata, (syn. *Xerula radicata* = *Oudemansiella radicata*)

Schleimiger Wurzelrübling,
Wurzelschleimrübling



<https://www.123pilzsuche-2.de/daten/details/WurzelnderSchleimruebling.htm>



Sturm am 22.06.2023 →



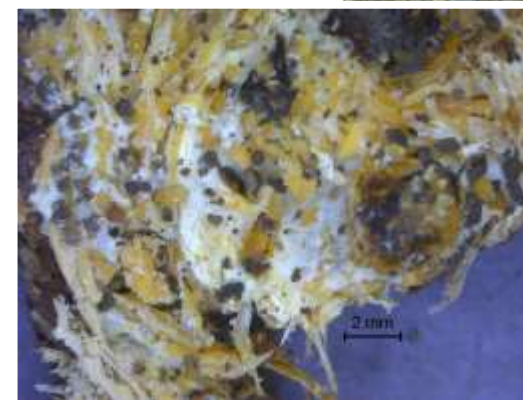
Eichen-Vitalitätsschwäche

Hallimasch u. Prachtkäfer

Trauben-Eiche ca. 29 Jahre, bei Laubach 08.09.2023



Foto: E. Langer



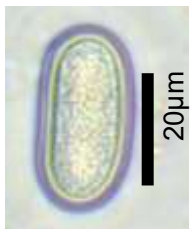
Rindenbrand an Eiche: *Diplodia corticola*

- 2019 erster Nachweis in Deutschland (*Fagus sylvatica* u. *Quercus* sp.)
- Schleimflussflecken
- Nekrosen, Rindenbrand

2019-216_{HE}, Fronhausen:

Zusätzlich Befall mit:

- Prachtkäfern,
- Eichenkernkäfern (*Platypus cylindrus*).
- Eichenprozessionsspinnern



Prachtkäferbefall an Eiche: Verlust ganzer Eichenwälder droht



Waldschutzinfo Nr. 2022-07 Starke Zunahme von Schäden in Eichenbeständen

Seit dem ersten heißen und vor allem trockenen Sommer 2022 wird im gesamten Zuständigkeitsbereich der NW-FVA eine erhebliche Zunahme von Schäden in Eichenbeständen beobachtet. Neben augenscheinlich von durch den verfehlten herrschenden Wassermangel verursachten Symptomen wie früher Herbstfärbung, hohlem Laubfall oder Kätzchenabwurf werden auch zurückfallendes Farnkraut und das Absterben ganzer Kronenteile beobachtet. In einigen Beständen kommen zu diesen abiotischen Schäden noch auch durch Bärhähn (Eichenhalsgallenmilch, Schwammgallen, EPS etc.), Eichenwickler und Wurzelgäse (z. B. Holzwurm, Spindeliger Rüsselgäse) hinzu. Allgemein muss von einer erheblichen Schwächung der Abwehrkraft gegen jegliche Schadorganismen ausgegangen werden. Insgesamt sind Flächenabschätzungen die Voraussetzungen für die in der Literatur häufig beschriebene und inzwischen gut untersuchte „Alte Eichensterben“ (englisch „acute oak decline“, AOD) gegeben, die sich nicht aufgrund der bereits erwähnten Trockenheit sondern mit deutlich weniger typischen Schwammfresserbefall an den Eichen zeigt.

Unter diesen Bedingungen können sich vor allem im Flachland in vielen Wäldern heute Populationen von normalerweise nur sehr lokal vorkommenden, synchronen Insekten aufbauen. Einige Arten aus dieser biologischen Gruppe haben die Eigenschaft, in hoher Dichte bei geschlossenen Wundflächen an quasi primär abgewandten Schadorganismen aufzutreten. In Eichenbeständen sind dies vor allem Prachtkäferarten aus der Gattung *Aglyptus*. Diese sind in der Lage, den Wäldern auch solcher Biotope zu überwinden, die sich zwar bei ausreichender Wasserversorgung im langjährig vorläufig erhalten werden. Die Abwehrkräfte der Eichen gegen das Eindringen und die Etablierung der jungen Prachtkäferlarven sind derzeit sehr eingeschränkt. Aufgrund von Wassermangel findet kaum Zellstreckung bzw. Schließfluss statt. Außerdem ist die Bildung von Reserverstoffen (Kaliumhydrat als Grundlage für Kaliumleitung/Wundreaktionen) nach der durch Trockenheit, Bärhähn oder auch Eichenwickler verursachten Photosyntheseleistung der Bäume während der vergangenen Vegetationsperiode stark eingeschränkt. Das führt dazu, dass wesentlich weniger Käflarven als in der Vergangenheit ausweichen, um den Wäldern eine Zerstörung zu überlassen.



Abb. 4: Zwei unterschiedliche Eichenprachtkäferarten (Aglyptus lignicola und Aglyptus subcylindricus). Die obere Art ist kleiner und hat eine rötliche Färbung, die untere Art ist größer und hat eine dunklere Färbung.

Der Prachtkäferbefall beschränkte sich in den letzten Jahren nicht mehr nur auf verblühten, sommerdürren Eichen, sondern trat auch schon in voll belaubten und nichtdürren Eichenbeständen auf. In den Sommer der jüngsten Vergangenheit wurden – teilweise über Wochen – auch innerhalb geschlossener Bestände Temperaturen erreicht, die den Käflern ausreichen.

Neben dem bekannten Zweigstängel-Eichenprachtkäfer (*Aglyptus lignicola*) wurde der etwas kleinere Blaugrüne Eichenprachtkäfer (*Aglyptus subcylindricus*) 2022. 12 in einigen Eichenbeständen Nordwestdeutschlands in mehreren Bäumen in absterbenden Eichen gefunden.



Waldschutzinfo Nr. 2023-08 Prachtkäferbefall an Eiche: Verlust ganzer Eichenwälder droht

Schäden durch Prachtkäferbefall in Eichenbeständen nehmen aktuell sehr drastische Ausmaße an. Zuvor am schwersten betroffenen sind Eichen-Regionen im nördlichen und südlichen Hessen sowie im südlichen Sachsen-Anhalt. Betroffen sind dort mittlerweile häufig ganze Bestände in allen Altersklassen. Ohne drastische Gegenmaßnahmen ist abzusehen, dass solche Waldgebiete ihre – gerade auch für den Naturschutz bedeutsamen – Eichenbestände fast völlig verlieren werden. Für einige Schutzgebiete ist bereits durch den Verlust von Eichen (Lebensraumtypen, akut gefährdet). Bereits jetzt gibt es erste Beispiele starker „Entwertung“ ganzer Bestände durch den Prachtkäfer.



Abbildung 1: Im niedrig wachsenden Eichenwald in einem etwa 40-jährigen Bestand (Foto: Hering, NW-FVA)

Beobachtungen in den genannten Hauptbeschädigungsregionen über die letzten Jahre deuten darauf hin, dass auch in bisher weniger stark von Prachtkäferbefall betroffenen Gebieten dringend Eichenbestände auf Befall untersucht und dort gegebenenfalls frühzeitig und konsequent Sanierungsmaßnahmen eingeleitet werden sollten. Prachtkäferpopulationen sind zu exponierten Wachstumsleistungen fähig. Die durch sie verursachten Schäden lassen sich zunächst eher unauffällig und langsam, dann zunehmend schneller und ausgeprägter auf. Stark beschleunigend auf die Verfallsrate und damit die aktuellen Populationsentwicklungen wirkt auch, dass sich die normalerweise zwei Jahre dauernde Entwicklungszeit der Prachtkäfer aufgrund höherer Durchschrittsraten in den letzten Jahren oft auf nur ein Jahr verkürzt hat.

Die durch die vergangenen Trockenjahre ausgeübte allgemeine physiologische Schwächung der Eichen hat sich auch über den an sich regenwetterreichen Winter 2022/23 und den zumeist ab Mitte Juli eher regenreichen Sommer nicht spürbar gebremst. Dazu kam in einigen Regionen umfangreicher Licht- bis Kahlfäll. Durch Fällungen der Eichenbestände und sehr dann anschließender Befall mit Bärhähn, was die Möglichkeit zur Erholung der Eichen weiter einschränkt. Es muss davon ausgegangen werden, dass sich die Larven aus dem ab Mitte Mai auf der Erde abgelegten Eiern der Prachtkäfer auch in bisher äußerlich unauffälligen Bäumen überwiegend erfolgreich anbahnen und dann absterben können.

<https://www.nw-fva.de/veroeffentlichen/waldschutz>

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Ebenso herzlichen Dank für die Zusammenarbeit und Bereitstellung von Teilergebnissen an die KollegInnen der NW-FVA, insbesondere Prof. Dr. H. Spellmann, Dr. T. Böckmann, Prof. Dr. J. Eichhorn, R. Nagel, J. Suttmöller und Dres. J. Bußkamp, S. Bien und M. Rohde sowie Jan Tropf (BucheAcut).

Für die technische Unterstützung sei dem TEAM SG B3, D. Bührig und E. Starick gedankt.

Für die vertrauensvolle und konstruktive Zusammenarbeit sei besonders den forstlichen Betrieben und Waldbesitzern in den 4 Trägerländern der NW-FVA und Thüringen gedankt.

Gefördert durch: HMuKLV, NLF und



Team SG Mykologie und Komplexerkrankungen

<https://www.nw-fva.de/wir/abteilungen/waldschutz/mykologie>

Gefördert durch:



Buchen-Vitalitätsschwäche – Absterbeerscheinungen ab Herbst 2018

