

Nationalparkverwaltung
Bayerischer Wald



**HUFTIER-
MONITORING**
im
**NATIONALPARK
BAYERISCHER WALD**



NATIONALPARK
Bayerischer Wald

www.nationalpark-bayerischer-wald.de



NATIONALPARK
Bayerischer Wald

INHALT

EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG	4
<i>Der adaptive Managementprozess</i>	4
<i>Methodik</i>	6
ERGEBNISSE DES POPULATIONSMONITORINGS	8
<i>Artinventar und relative Abundanz</i>	8
<i>Relative Abundanz im Jahresverlauf</i>	9
<i>Relative Abundanz in Abhängigkeit der Wildtierregulierung</i>	9
<i>Geschlechterverhältnis und Altersstruktur</i>	10
<i>Gruppengröße der Huftierarten</i>	10
<i>Räumliche Verteilung</i>	11
<i>Aktivitätsmuster</i>	12
<i>Störung durch Tourismus, Forstwirtschaft und Jagd</i>	13
<i>Räumliche Störung durch Wildtierregulierung</i>	14
<i>Räumliche Verteilung der Nationalparkbesucher</i>	15
<i>Jagdstrecke erlegter Huftiere nach Geschlecht und Altersklasse</i>	15
<i>Jagdstrecke im Jahresverlauf</i>	16
<i>Jagdstrecke nach Jagdarten</i>	16
<i>Biometrie der erlegten Tiere</i>	17
ERGEBNISSE DES WILDWIRKUNGSMONITORINGS	20
<i>Vorkommen einzelner Baumarten</i>	20
<i>Flächenanteile</i>	20
<i>Räumliche Verteilung der erfassten Bäume</i>	25
<i>Übersicht über den Verbiss einzelner Baumarten</i>	26
<i>Baumartenverteilung und Zustände des Terminaltriebs</i>	27
<i>Räumliche Verteilung der Terminaltriebzustände</i>	28
<i>Relativer Zuwachs der häufigsten Baumarten zur Fichte</i>	32
<i>Korrelation zwischen gesamter Baumlänge und Terminaltrieblänge</i>	33
<i>Durchwuchszeiten</i>	34
IMPRESSUM	36

EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Nationalparke haben die wesentliche Aufgabe, großräumige ökologische Prozesse zusammen mit der für das Gebiet charakteristischen Arten und Ökosysteme zu schützen. Aus diesem Grund stellen Nationalparke Flächen bereit, in denen Prozesse ohne lenkende Eingriffe durch Menschen stattfinden können. Vorrangiges Ziel des Wildtiermanagements in Nationalparks ist es deshalb, gebietstypische Arten als Bestandteil der natürlichen Artausstattung in überlebensfähigen und funktional wirksamen Populationen zu erhalten. Essentieller Bestandteil dieses Artenschutzauftrages ist die Erhaltung des Wildtiercharakters, der sich beispielsweise durch Evolution, Migration, Dichteschwankungen, das Wirken natürlicher Mortalitätsfaktoren und Verhaltensweisen äußert. Nach dem Motto „Natur Natur sein lassen“ sollen Wildtiere und ihre Lebensräume sich selbst überlassen werden um eine ungestörte Dynamik der Lebensgemeinschaften zu gewährleisten. Hierzu gehört nicht nur das Zulassen von Räuber-Beute-Beziehungen oder Wildtierwanderungen, sondern auch das Zulassen des Schärens und Verbeißen der Vegetation. Auch Wildwirkungen von Huftieren werden daher in einem Nationalpark, anders als in Wirtschaftswäldern, nicht als „Schaden“ aufgefasst, sondern als natürliche Prozesse bewertet, die die Naturnähe des Ökosystems weiter erhöhen.

Die Kerngebiete von Nationalparks, in denen keine Eingriffe stattfinden, sollen laut der Internationalen Naturschutzunion (International Union of Conservation of Nature, IUCN), im Idealfall Dreiviertel der gesamten Schutzgebietsfläche ausmachen. Während sich Nationalparke und ihre Kerngebiete in Nordamerika, Afrika oder Ozeanien oft über viele Quadratkilometer erstrecken, ist die Ausweisung großer und zusammenhängender Schutzgebietsflächen im bevölkerungsreichen und landwirtschaftlich stark genutzten Mitteleuropa nicht zuletzt aufgrund von Interessenskonflikten in vielerlei Hinsicht deutlich schwieriger. Folglich sind Nationalparke in Mitteleuropa und speziell in Deutschland oft zu klein, um die wesentlichen natürlichen Prozesse, die sie eigentlich

erhalten sollen, umfassen zu können. Vor allem in Mitteleuropa kommt es außerdem aufgrund der Einbindung der Schutzgebiete in eine intensiv genutzte Kulturlandschaft häufig zu scharfen Außengrenzen ohne Pufferzonen und folglich wiederum zu Interessenskonflikten mit der meist ökonomisch ausgerichteten Landnutzung im Nationalparkumfeld. Nationalparke in Deutschland stellen somit keine isolierten Einheiten dar, sondern vielmehr kleinräumige Inseln in einer meist intensiv genutzten Landschaft, mit der sie sowohl in ökologischer als auch in sozialer, politischer und kultureller Hinsicht eng verzahnt sind. Aus dieser Verzahnung heraus ergibt sich ein dem Nationalparkkonzept zugrundeliegendes Spannungsfeld, das oft zu Zielkonflikten führt und das Wildtiermanagement in Nationalparks vor große Herausforderungen stellt. Aufgrund der geringen Flächengröße der Nationalparke in Deutschland beeinflussen die in einem Nationalpark lebenden Huftiere jedoch selten nur die Schutzgebietsfläche, sondern, bedingt durch saisonale oder tägliche Tierwanderungen, auch die angrenzenden Flächen. Wenn sich dort nun nahrungsreiche landwirtschaftliche Kulturen befinden, kann dies eine großräumig erhöhte Lebensraumkapazität und somit eine erhöhte Populationsdichte zur Folge haben. Zudem fehlen natürliche Regulationsmechanismen: Winterfütterung oder das Fehlen der großen Beutegreifer Wolf und Luchs können die Populationsdichte weiter vergrößern und zusammen mit den angrenzenden, großen jagdfreien Zonen des Nationalparks dazu beitragen, dass es im Nationalparkumfeld zu erhöhten Huftierkonzentrationen kommt. Zur Gewährleistung einer ordnungsgemäßen land- und forstwirtschaftlichen Nutzung im Nationalparkumfeld sind die Nationalparkverwaltungen daher bestrebt, durch Managementmaßnahmen sicherzustellen, dass größere Wanderbewegungen von Huftieren aus dem Nationalpark heraus und daraus resultierende, unverhältnismäßige Wildschäden, möglichst vermieden werden. In allen Nationalparks Deutschlands wird daher außerhalb der Kernzonen auf großer Fläche in die Huftierpopulationen eingegriffen und eine hohe Jagdstrecke erreicht.

Der adaptive Managementprozess

Sind Maßnahmen zur Kontrolle der Huftierbestände in einem Nationalpark notwendig, so sollten diese möglichst nach dem Minimalprinzip erfolgen. Das bedeutet, dass zur Erreichung vorgegebener Ziele stets der Weg gewählt werden, der eine möglichst geringe Beeinflussung der ökologischen Prozesse nach sich zieht. Dabei sollen die Maßnahmen möglichst außerhalb des Nationalparks oder zumindest außerhalb der Kernzone erfolgen, auf das unbedingt notwendige Maß beschränkt und möglichst störungsfrei, artgerecht und an natürliche Prozesse angepasst durchgeführt werden. Da es sich bei Maßnahmen zur Kontrolle der Huftierbestände um massive Eingriffe in die natürlichen Abläufe in die Ökosysteme der Nationalparke handelt, müssen diese Eingriffe gut begründet, genau dokumentiert, in ihrem Ausmaß klar nachvollziehbar sowie wirkungsvoll und tierschutzgerecht sein. Ansonsten können die hohen Kosten und die starken Eingriffe in die natürlichen Systeme nur schwer vor der Gesellschaft gerechtfertigt werden. Daher ist es unerlässlich, dass die Maßnahmen auf klaren Zielvorgaben beruhen und ihre Wirksamkeit überprüft wird. Dies setzt wiederum die kontinuierliche Beobachtung der wesentlichen Populationsparameter (z.B. Dichte, Kondition, Gesund-

heitszustand) sowie der Wirkungen auf die Vegetation voraus. Nur so können die Maßnahmen beurteilt und gegebenenfalls Anpassungen im Management vorgenommen werden. Dieses Prinzip wird allgemein als adaptives Management bezeichnet und findet vor allem in natürlichen Systemen Anwendung, in denen sich die Auswirkungen des Handelns aufgrund einer hohen Dynamik und einer hohen Systemkomplexität oft nicht einfach vorhersagen lassen. Mittelpunkt des adaptiven Management-Prozesses ist ein wissenschaftlich fundiertes Monitoring geeigneter Kenngrößen (Indikatoren), aus dessen Ergebnissen gelernt und Unsicherheit bei zukünftigen Entscheidungen verringert werden kann. Das adaptive Management hat seinen Schwerpunkt demnach beim Lernen und Anpassen von Entscheidungen in einer engen Zusammenarbeit zwischen Managern, Wissenschaftlern und Interessensgruppen.

Mit dem Ziel, dem Schalenwildmanagement in den deutschen Nationalparks einen adaptiven Managementprozess zugrunde zu legen, wurde im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens „Schalenwildmonitoring in den deutschen Nationalparks“ ein umfassendes Monitoringssystem entwickelt, welches auf

verschiedene für das Schalenwildmanagement relevante Indikatoren abzielt. Grob besteht dieses Monitoringsystem aus vier Einzelkomponenten: in einem ersten Schritt werden aussagekräftige Populationsindikatoren der vorkommenden Huftierarten unter Verwendung eines streng standardisierten, einjährigen Kamerafallenmonitorings erfasst. Dazu gehören die Populationsdichte, die mittels Camera Trap Distance Sampling berechnet wird sowie die räumliche Verteilung, das Geschlechterverhältnis und die Altersstruktur. Um die Effekte der Huftierpopulationen auf ihre Umwelt zu erfassen, ist in einem zweiten Schritt ein Verbissmonitoring notwendig, bei welchem der Fokus auf die Indikatoren Verbissintensität, relativer Zuwachs und Verbisswahrscheinlichkeit gelegt wird. Auch wird die räumliche Verteilung des Verbisses genauer untersucht. Komplettiert werden

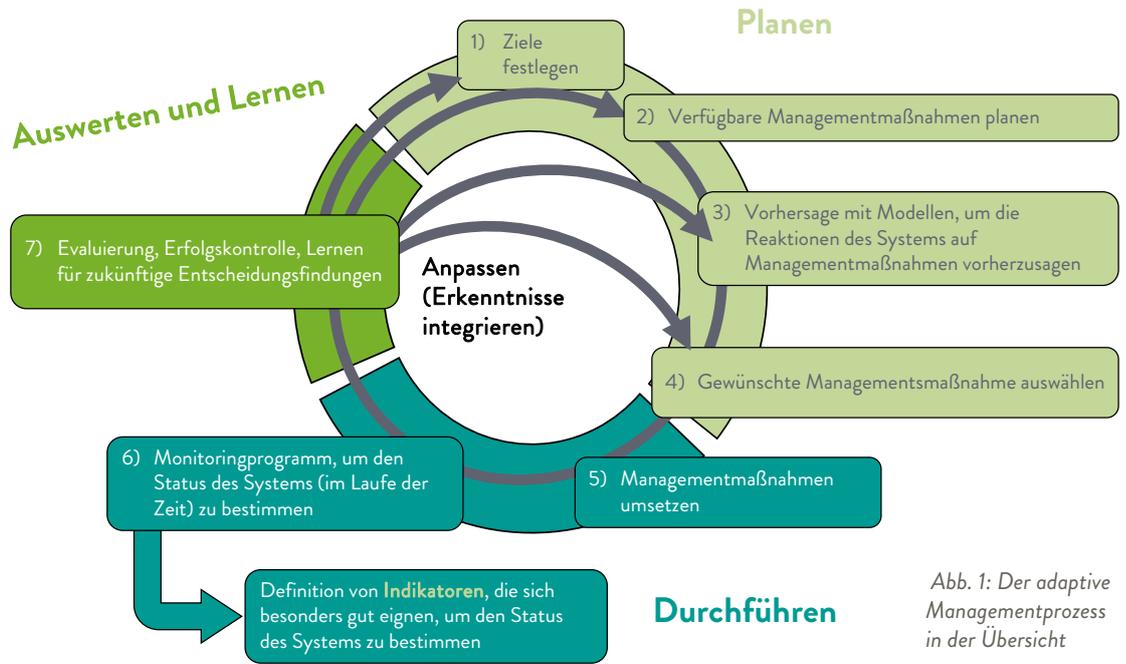


Abb. 1: Der adaptive Managementprozess in der Übersicht

die Erhebungen durch eine standardisierte Erfassung von Biometrie-Parametern erlegter Individuen, welche Aufschluss auf die Kondition (Körpergewicht) und Konstitution (Hinterfußlänge) der einzelnen Individuen geben sowie durch eine Erfassung der touristischen, forstlichen und jagdlichen Aktivitäten in den Nationalparks mittels Fragebögen an lokale Ranger, Förster und Jäger.

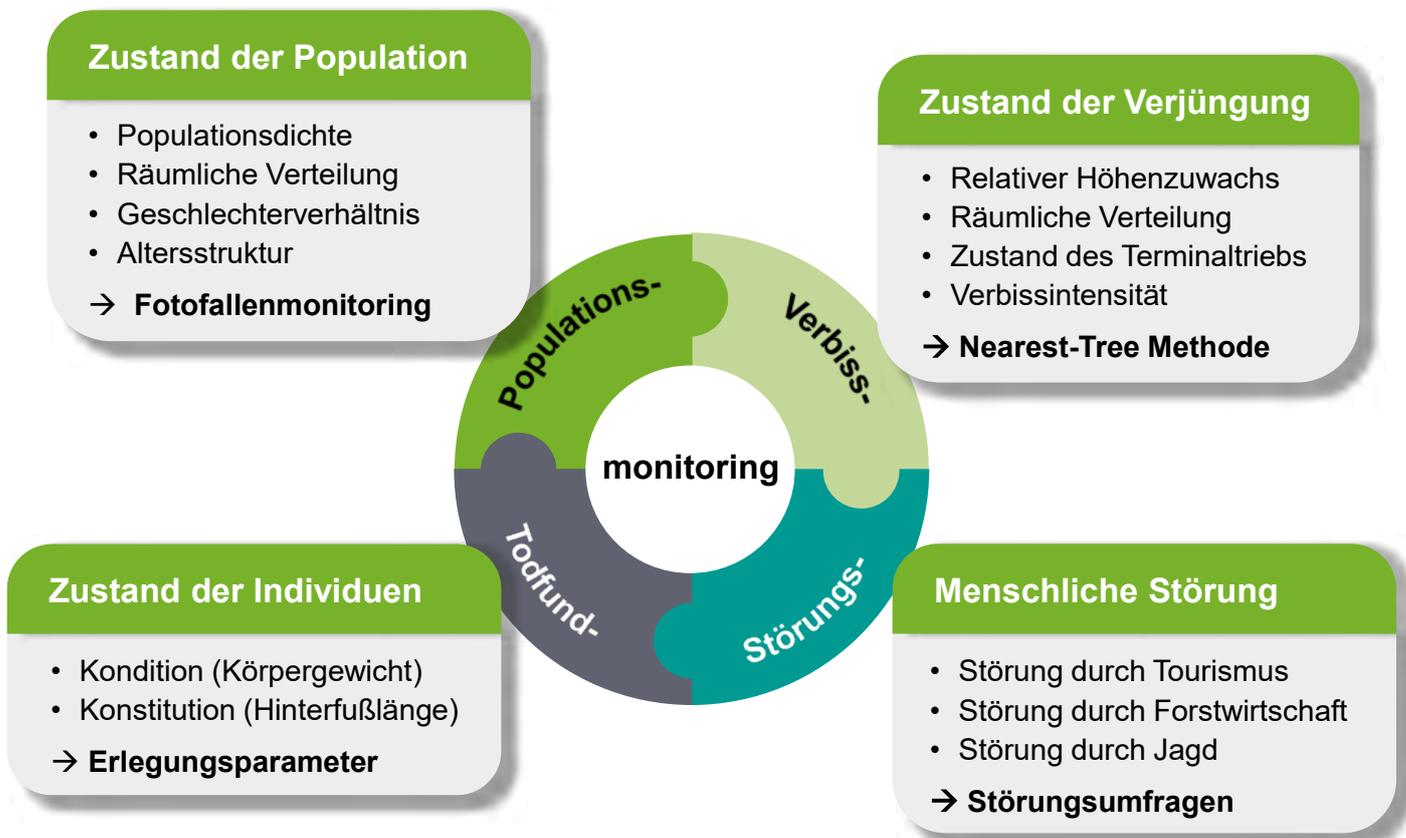


Abb. 2: Schaubild des entwickelten Monitoringsystems, bestehend aus vier Komponenten.

Methodik

Kamerafallenmonitoring

Im Rahmen des Populationsmonitorings wurden zunächst die Populationsdichte, die räumliche Verteilung, das Geschlechterverhältnis und die Altersstruktur der jeweils vorkommenden Huftierarten unter Anwendung eines standardisierten Kamerafallenmonitorings erfasst. Für die meisten Analysen ist es dabei wichtig, dass die Fotofallenstandorte zufällig ausgesucht werden, so dass sie möglichst repräsentativ für die Umgebung sind. Es sollte also darauf geachtet werden, dass die Kameras nicht gezielt auf Wechsel oder andere Objekte ausgerichtet werden, die eine Beobachtungswahrscheinlichkeit erhöhen würden. Darüber hinaus ist eine Stichprobengröße von mindestens 60 Kamerafallen pro 100 Quadratkilometer notwendig, um aussagekräftige Ergebnisse für Dichteabschätzungen zu erhalten.

Um eine zufällige und räumlich unabhängige Datenaufnahme zu gewährleisten, wurde für die Auswahl der Kamerafallenstandorte zunächst in einem Geoinformationssystem (GIS) ein 1x1 Kilometer großes Gitternetz über die gesamte Schutzgebietsfläche gelegt. Die Größe der Gitternetzzenen resultierte aus dem empfohlenen

Mindestabstand von 1 Kilometer zwischen zwei Kamerafallen um Doppelzählungen zu vermeiden, sowie der mindestens notwendigen 60 Kamerafallen auf teilweise relativ kleinen Schutzgebietsflächen. Wie beispielsweise der des Nationalparks Hainich. Für den Nationalpark Bayerischer Wald wurden insgesamt 100 Gitternetzzenen zufällig ausgewählt und mit einer Kamerafalle bestückt, wobei die Kamera im Zentrum der jeweiligen Gitternetzzenen angebracht wurde. Um die Zufälligkeit des Standorts so gut wie möglich garantieren zu können, wurden die Kamerafallen so nah wie möglich und maximal 25 Meter entfernt von den jeweiligen Zielkoordinaten angebracht. Dabei wurde auch darauf geachtet, dass die Kamerafalle ein freies Sichtfeld von mindestens 8 Metern hat. War ein passender Baum für die Anbringung gefunden worden, wurde die Kamerafalle mit einem Gurt befestigt und nach Norden ausgerichtet ($+10^\circ$), um Blendeffekte durch die Sonne zu vermeiden. Für den Fall, dass eine Anbringung im Umkreis von 25 Metern um die Zielkoordinaten mit einem freien Sichtfeld von 8 Metern in Richtung Norden nicht möglich war, wurde die komplette Gitternetzzenen verworfen und eine andere Gitternetzzenen ausgewählt.

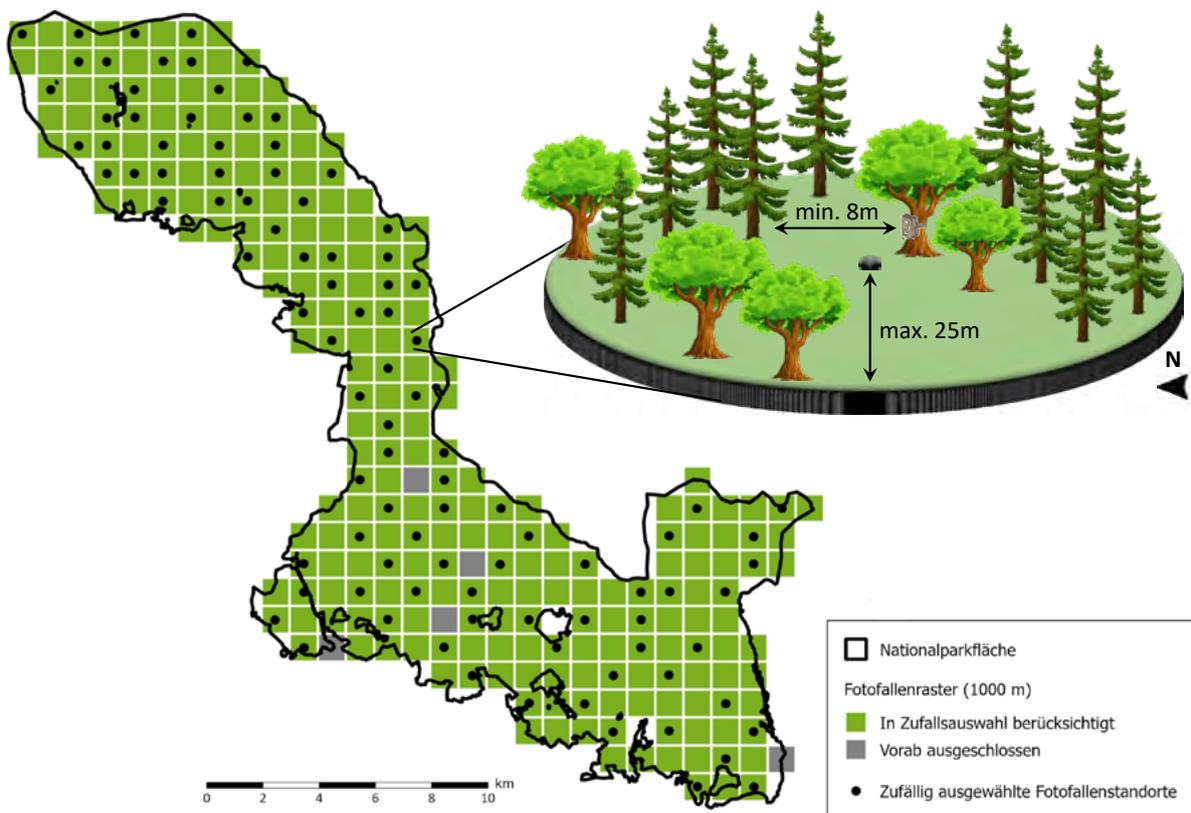


Abb. 3: Verteilung der Kamerafallenstandorte am Beispiel des Nationalparks Bayerischer Wald und modellhafte Skizzierung eines Kamerafallenstandorts. Während die Karte genordet ist, wurde die Skizzierung zur besseren Veranschaulichung nach Osten ausgerichtet.

Verbissmonitoring

Für das Verbissmonitoring wurde die „Nearest-Tree-Methode“ an 346 über das Schutzgebiet verteilten Probeflächen durchgeführt. Für die Auswahl der Probeflächen wurde auf das bereits vorhandene Netz aus Stichprobenpunkten der Bundeswaldinventur (PSI-Punkte) zurückgegriffen. Um eine zufällige und gleichmäßige Auswahl der Kontrollstichpunkte zu erhalten, wurde auch hier in einem Geoinformationssystem (GIS) ein Gitternetz über die vorhandenen Stichprobenpunkte gelegt, dessen Größe einem Vielfachen des Abstands zwischen den bestehenden Stichprobenpunkten entsprach. Anschließend wurden 350 Stichprobenpunkte zufällig ausgewählt und untersucht.

Die Koordinaten der ausgewählten Stichprobenpunkte bildeten jeweils den Mittelpunkt der jeweiligen Probefläche, auf der in einem maximalen Suchradius von acht Metern die Verjüngung untersucht wurde. Der maximale Suchradius konnte dabei je nach Hangneigung geringfügig höher ausfallen, da die Fläche auf der die Bäume letztendlich wachsen können bei gleichem Radius der Probefläche an steilen Hängen geringer ausfällt. Im Gegensatz zu Vollkreisaufnahmen, bei denen alle Bäume in einem fest vorgegebenen Suchradius untersucht werden, werden bei

der Nearest-Tree-Methode nur die zwei zum Mittelpunkt der Probefläche nächstgelegenen Pflanzen pro Baumart und Größenklasse berücksichtigt. Vor allem an Verjüngungsintensiven Standorten wird mit dieser Methode somit viel Zeit gespart, die wiederum verwendet werden kann, um die gemessenen Pflanzen detaillierter zu untersuchen. Zu den Parametern, die im Rahmen des Monitorings erhoben wurden, zählten die Terminaltrieblänge, die gewachsene Länge der Pflanze, die Entfernung der Pflanze zum Probeflächenmittelpunkt, vorhandener Sommerschaden sowie der Zustand des Terminaltriebs und die Art des Schadens am Terminaltrieb, wobei Verbiss von Forst- und Insektenschäden differenziert wurde. Im Falle eines verbissenen Triebes wurde außerdem auch die Verbissintensität erfasst. Dafür wurde leichter Verbiss (es fehlte nur die oberste Terminaltriebknospe, weitere Knospen am Terminaltrieb waren immer noch vorhanden) von starkem Verbiss (ein großer Teil des verholzten Teils am Terminaltrieb war verbissen worden und es waren keine weiteren Knospen am Terminaltrieb vorhanden) unterschieden. Die berücksichtigten Größenklassen definierten sich wie folgt: Größenklasse 1: 20-50 cm, Größenklasse 2: 50,1 – 100 cm, Größenklasse 3: 100,1 – 150 cm und Größenklasse 4: 150,1 – 200 cm.

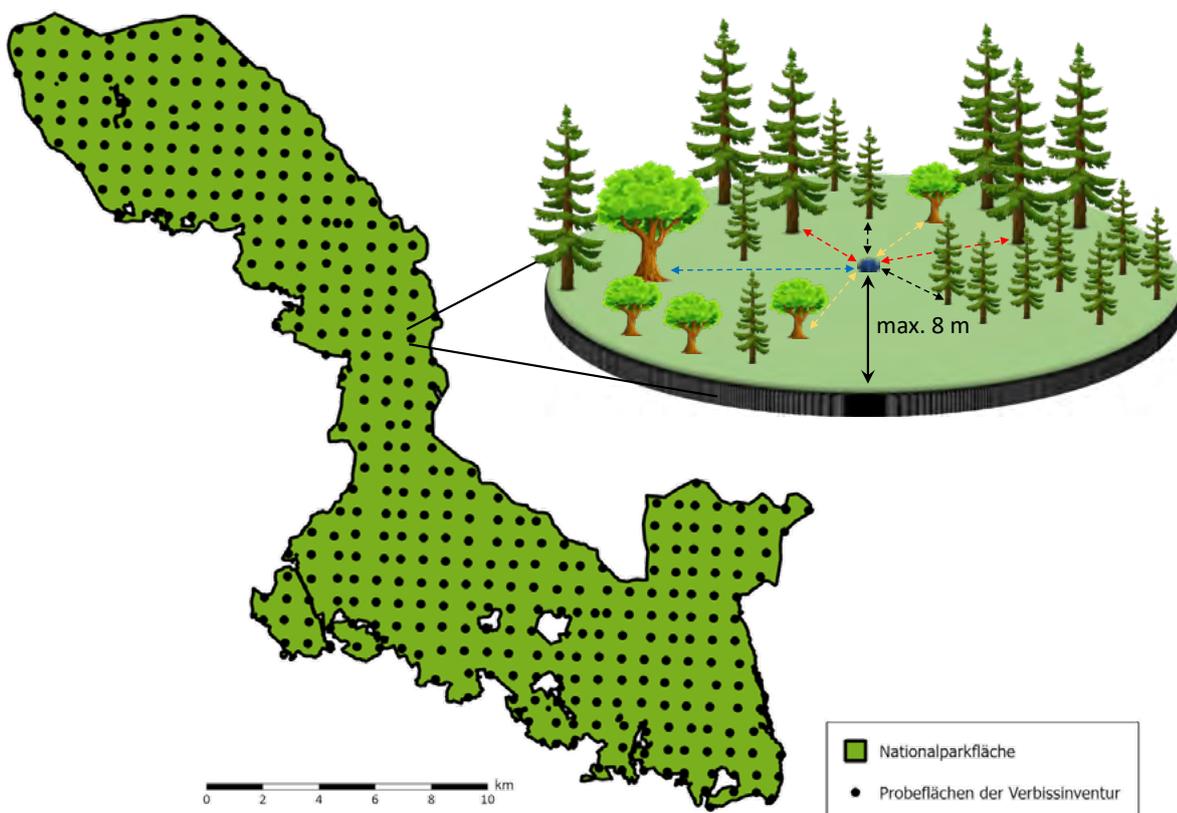


Abb. 4: Studiendesign der Nächster-Baum-Methode. Im Zentrum der Probefläche befindet sich der Stichprobenpunkt, von dem aus in einem Suchradius von maximal 8 Metern die je nächsten beiden Pflanzen pro Baumart und Größenklasse untersucht werden.

ERGEBNISSE DES POPULATIONSMONITORINGS

Artinventar und relative Abundanz

Im Nationalpark Bayerischer Wald stellten die Huftierarten Rothirsch (Relativer Abundanz Index: 8,70), Wildschwein (5,03) und Reh (2,70) die am häufigsten fotografierten Tierarten dar (Abb. 5A), während unter den Mesokarnivoren vor allem Rotfuchs (0,69), Dach (0,19) und Baummarder (0,10) fotografiert wurden (Abb. 5B).

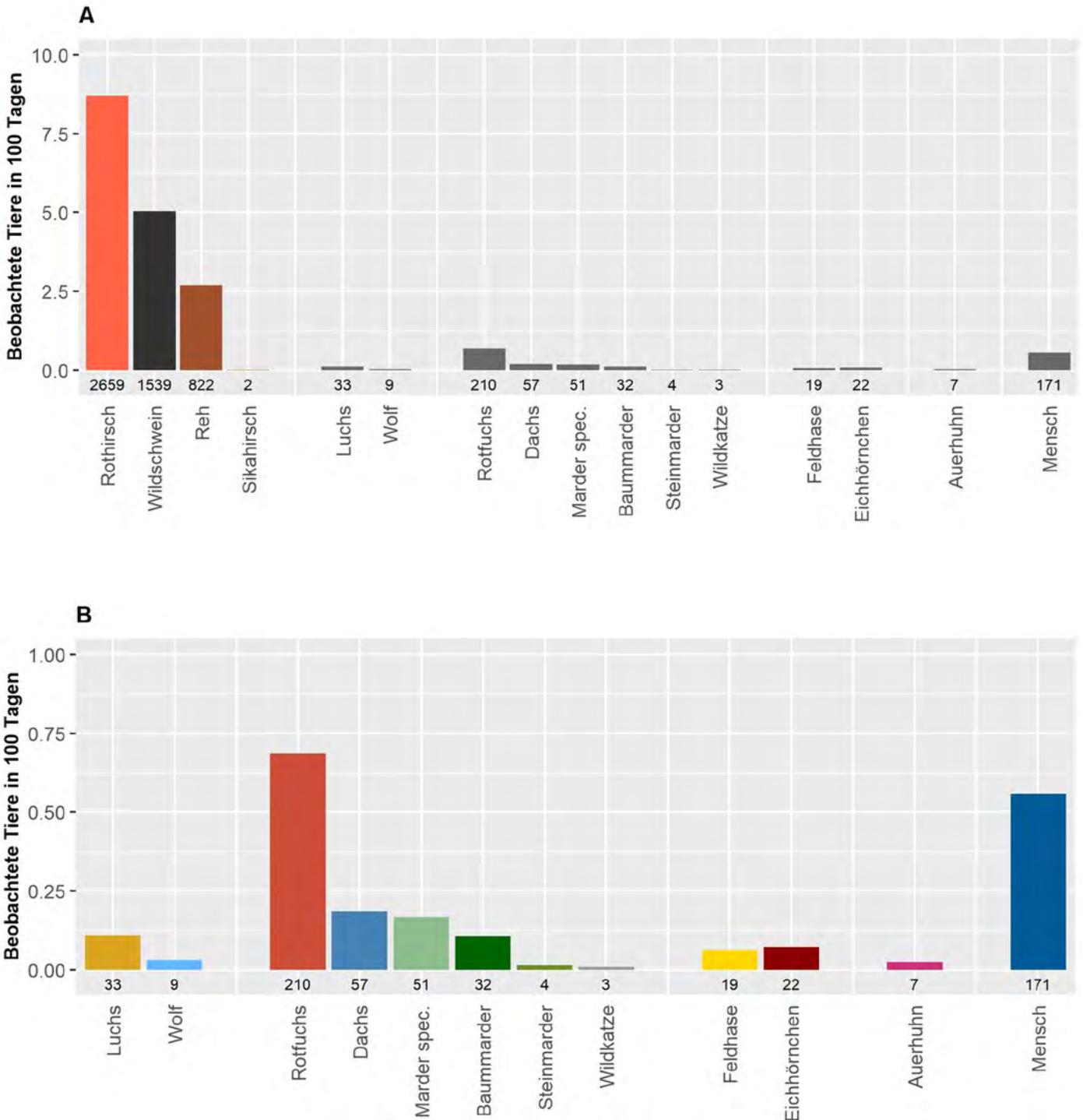


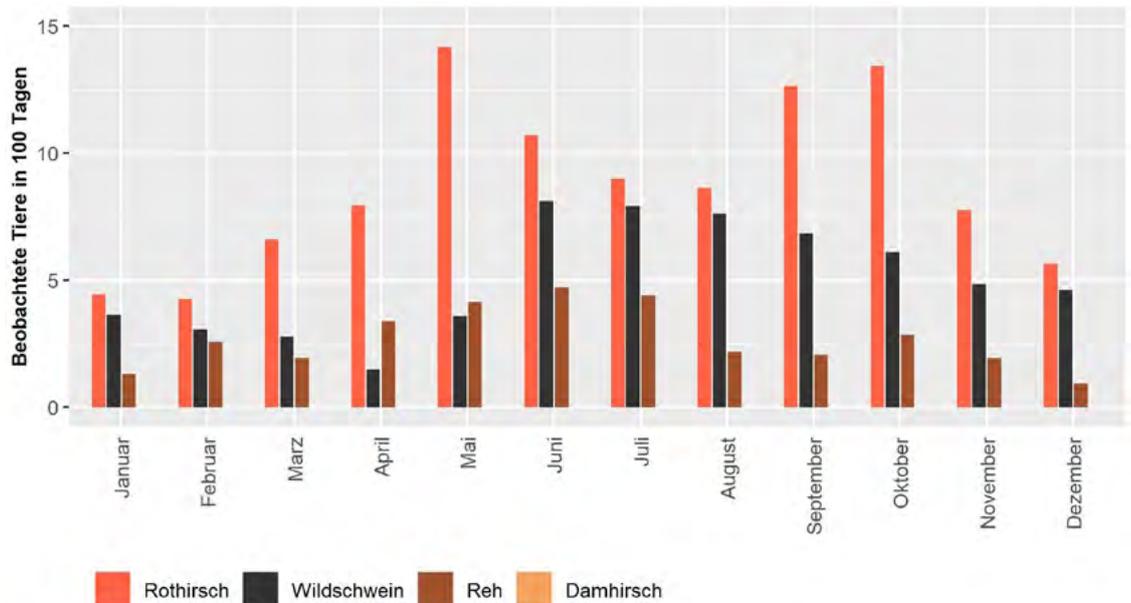
Abb. 5: Übersicht der im Rahmen des Fotofallenmonitorings beobachteten Tierarten. In Grafik A sind alle beobachteten Tierarten dargestellt, während Grafik B einen genaueren Überblick über die weniger häufig beobachteten Tierarten zeigt. Angegeben ist jeweils die Anzahl der unabhängig voneinander beobachteten (5 Minuten Events) Huftiere unter Berücksichtigung der Gruppengröße. Die Zahlen unter den Balken geben die tatsächliche Anzahl der unabhängigen Sichtungen an.

Relative Abundanz im Jahresverlauf

Ein Vergleich der Beobachtungen einzelner Huftierarten im Jahresverlauf zeigt, dass vor allem die Anzahl der beobachteten Rothirsche zum Teil stark zwischen den einzelnen Monaten variiert. Die meisten Beobachtungen des Rothirsches wurden im späten Frühjahr sowie im Herbst während der Brunft gemacht, während die Anzahl der Beobachtungen in den Wintermonaten Dezember bis Februar auf ein Minimum abfällt. Auch Wildschwein und Reh konnten in den Monaten Juni und Juli am häufigsten und in

den Wintermonaten am wenigsten beobachtet werden. Bei der Interpretation dieser Daten ist zu beachten, dass die Bewegungsaktivität noch nicht berücksichtigt wurde. So erhöht eine höhere Aktivität der Tiere, beispielsweise während der Brunftzeit, auch die Wahrscheinlichkeit, von einer Kamerafalle beobachtet zu werden. Die in Abb. 6 sichtbare Dynamik der Beobachtungen im Jahresverlauf spiegelt somit nicht unbedingt die Populationsdichte der Tierarten wieder.

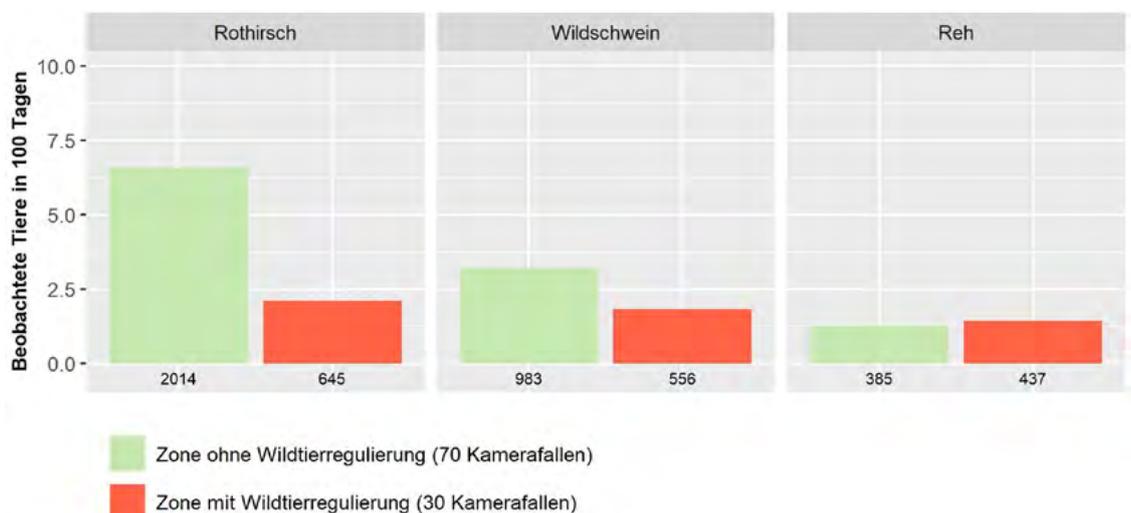
Abb. 6: Anzahl der unabhängig voneinander beobachteten (5 Minuten Events) Huftiere in 100 Kamerafallentagen unter Berücksichtigung der Gruppengröße und getrennt nach Monaten. Die Monate Oktober bis Dezember beziehen sich auf das Jahr 2019, die restlichen Monate auf das Jahr 2020. Noch nicht berücksichtigt wurde hier die saisonal unterschiedliche Bewegungsaktivität der Tiere.



Relative Abundanz in Abhängigkeit der Wildtierregulierung

Während Rothirsch und Wildschwein häufiger in der Zone ohne Wildtierregulierung als in der Managementzone beobachtet wurden (Vergleiche RAI von 6,59 zu 2,11 bzw. 3,21 zu 1,82), spielten die beiden Zonen scheinbar eine geringe Rolle für die Beobachtungswahrscheinlichkeit des Rehs (RAI 1,26 zu 1,43) (Abb. 7).

Abb. 7: Anzahl der unabhängig voneinander beobachteten Huftiere (5 Minuten Events) in 100 Kamerafallentagen unter Berücksichtigung der Gruppengröße und getrennt nach Zone mit und ohne Wildtierregulierung. Die Zahlen unter den Balken geben die absolute Anzahl der unabhängigen Beobachtungen (5 Minuten Events) an.



Geschlechterverhältnis und Altersstruktur

Das Geschlechterverhältnis von Rothirsch und Reh fiel mit 1:1,35 bzw. 1:1,36 ähnlich deutlich zugunsten der weiblichen Tiere aus. Für jeweils etwa ein Drittel der beobachteten Tiere konnte kein Geschlecht bestimmt werden (Abb. 8).

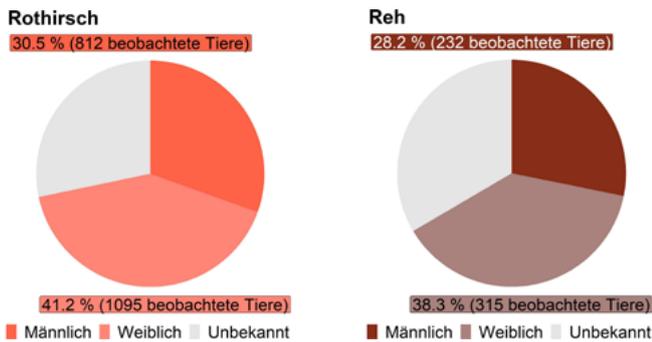


Abb. 8: Geschlechterverhältnis der unabhängig voneinander beobachteten Huftierarten (5 Minuten Events). Es wurden nur die Monate von Juli bis November berücksichtigt, da sowohl Männchen als auch Weibchen in diesem Zeitraum ein ähnliches Bewegungsverhalten und somit eine vergleichbare Beobachtungswahrscheinlichkeit aufweisen

Das Verhältnis von adulten Weibchen und beobachteten Jungtieren fiel für Rothirsch und Reh deutlich zugunsten der adulten Tiere aus (Rothirsch 3,5:1 und Reh 5,3:1), für das Wildschwein hingegen wurden mehr Juvenile Tiere beobachtet (1:2,8). Ein Großteil der Tiere konnte nicht sicher bestimmt werden (Abb. 9).

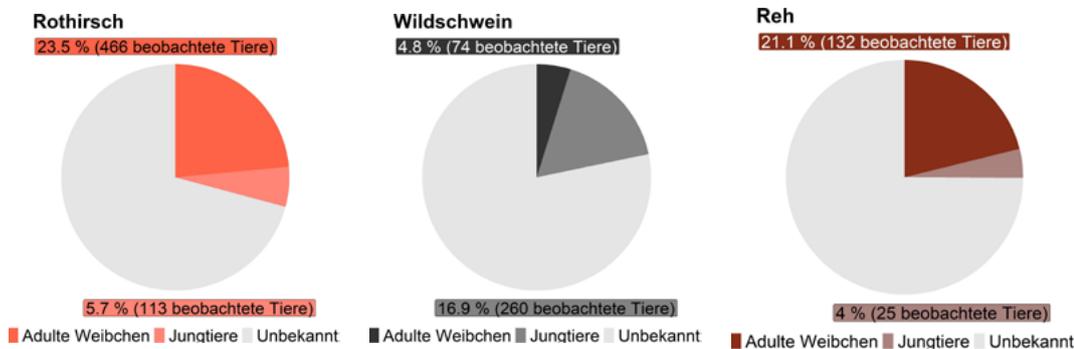


Abb. 9: Verhältnis zwischen adulten Weibchen und Jungtieren (5 Minuten Events). Für Hirschartige wurden nur die Monate von Juli bis November berücksichtigt, die Datengrundlage für das Wildschwein basiert auf dem ganzen Jahr.

Gruppengröße der Huftierarten

Für alle drei Huftierarten wurden die meisten Tiere alleine beobachtet, wobei die mittlere Gruppengröße beim Rothirsch mit 1,28 etwas höher ausfiel als beim Reh (1,15). Etwas größere Gruppengrößen erreichte das Wildschwein mit 1,6. Die größte beobachtete Gruppe beim Wildschwein umfasste 15 Tiere (Abb. 10).

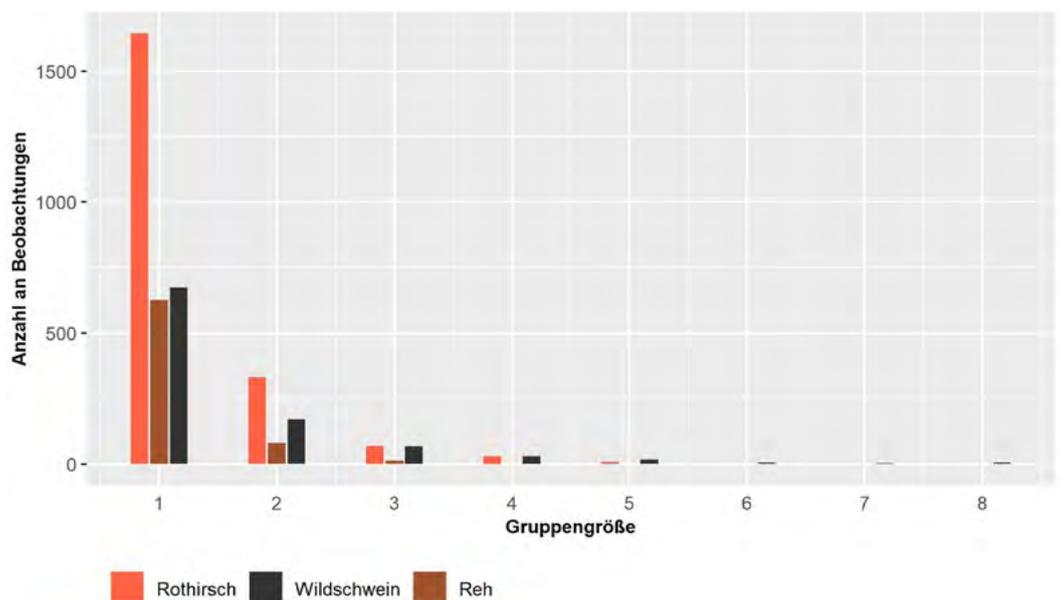
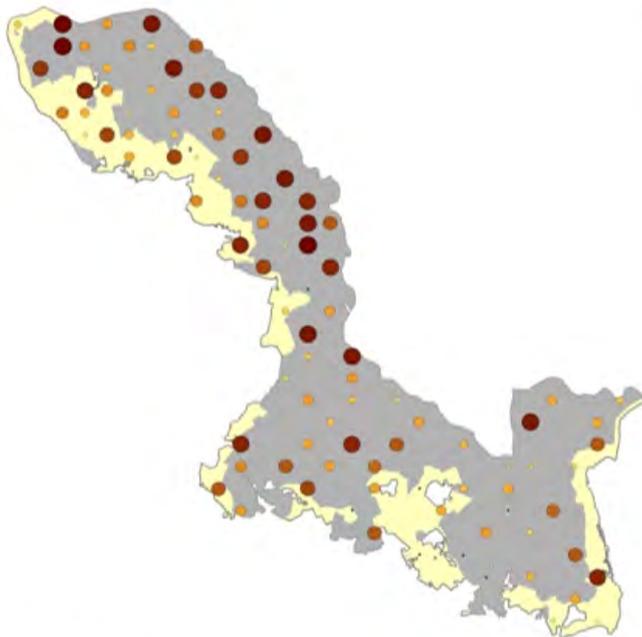


Abb. 10: Histogramm der Gruppengröße (Anzahl der Tiere innerhalb einer Beobachtung) für alle vorkommenden Huftierarten. Der Übersicht halber sind Extremwerte beim Wildschwein nicht dargestellt.

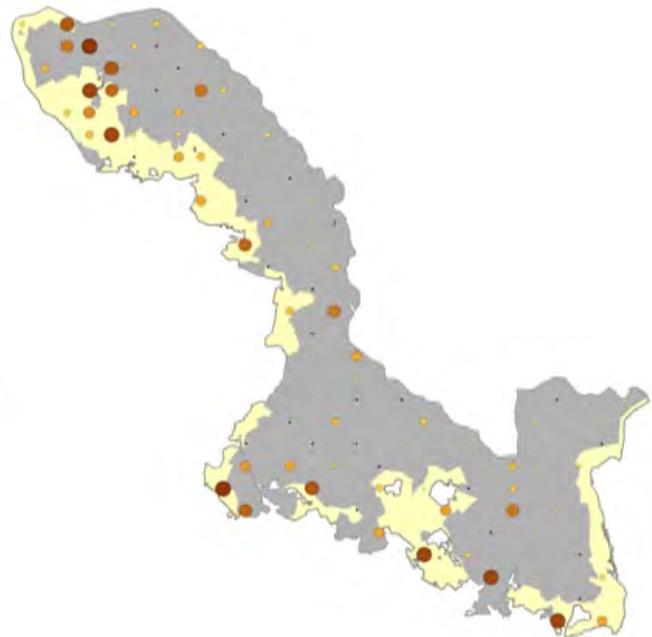
Räumliche Verteilung

Die räumliche Verteilung des Rothirsches im Nationalpark Bayerischer Wald konzentriert sich vor allem auf die Hochlagen im Falkenstein–Rachel–Gebiet, während im Rachel–Lusen–Gebiet nur an einzelnen Standorten höhere relative Abundanzen erfasst wurden. Auch das Reh wurde vor allem im Falkenstein–Rachel–Gebiet beobachtet, hier konzentrieren sich die Beobachtungen jedoch auf den Nordwesten sowie auch auf den Südwesten des Rachel–Lusen–Gebietes. Das Wildschwein wurde ebenfalls vorwiegend im Nordwesten des Falkenstein–Rachel–Gebiet gesichtet sowie im Rachel–Lusen–Gebietes um die Ortschaften Spiegelgau und Waldhäuser (Abb. 11).

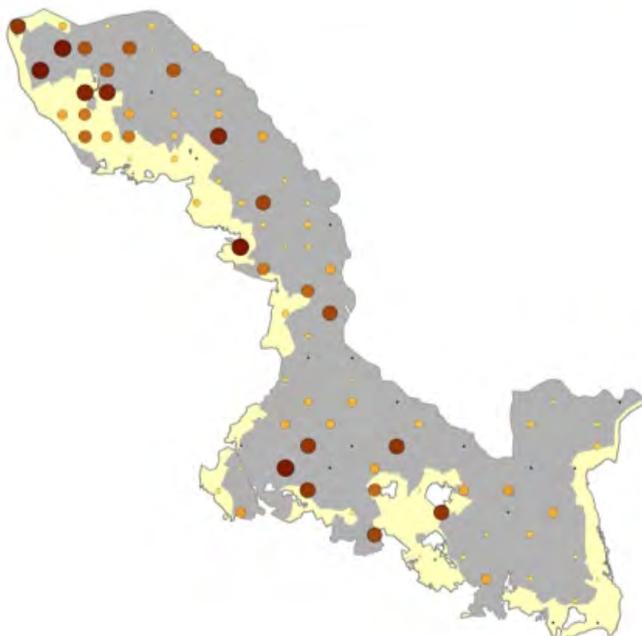
Rothirsch



Reh



Wildschwein



0 3 6 12 Kilometer

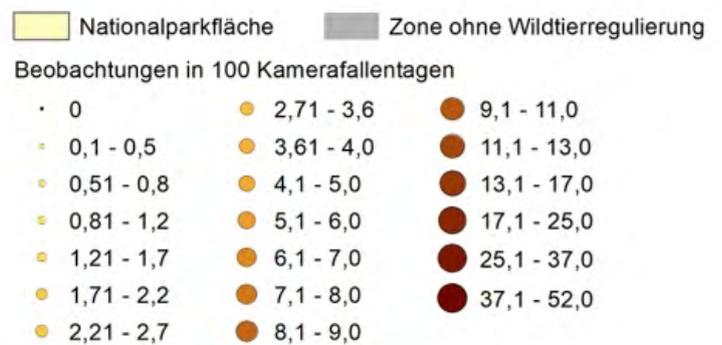


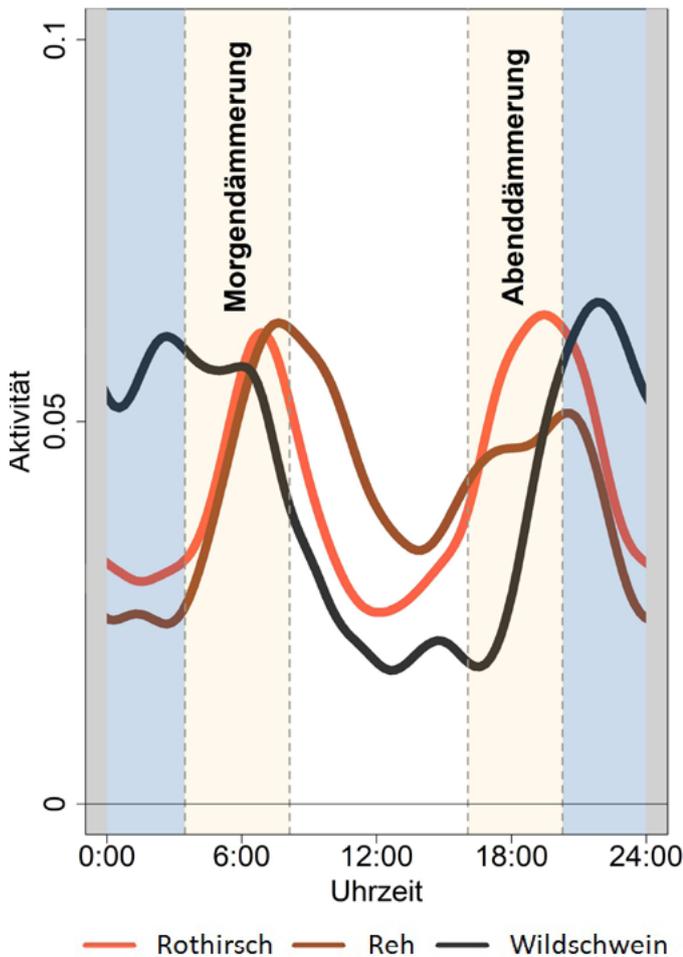
Abb. 11: Räumliche Verteilung der beobachteten Rothirsche, Rehe und Wildschweine. Abgebildet ist jeweils die Anzahl der unabhängigen Beobachtungen (5 Minuten Events) in 100 Kamerafallentagen unter Berücksichtigung der Gruppengröße

Aktivitätsmuster

Bei einem Vergleich der Aktivitätsmuster von Rothirsch und Wildschwein zwischen jagdlich regulierter und nicht regulierter Zone, konnte eine deutlich höhere Tagaktivität und eine geringere Nachtaktivität in den nicht jagdlich regulierten Gebieten nachgewiesen werden. Insgesamt ist die Aktivität beider Tierarten in der jagdlich nicht regulierten Zone somit deutlich ausgeglichener zwischen Tag und Nacht, während in den regulierten Bereichen ein sehr ausgeprägter Tagesrhythmus mit einer geringen Aktivität während des Tages zu erkennen ist. In beiden Zonen liegt der Höhepunkt der Aktivität jeweils in der Morgendämmerung, wobei

in der jagdlich nicht regulierten Zone ein zweiter Höhepunkt in der Abenddämmerung zu erkennen ist. In der jagdlich regulierten Zone hingegen verschieben die Tiere ihre Aktivität von der Abenddämmerung in die Nacht, eventuell um der Jagd zeitlich aus dem Weg zu gehen. Die Aktivitätsmuster des im Nationalpark nicht regulierten Rehs unterschieden sich zwischen den beiden Zonen hingegen kaum. Hier wurde lediglich für die jagdlich regulierten Gebiete eine Verschiebung der Aktivität von der Abenddämmerung hin zur Morgendämmerung festgestellt (Abb. 12).

Zone ohne Wildtierregulierung



Zone mit Wildtierregulierung

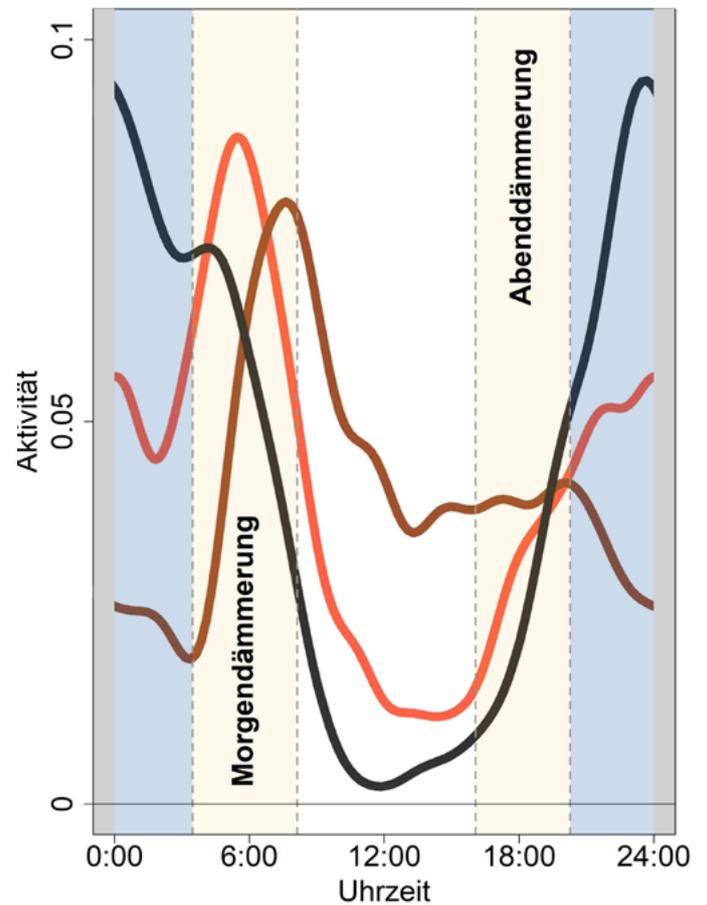
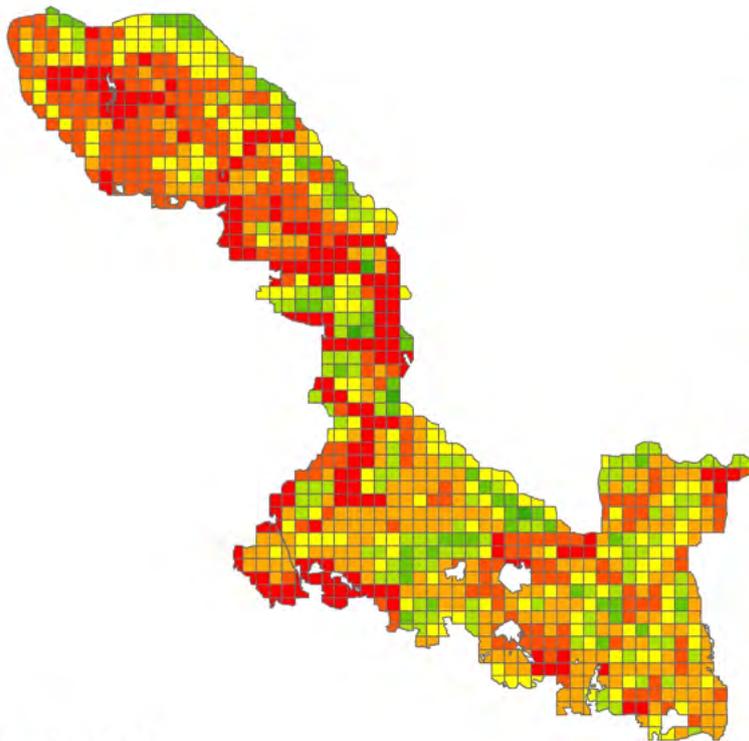


Abb. 12: Aktivitätsverhalten in der Zone mit und ohne Wildtierregulierung.

Störung durch Tourismus, Forstwirtschaft und Jagd

Die Störung durch Tourismus wurde vor allem in den tieferen Lagen des Falkenstein–Rachel–Gebiet als sehr hoch bewertet. Weitere Gebiete hoher Störungsintensität befinden sich rund um die Ortschaften Spiegelau, Waldhäuser und Altschönau, sowie um den Lusen und Finsterau. Die Störung durch Forstwirtschaft hingegen wurde im Nordwesten des Falkenstein–Rachel–Gebietes sowie im Osten des Schönbrunner Waldes am höchsten bewertet (Abb. 13).

Tourismus

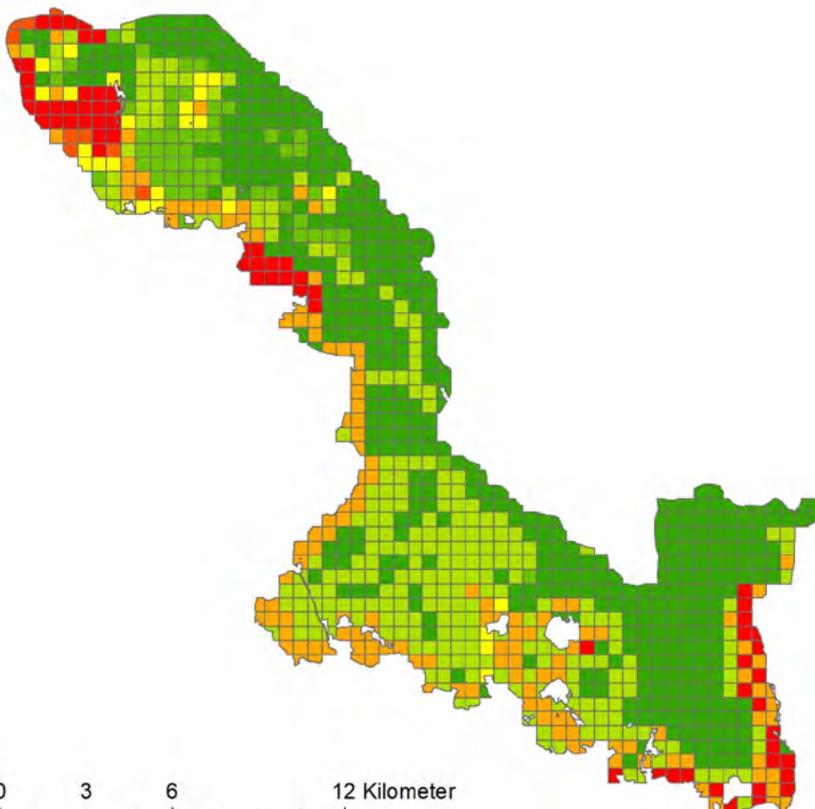


Tourismus

Störungslevel

- 1 - Fast keine Aktivität
- 1,5
- 2 - Geringe Aktivität
- 2,5
- 3 - Mittlere Aktivität
- 3,5
- 4 - Starke und regelmäßige Aktivität

Forstwirtschaft



Forstwirtschaft

Störungslevel

- 1 - Keine Aktivität
- 1,5
- 2 - Geringe Aktivität
- 2,5
- 3 - Kurzfristige Maßnahmen
- 3,5
- 4 - Starker Holzeinschlag

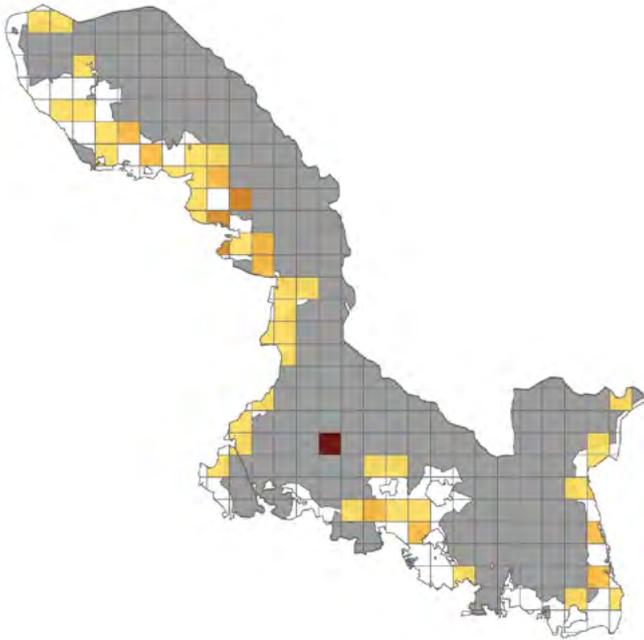
0 3 6 12 Kilometer

Abb. 13: Verteilung der touristischen und forstwirtschaftlichen Störung.

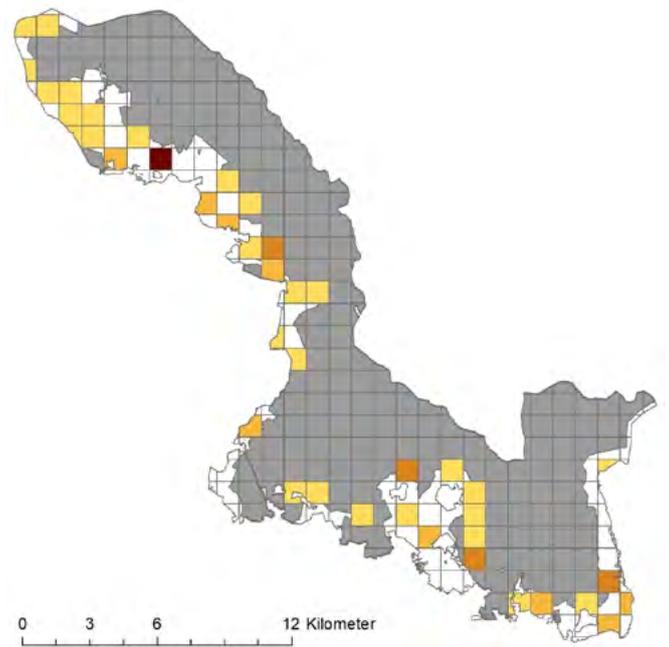
Räumliche Störung durch Wildtierregulierung

Abb. 14 zeigt die Anzahl der im Rahmen der Wildtierregulierung entnommenen Tiere auf 100 Hektar über den Nationalpark verteilt. Die meisten Rothirsche wurden im Wintergatter Neuhüttenwiese erlegt, die meisten Wildschweine bei Buchenau.

Rothirsch



Wildschwein



Alle Huftiere

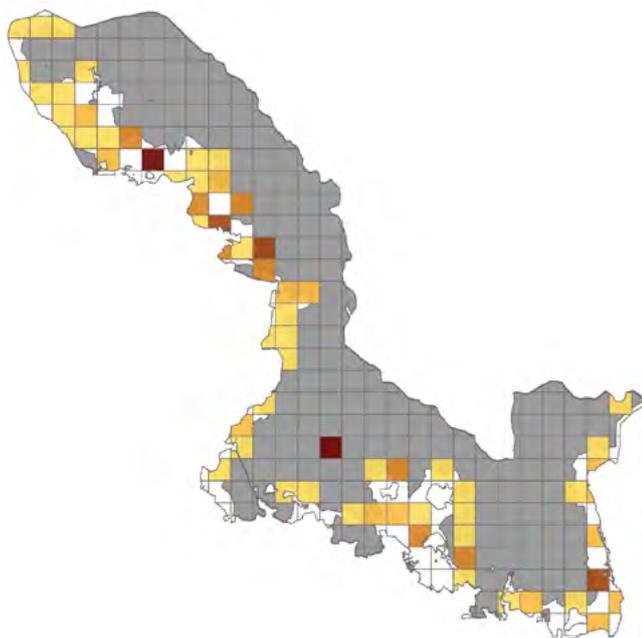


Abb. 14: Räumliche Verteilung der Erlegungen von Rothirsch und Wildschwein sowie allen Huftieren zusammen auf Basis eines 100 Hektar Rasters und zwischen 01.10.2019 und 01.10.2020

Räumliche Verteilung der Nationalparkbesucher

Nationalparkbesucher wurden vor allem im Westen des Falkenstein-Rachel-Gebietes sowie um die Gemarkungen Waldhäuser und Neuschönau beobachtet (Abb. 15).

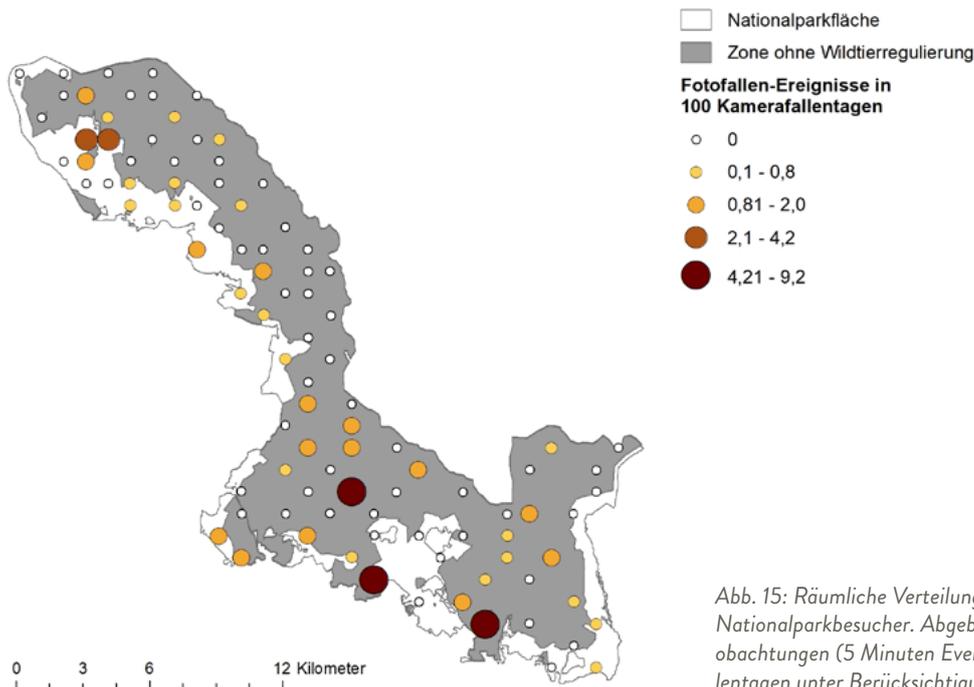


Abb. 15: Räumliche Verteilung der beobachteten Nationalparkbesucher. Abgebildet ist die Anzahl Beobachtungen (5 Minuten Events) in 100 Kamerafalalentagen unter Berücksichtigung der Gruppengröße.

Jagdstrecke erlegter Huftiere nach Geschlecht und Altersklasse

Während des Kamerafallenmonitorings von Oktober 2019 bis Oktober 2020 wurden insgesamt 208 Rothirsche und 172 Wildschweine erlegt. Das Geschlechterverhältnis der erlegten Rothirsche betrug 103:105 zugunsten der weiblichen Tiere, das der Wildschweine 78:94, ebenfalls zugunsten der weiblichen Tiere. In der Altersverteilung fällt auf, dass der Großteil der männlichen Rothirsche aus der subadulten Altersklasse kommt, während nur sehr wenige adulte Tiere erlegt wurden. Bei den weiblichen Rothirschen hingegen wurden vorwiegend adulte und juvenile Tiere erlegt, wobei die Anzahl der juvenilen Tiere bei beiden Geschlechtern relativ gleich hoch ausfällt. Auch bei den erlegten männlichen Wildschweinen ist die Anzahl der adulten Tiere sehr gering während über die Hälfte der Tiere der juvenilen Altersklasse angehörten. Bei den weiblichen Wildschweinen sind alle Altersklassen in etwa gleichhäufig vertreten (Abb. 16).

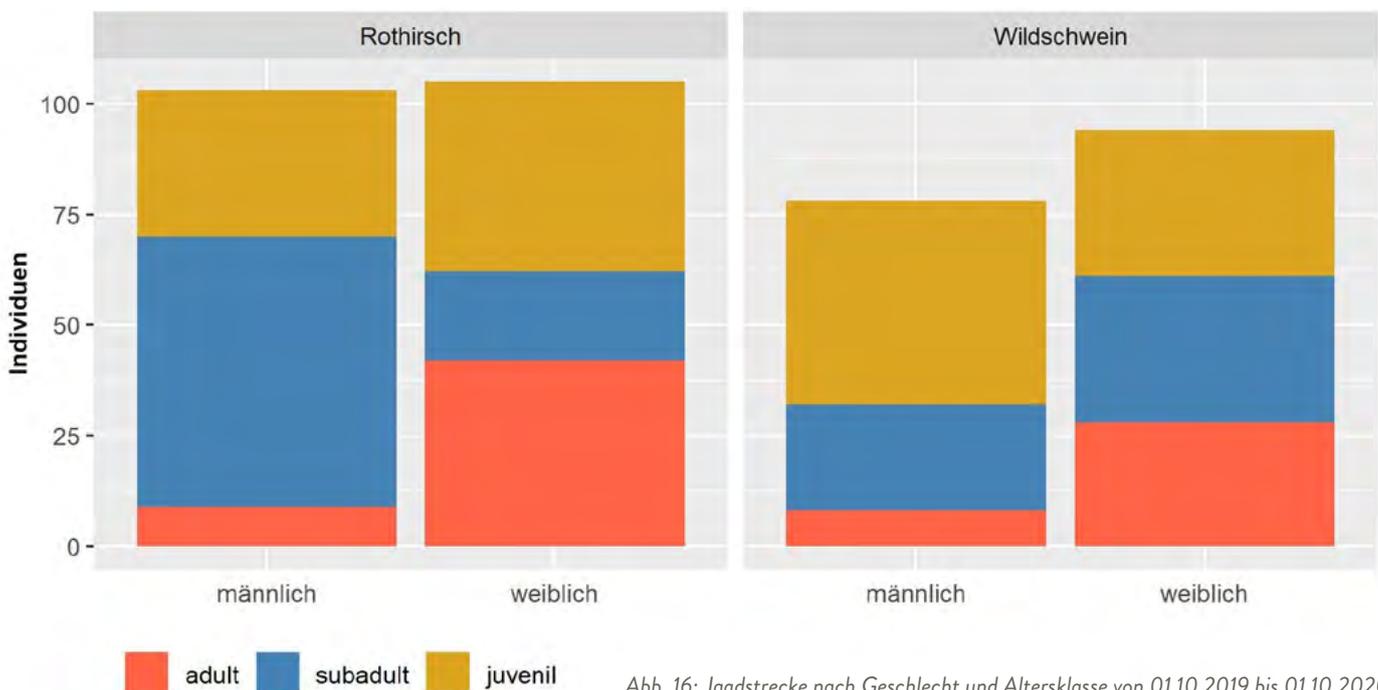


Abb. 16: Jagdstrecke nach Geschlecht und Altersklasse von 01.10.2019 bis 01.10.2020

Jagdstrecke im Jahresverlauf

Der Großteil der Jagdstrecke wurde in den Monaten Oktober bis Januar erreicht, wobei Rothirsche vereinzelt auch ab Mai und Wildschweine das ganze Jahr über erlegt wurden (Abb. 17).

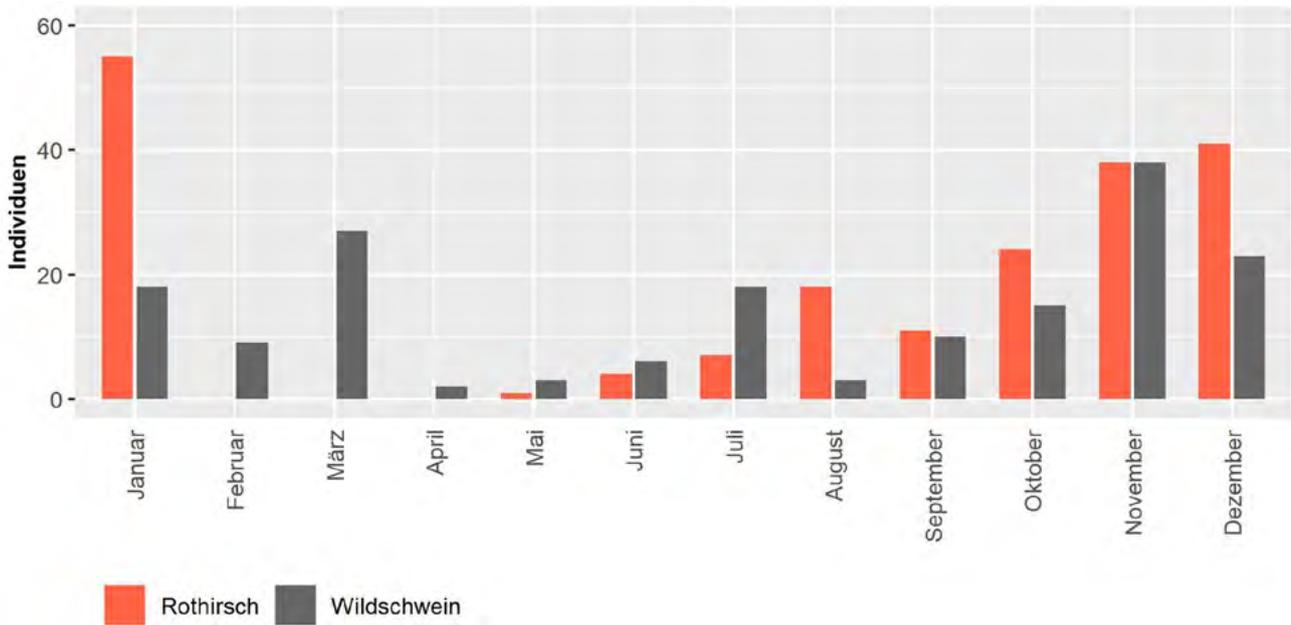


Abb. 17: Jagdstrecke im Jahresverlauf.

Jagdstrecke nach Jagdarten

Die meisten Rothirsche und Wildschweine wurden jeweils durch Einzelbejagung erlegt. Bei den Rothirschen fand ein Drittel der Abschüsse im Wintergatter statt, während weitere 14 Stück durch Sammelansitze erlegt wurden. Beim Wildschwein wurde ein Drittel der Jagdstrecke in Saufängen erzielt und ein jeweils geringerer Anteil im Wintergatter und in Form von Sammelansitzen (Abb. 18).

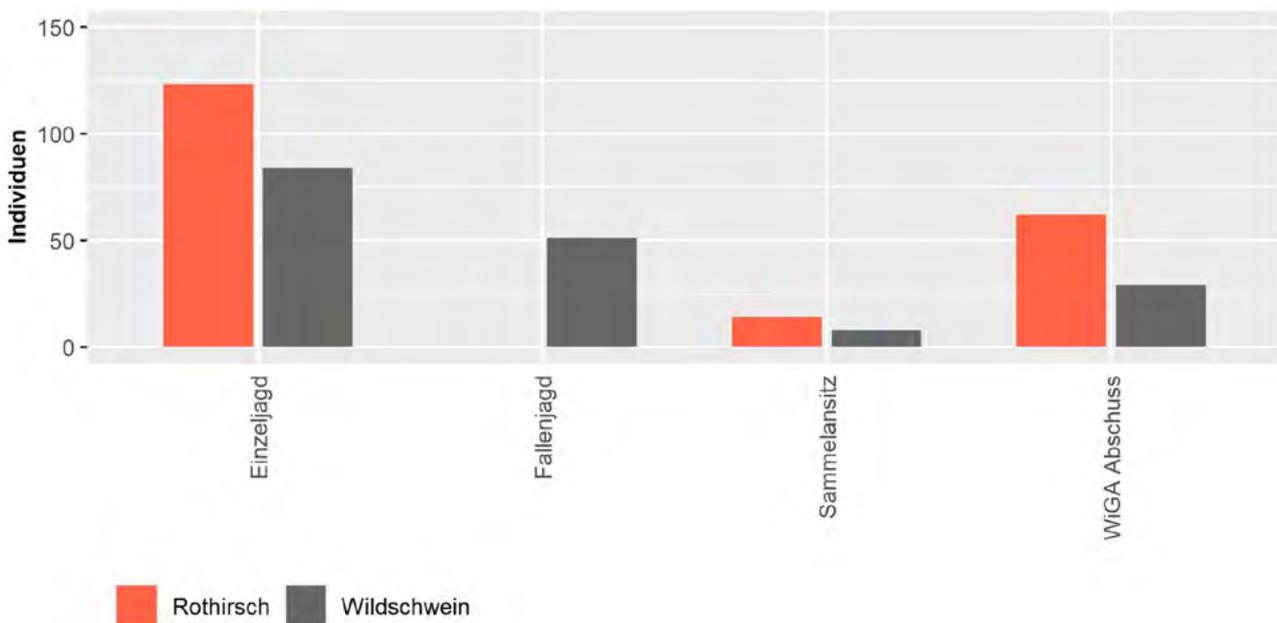


Abb. 18: Häufigkeit der eingesetzten Jagdarten.

Biometrie der erlegten Tiere

Das Durchschnittliche Aufbruchgewicht der Rothirsche betrug 56 Kilogramm und das der Wildschweine 41 Kilogramm (Abb. 19). Der Vergleich von Körpergewicht und Hinterfußlänge zeigt für beide Tierarten eine positive Korrelation (Abb. 20).

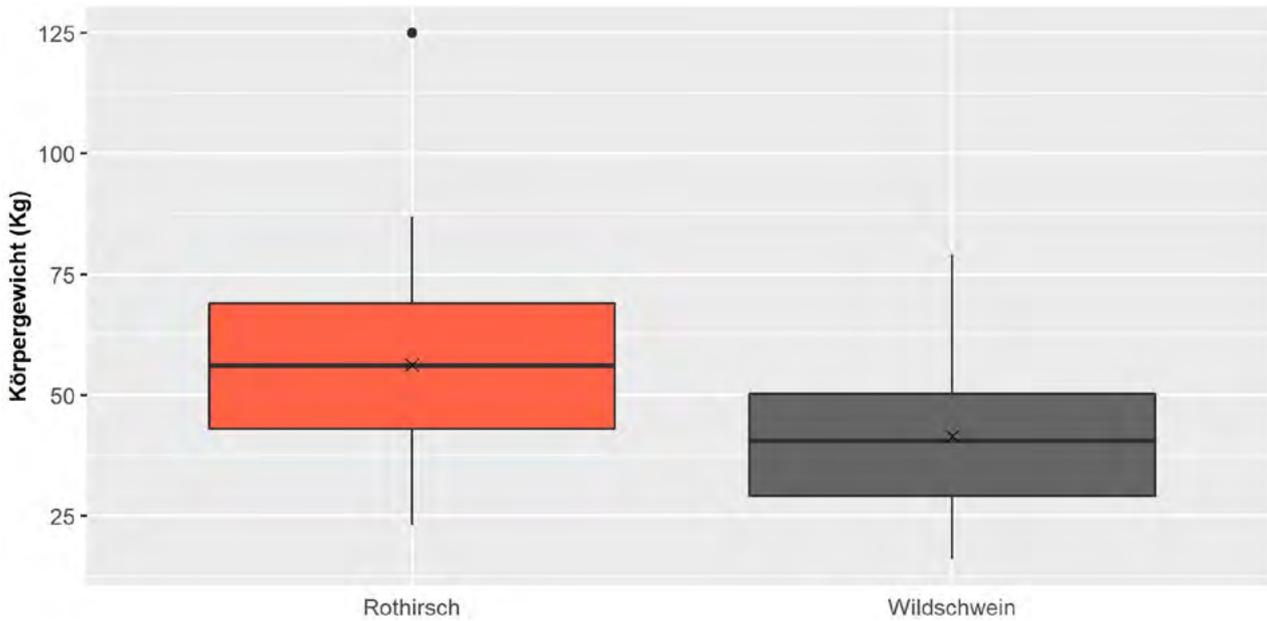


Abb. 19: Aufbruchgewichte erlegter Huftiere während des Fotofallenmonitorings in Kilogramm.

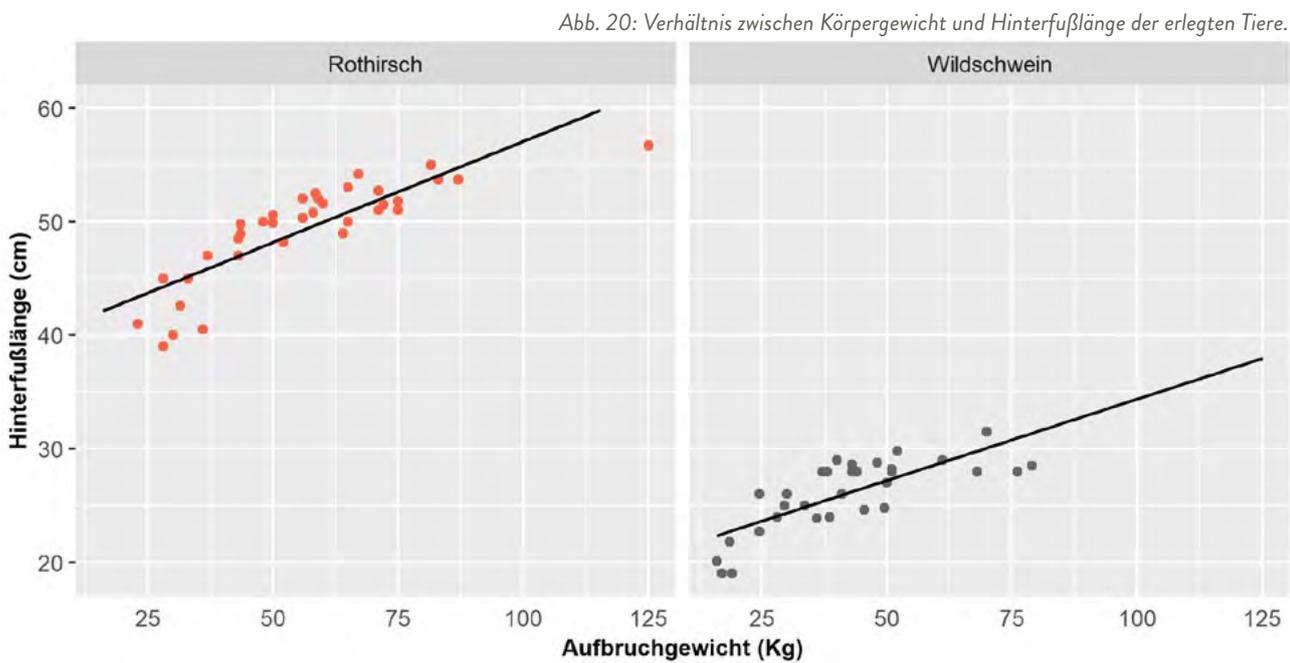


Abb. 20: Verhältnis zwischen Körpergewicht und Hinterfußlänge der erlegten Tiere.





ERGEBNISSE DES WILDWIRKUNGSMONITORINGS

Vorkommen einzelner Baumarten

Insgesamt wurden im Frühjahr 2020 auf 346 Probeflächen 3292 Verjüngungspflanzen erfasst. Die am häufigsten beobachtete Baumart war die Fichte, gefolgt von Rotbuche, Weißtanne und Vogelbeere. Seltener wurden Birke, Bergahorn, Aspe, Weide und Kiefer beobachtet (Tab. 1).

Baumart	Größenklasse 1 (20 – 50 cm)	Größenklasse 2 (50 – 100 cm)	Größenklasse 3 (100 – 150 cm)	Größenklasse 4 (150 – 200 cm)	Insgesamt erfasste Bäumchen pro Baumart	Probeflächen An- zahl mit Vorkom- men der Baumart
Fichte	404	434	363	320	1521	256
Rotbuche	194	243	208	183	828	175
Weißtanne	160	138	100	63	461	113
Vogelbeere	104	108	69	48	329	110
Birke	18	27	27	21	93	26
Bergahorn	11	6	0	0	17	10
Aspe	8	8	4	5	25	8
Weide	4	4	4	3	15	5
Kiefer	2	1	0	0	3	2
Gesamt	905	969	775	643	3292	287

Tab. 1: Anzahl der Bäume, die erfasst und ausgewertet wurden sowie Anzahl der Probeflächen auf denen Bäume der entsprechend Baumart gefunden wurden. Fett hervorgehoben sind die Baumarten, die an mindestens 30 Probeflächen nachgewiesen und für die in Folge weitere Analysen durchgeführt wurden.

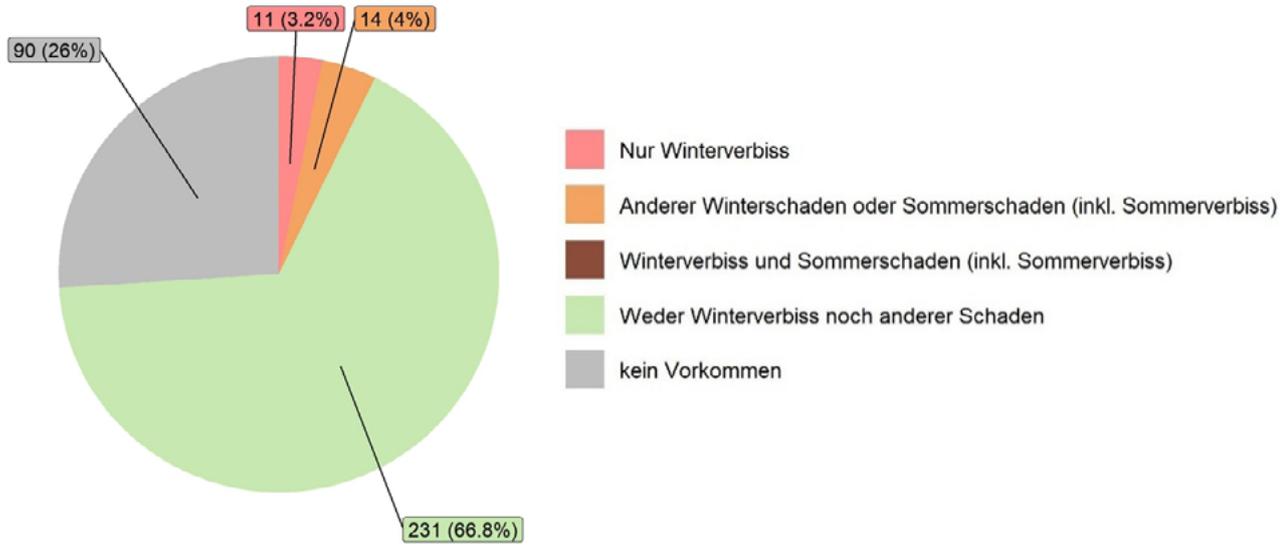
Flächenanteile

Anhand der Flächenanteile lassen sich die Zustände des Terminaltriebs repräsentativ für die verschiedenen Probeflächen darstellen. In Abb. 62 bis Abb. 65 werden die Flächenanteile für die Hauptbaumarten Fichte, Rotbuche, Weißtanne und Vogelbeere dargestellt. Die größten Flächenanteile an verbissenen Pflanzen wurden dabei bei der Rotbuche und der Vogelbeere beobachtet, wobei beide Baumarten auch ein erhöhter Flächenanteil an sonstigen Schäden am Terminaltrieb aufwiesen. Bei beiden Baumar-

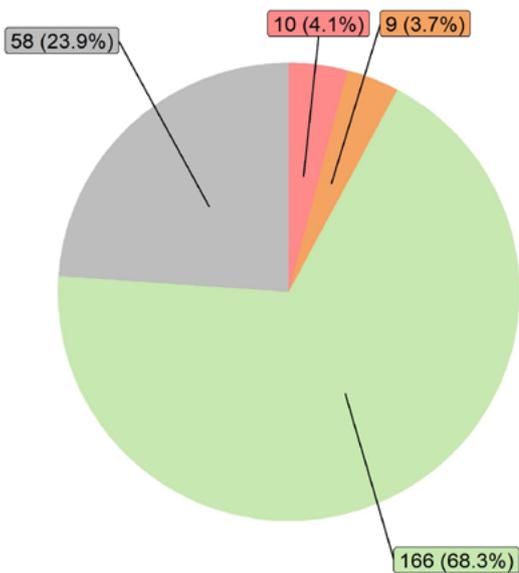
ten war der Flächenanteil an verbissenen Pflanzen in Kerngebiet außerdem etwas höher als in der Managementzone, während sonstige Schäden in der Managementzone höher waren. Bis auf die Rotbuche nahmen bei allen Baumarten die Flächenanteile an beschädigten Pflanzen mit zunehmender Größenklasse ab. Bei der Rotbuche hingegen blieb der Flächenanteil an beschädigten Pflanzen über die verschiedenen Größenklassen in etwa gleich (Abb. 21 bis Abb. 24).

Fichte

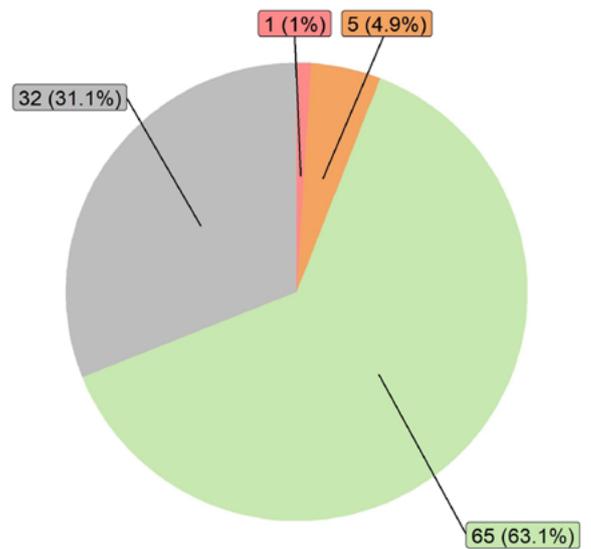
Gesamter Nationalpark



Zone ohne Wildtierregulierung



Zone mit Wildtierregulierung



Nach Größenklasse im gesamten Park

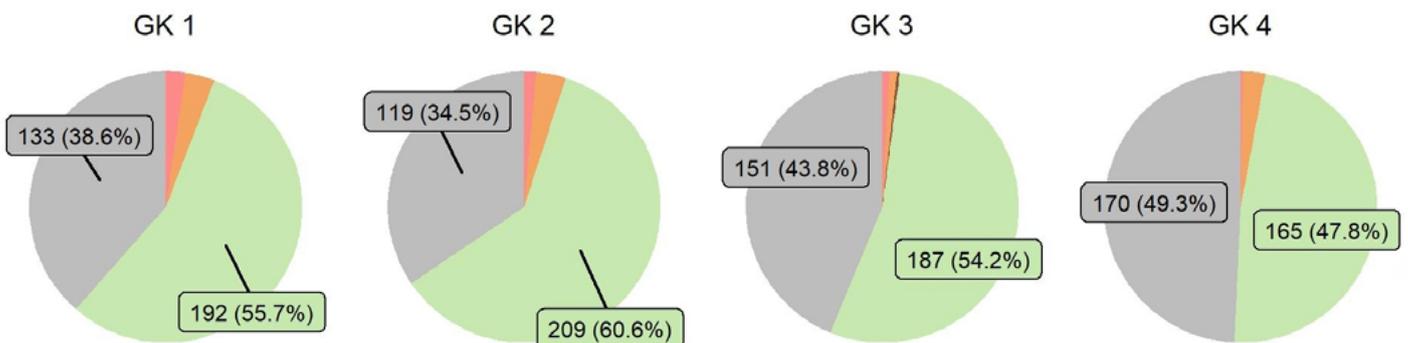
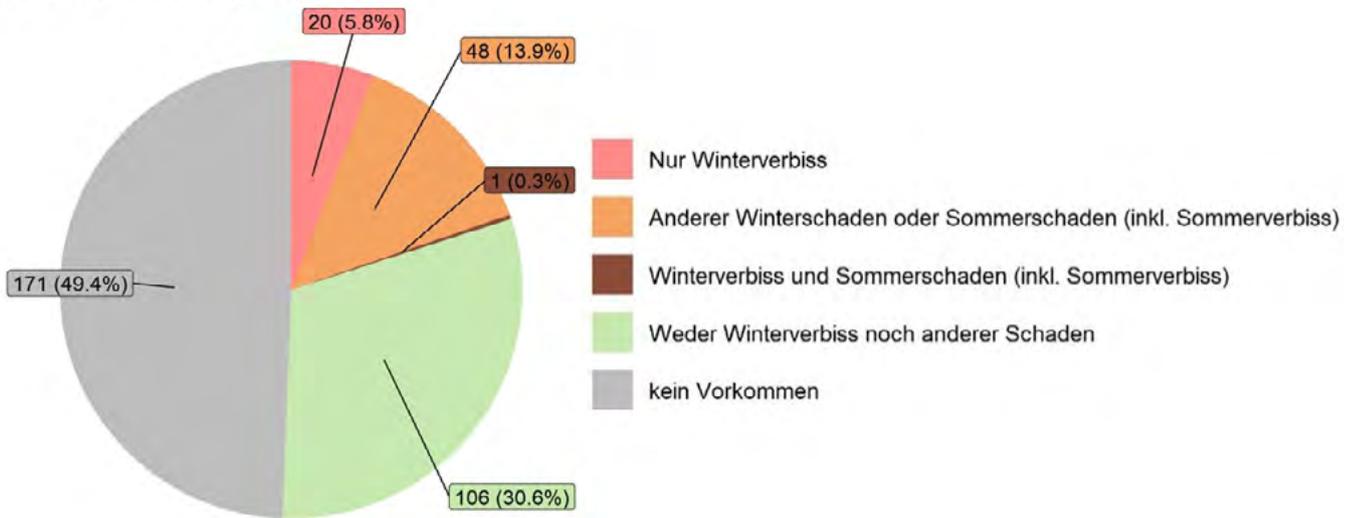


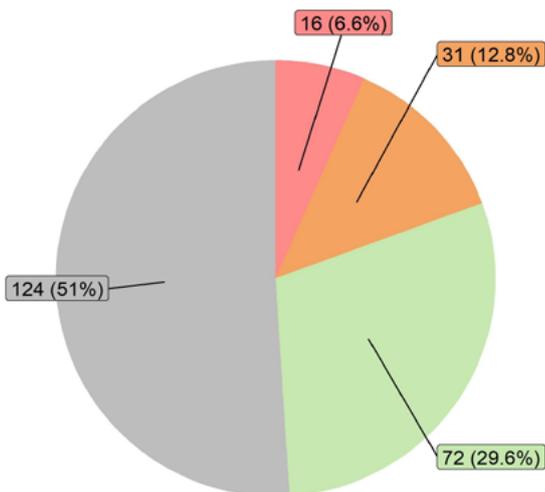
Abb. 21: Bestockte Fläche unter Berücksichtigung des jeweils zum Mittelpunkt der Probeflächen am nächsten stehenden Baumes. Die Zahlen geben die Anzahl der Probeflächen an, auf denen der zum Mittelpunkt der Probefläche am nächsten stehende Baum den entsprechenden Zustand aufweist respektive fehlt. Winterverbiss bezieht sich auf den Verbiss im verholzten Stadium, andere Winterschäden auf Schäden im verholzten Zustand (Winterschäden) als auch während der Vegetationssaison (Sommerschäden) davor.

Rotbuche

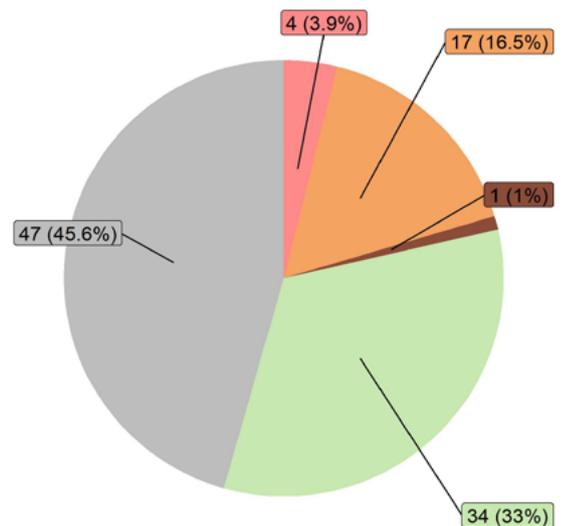
Gesamter Nationalpark



Zone ohne Wildtierregulierung



Zone mit Wildtierregulierung



Nach Größenklasse im gesamten Park

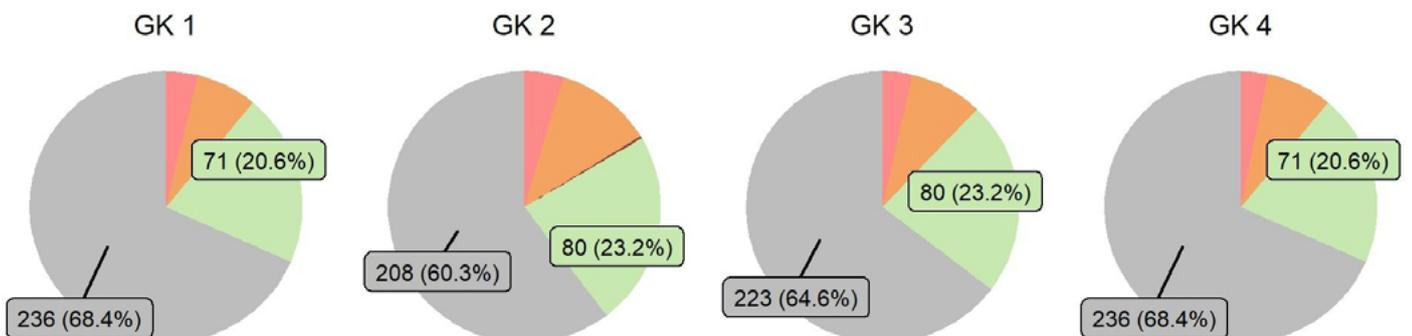
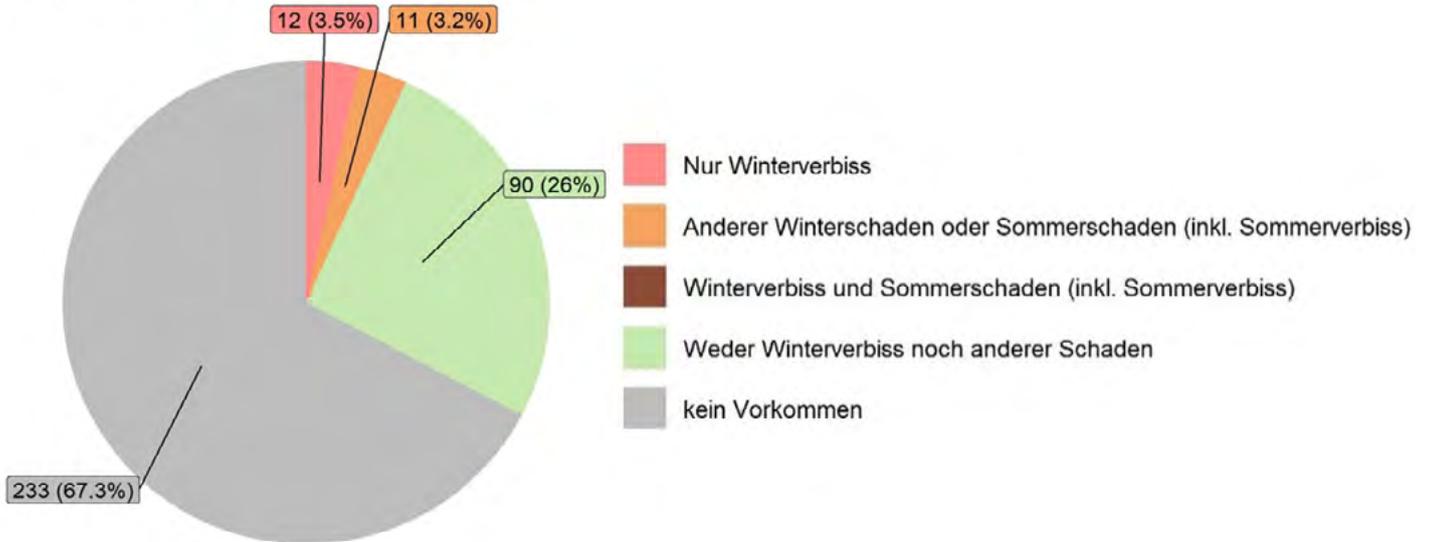


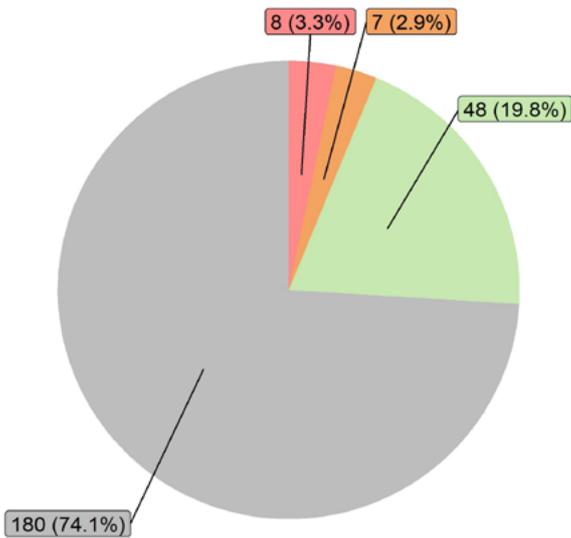
Abb. 22: Bestockte Fläche unter Berücksichtigung des jeweils zum Mittelpunkt der Probeflächen am nächsten stehenden Baumes. Die Zahlen geben die Anzahl der Probeflächen an, auf denen der zum Mittelpunkt der Probefläche am nächsten stehende Baum den entsprechenden Zustand aufweist respektive fehlt. Winterverbiss bezieht sich auf den Verbiss im verholzten Stadium, andere Winterschäden auf Schäden im verholzten Zustand (Winterschäden) als auch während der Vegetationssaison (Sommerschäden) davor.

Weißtanne

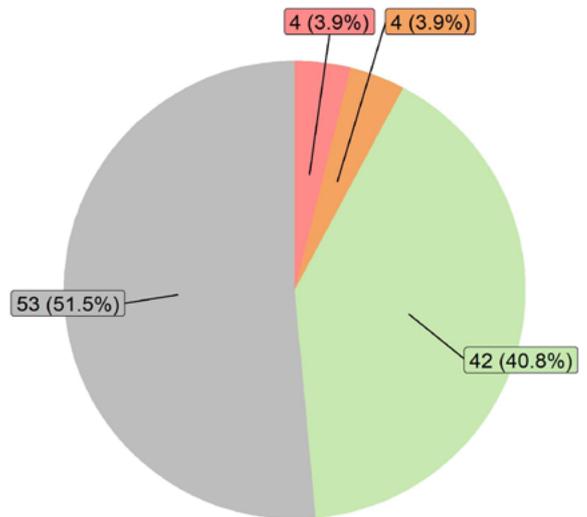
Gesamter Nationalpark



Zone ohne Wildtierregulierung



Zone mit Wildtierregulierung



Nach Größenklasse im gesamten Park

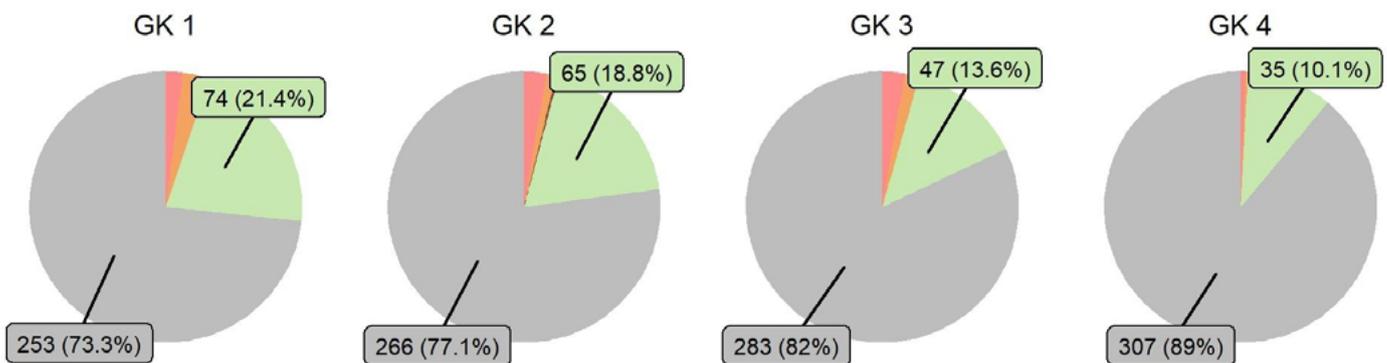
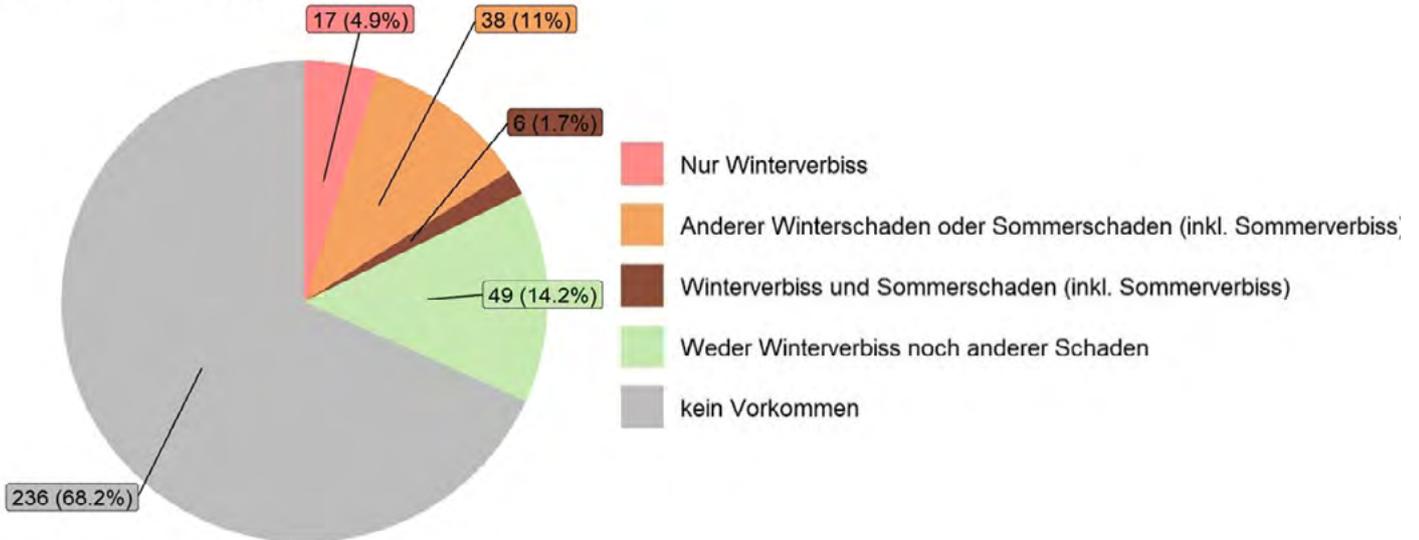


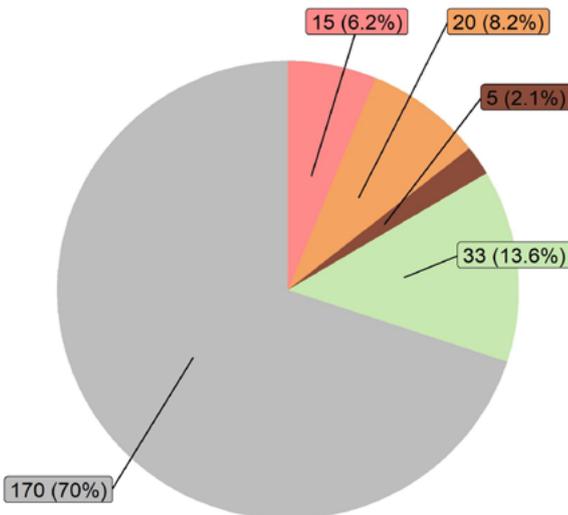
Abb. 23: Bestockte Fläche unter Berücksichtigung des jeweils zum Mittelpunkt der Probeflächen am nächsten stehenden Baumes. Die Zahlen geben die Anzahl der Probeflächen an, auf denen der zum Mittelpunkt der Probefläche am nächsten stehende Baum den entsprechenden Zustand aufweist respektive fehlt. Winterverbiss bezieht sich auf den Verbiss im verholzten Stadium, andere Winterschäden auf Schäden im verholzten Zustand (Winterschäden) als auch während der Vegetationssaison (Sommerschäden) davor.

Vogelbeere

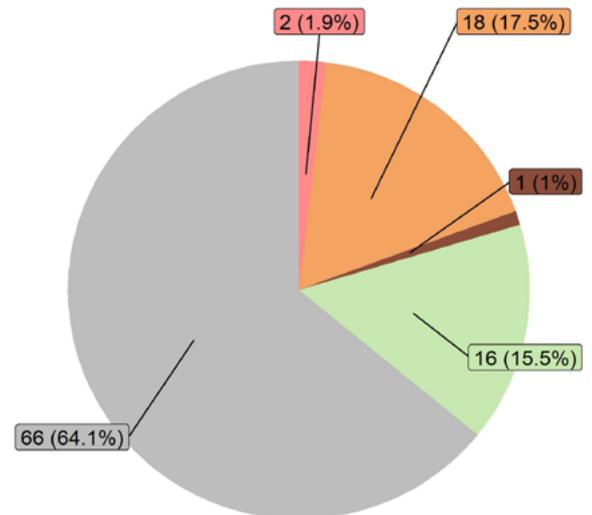
Gesamter Nationalpark



Zone ohne Wildtierregulierung



Zone mit Wildtierregulierung



Nach Größenklasse im gesamten Park

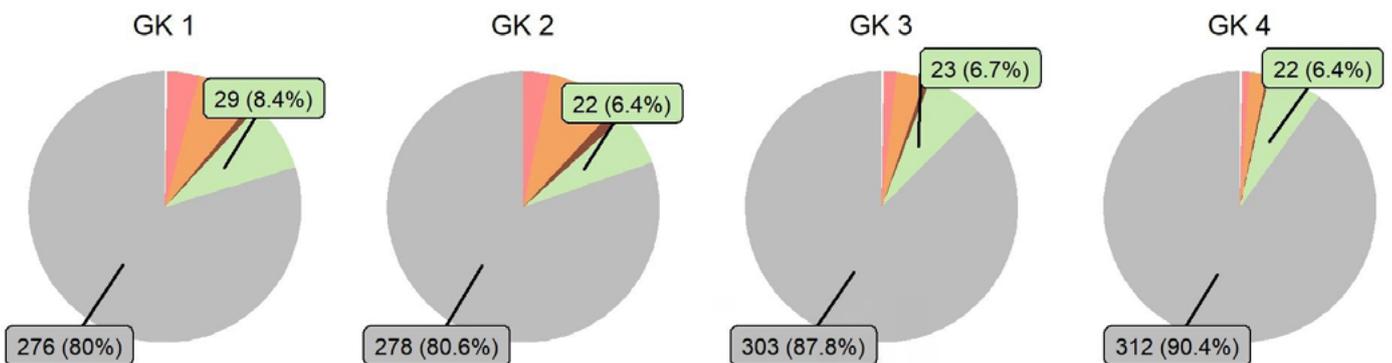


Abb. 24: Bestockte Fläche unter Berücksichtigung des jeweils zum Mittelpunkt der Probeflächen am nächsten stehenden Baumes. Die Zahlen geben die Anzahl der Probeflächen an, auf denen der zum Mittelpunkt der Probefläche am nächsten stehende Baum den entsprechenden Zustand aufweist respektive fehlt. Winterverbiss bezieht sich auf den Verbiss im verholzten Stadium, andere Winterschäden auf Schäden im verholzten Zustand (Winterschäden) als auch während der Vegetationssaison (Sommerschäden) davor.

Räumliche Verteilung der erfassten Bäume

Während die Fichte an fast allen Standorten in hoher Anzahl vorgefunden wurde, zeigt die Verteilung der an den Probestellen gefundenen Rotbuchen einen Schwerpunkt in den tieferen Lagen des Rachel-Lusen-Gebietes. Noch stärker fällt der Unterschied zwischen Falkenstein-Rachel und Rachel-Lusen-Gebiet bei

der Weißtanne auf, die im Falkenstein-Rachel-Gebiet nur an wenigen Standorten vorgefunden wurde. Auch die Vogelbeere zeigt einen leichten Verbreitungsschwerpunkt im Rachel-Lusen-Gebiet und dort vor allem im Osten (Abb. 25).



Abb. 25: Räumliche Verteilung der Anzahl gefundener Bäumchen pro Baumart und unabhängig der Größenklasse. Die Anzahl liegt zwischen 1 (hellgrün) und 8 (dunkelgrün), wobei 8 die maximale Anzahl aufgenommener Bäumchen repräsentiert, wenn in allen 4 Größenklassen 2 Bäumchen vorhanden waren. Schwarz dargestellt sind Probestellen, auf denen keine Bäumchen der betreffenden Baumart gefunden wurden, Grau hinterlegt ist die Zone in der keine Wildtierregulierung stattfindet.

Übersicht über den Verbiss einzelner Baumarten

Der größte Flächenanteil an sowohl leicht als auch stark verbissenen Pflanzen wurde bei der Vogelbeere festgestellt (12,7 % bzw. 8,2 %). Weitere 14,5 % der Flächenanteile wiesen sonstige Schäden auf. Zu erkennen ist dabei ein abnehmender Flächenanteil an verbissenen Pflanzen mit zunehmender Größenklasse. Die Rotbuche wies einen etwas geringeren Verbiss als die Vogelbeere auf, der zudem in den meisten Fällen nur leichter Natur war (10,3 % der Flächenanteile), während nur 1,7 % stark verbissen wurden. Dafür traten bei der Rotbuche am häufigsten sonstige Schäden und darunter vor allem Frostschäden auf (14,9 %). Bei der Rotbuche ist ein abnehmender Flächenanteil an stark verbissenen Pflanzen mit zunehmender Größenklasse sichtbar.

Während Rotbuchen der kleinsten Größenklasse noch einen starken Verbiss von 5,5 % aufwiesen, lag der Flächenanteil an stark verbissenen Bäumchen in den oberen Größenklassen bei jeweils 1,6 % und 0 %. Anders verhielt es sich bei leichtem Verbiss, der am geringsten in der niedrigsten Größenklasse war, und in den anderen Größenklassen zwischen 8,2 % und 10,9 % schwankte. Bei der Weißtanne und der Fichte lag der Flächenanteil an starkem und leichtem Verbiss bei jeweils 4,4 % und 1,4 % bzw. bei 6,2 % und 3,9 %. Wie Tabelle 2 zu entnehmen ist, wurde der Verbiss bei allen Baumarten häufiger als leicht identifiziert, während starker Verbiss seltener vorhanden war.

Größenklasse 1

Kategorie	Fichte	Rotbuche	Weißtanne	Vogelbeere	Birke	Bergahorn	Aspe	Weide
stark verbissen (%)	0,9	5,5	2,2	10,1	0	0	0	0
leicht verbissen (%)	2,8	6,4	5,4	13	8,3	0	25	0
beschädigt (%)	4,7	11	8,7	11,6	33,3	14,3	25	0
Anzahl Probeflächen	212	109	92	69	12	7	4	2

Größenklasse 2

Kategorie	Fichte	Rotbuche	Weißtanne	Vogelbeere	Birke	Bergahorn	Aspe	Weide
stark verbissen (%)	0	1,5	5,1	7,5	0	40	0	0
leicht verbissen (%)	2,2	10,9	7,6	14,9	11,1	0	40	33,3
beschädigt (%)	4,9	17,5	2,5	20,9	11,1	20	20	33,3
Anzahl Probeflächen	226	137	79	67	18	5	5	3

Größenklasse 3

Kategorie	Fichte	Rotbuche	Weißtanne	Vogelbeere	Birke	Bergahorn	Aspe	Weide
stark verbissen (%)	0	1,6	1,6	7,1	0	NA	0	0
leicht verbissen (%)	2,1	8,2	12,9	9,5	18,8	NA	0	0
beschädigt (%)	0,5	16,4	4,8	19	6,2	NA	100	0
Anzahl Probeflächen	194	122	62	42	16	0	2	2

Größenklasse 4

Kategorie	Fichte	Rotbuche	Weißtanne	Vogelbeere	Birke	Bergahorn	Aspe	Weide
stark verbissen (%)	0	0	2,6	6,1	0	NA	0	0
leicht verbissen (%)	0,6	10,1	2,6	6,1	8,3	NA	0	0
beschädigt (%)	4,6	14,7	2,6	12,1	0	NA	0	50
Anzahl Probeflächen	175	109	38	33	12	0	4	2

Größenklassen Gesamt

Kategorie	Fichte	Rotbuche	Weißtanne	Vogelbeere	Birke	Bergahorn	Aspe	Weide
stark verbissen (%)	0,4	1,7	4,4	8,2	0	20	0	0
leicht verbissen (%)	3,9	10,3	6,2	12,7	11,5	0	25	0
beschädigt (%)	3,9	14,9	7,1	14,5	11,5	10	25	20
Anzahl Probeflächen	256	175	113	110	26	10	8	5

Tabelle 2: Anzahl der Probeflächen, auf denen die Baumarten in der jeweiligen Größenklasse erfasst wurden sowie Flächenanteile mit Bäumchen des entsprechend Terminaltriebzustands. Somit wird nur der Winterverbiss / Winterschaden aufgeführt. Aufgeführt sind zudem nur Baumarten, die an mindestens 5 Probeflächen nachgewiesen werden konnten.

Baumartenverteilung und Zustände des Terminaltriebs

Die mit Abstand am häufigsten erfassten Baumart war die Fichte, an der zudem kaum beschädigte Terminaltriebe beobachtet wurden konnten. Am häufigsten wurden beschädigte Terminaltriebe bei der Vogelbeere festgestellt. Hier waren fast 60 % der erfassten Baumarten entweder verbissen oder wiesen andere Schäden am Terminaltrieb auf. Auffällig war dabei auch der hohe Anteil an Sommerschäden, der auch bei der Rotbuche einen größeren Teil der beschädigten Pflanzen ausmachte (Abb. 26).

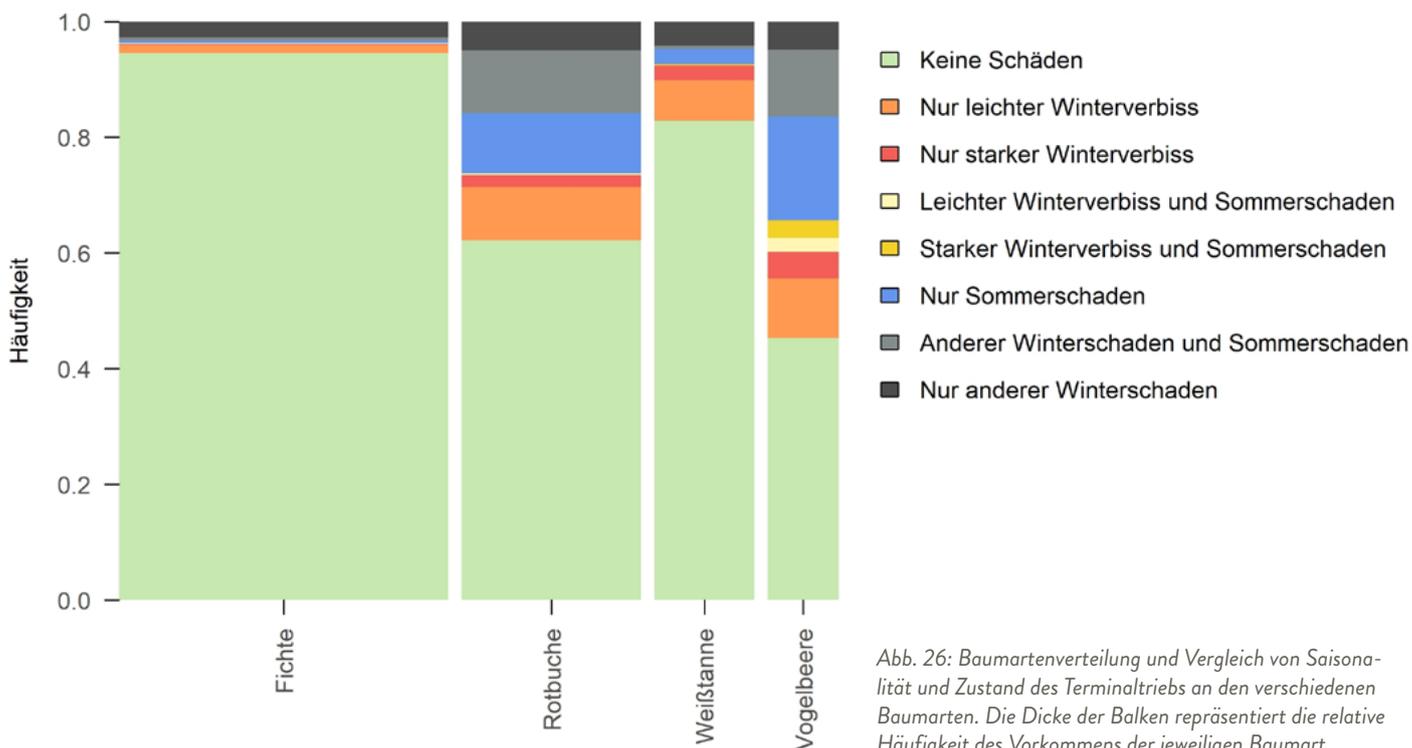


Abb. 26: Baumartenverteilung und Vergleich von Saisonalität und Zustand des Terminaltriebs an den verschiedenen Baumarten. Die Dicke der Balken repräsentiert die relative Häufigkeit des Vorkommens der jeweiligen Baumart.

Räumliche Verteilung der Terminaltriebzustände

Fichte

Die Fichte wurde gleichmäßig über den ganzen Nationalpark verteilt erfasst. Um den Zustand des Terminaltriebs zwischen den Flächen unabhängig von der Anzahl an den jeweils auf den Probeflächen vorkommenden Fichten vergleichen zu können, zeigt Abb. 27A nur den Zustand der jeweils zum Mittelpunkt der Probefläche am nächsten stehenden Fichte an. Vergleicht man als Stichprobe nur diese Bäume untereinander, so sind die Flächen mit beschädigten Fichten relativ gleichmäßig über das Gebiet verteilt. Bei den Schäden handelte es sich vorwiegend um

leichten Verbiss und Schäden anderer Art (zB. Insekten- oder Mäusefraß). Um einen Eindruck zu bekommen, wo starker Verbiss oder andere Schäden an der Fichte festgestellt werden konnten, heben Abbildung 27B und 27C nochmals alle Standorte hervor, auf denen starker Verbiss bzw. andere Schäden an einer Fichte festgestellt wurden, unabhängig um welche Fichte am Standort es sich handelte. Dabei ist zu erkennen, dass starker Verbiss an nur zwei Probeflächen festgestellt werden konnte und auch andere Schäden eher selten waren.

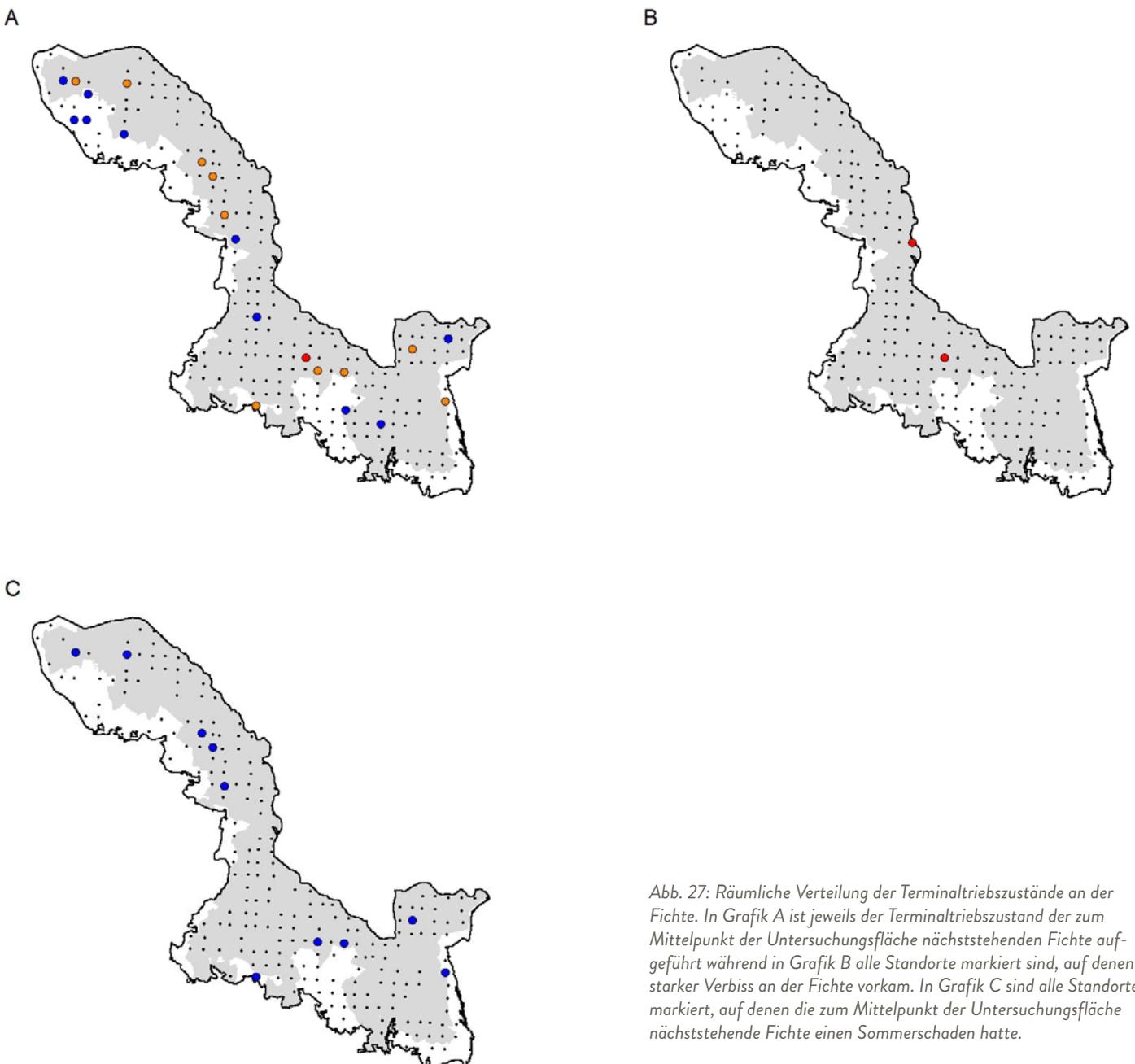


Abb. 27: Räumliche Verteilung der Terminaltriebszustände an der Fichte. In Grafik A ist jeweils der Terminaltriebszustand der zum Mittelpunkt der Untersuchungsfläche nächststehenden Fichte aufgeführt während in Grafik B alle Standorte markiert sind, auf denen starker Verbiss an der Fichte vorkam. In Grafik C sind alle Standorte markiert, auf denen die zum Mittelpunkt der Untersuchungsfläche nächststehende Fichte einen Sommerschaden hatte.

Rotbuche

Ein Vergleich der jeweils zum Mittelpunkt der Probeflächen nächstliegenden Rotbuchen zeigt, dass vor allem in den tieferen Lagen des Rachel-Lusen-Gebiet Schäden am Terminaltrieb festgestellt werden konnten. Bei diesen Schäden handelte es sich entweder um leichten Verbiss oder um andere, nicht durch Verbiss verursachte Schäden (zB. Frostschäden) (Abb. 28A). Starker

Verbiss kam auf insgesamt 15 Probeflächen vor, wobei keine eindeutige räumliche Konzentration dieser Flächen zu sehen ist (Abb. 28B). Sommerschäden wurde an nur wenigen Probeflächen festgestellt, wobei sich die meisten wieder im Süden des Rachel-Lusen-Gebietes befanden (Abb. 28C).

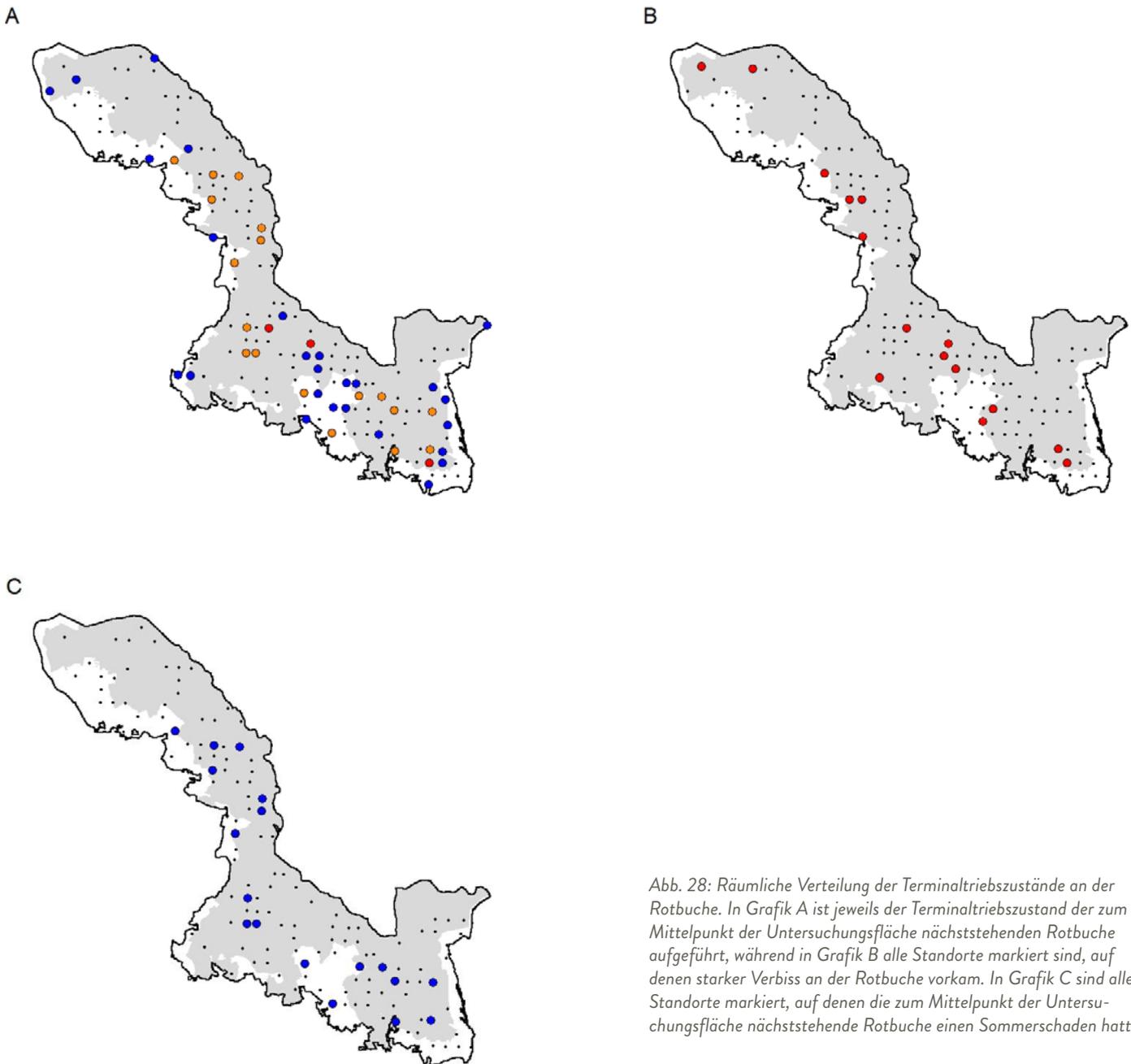


Abb. 28: Räumliche Verteilung der Terminaltriebszustände an der Rotbuche. In Grafik A ist jeweils der Terminaltriebszustand der zum Mittelpunkt der Untersuchungsfläche nächststehenden Rotbuche aufgeführt, während in Grafik B alle Standorte markiert sind, auf denen starker Verbiss an der Rotbuche vorkam. In Grafik C sind alle Standorte markiert, auf denen die zum Mittelpunkt der Untersuchungsfläche nächststehende Rotbuche einen Sommerschaden hatte

Weißtanne

Wie in Abb. 29 zu sehen, wurde die Weißtanne vor allem in den tieferen Lagen des Rachel-Lusen-Gebietes erfasst. Dementsprechend wurde auch starker Verbiss sowie Sommerschaden vorrangig im Süden des Rachel-Lusen-Gebietes beobachtet.

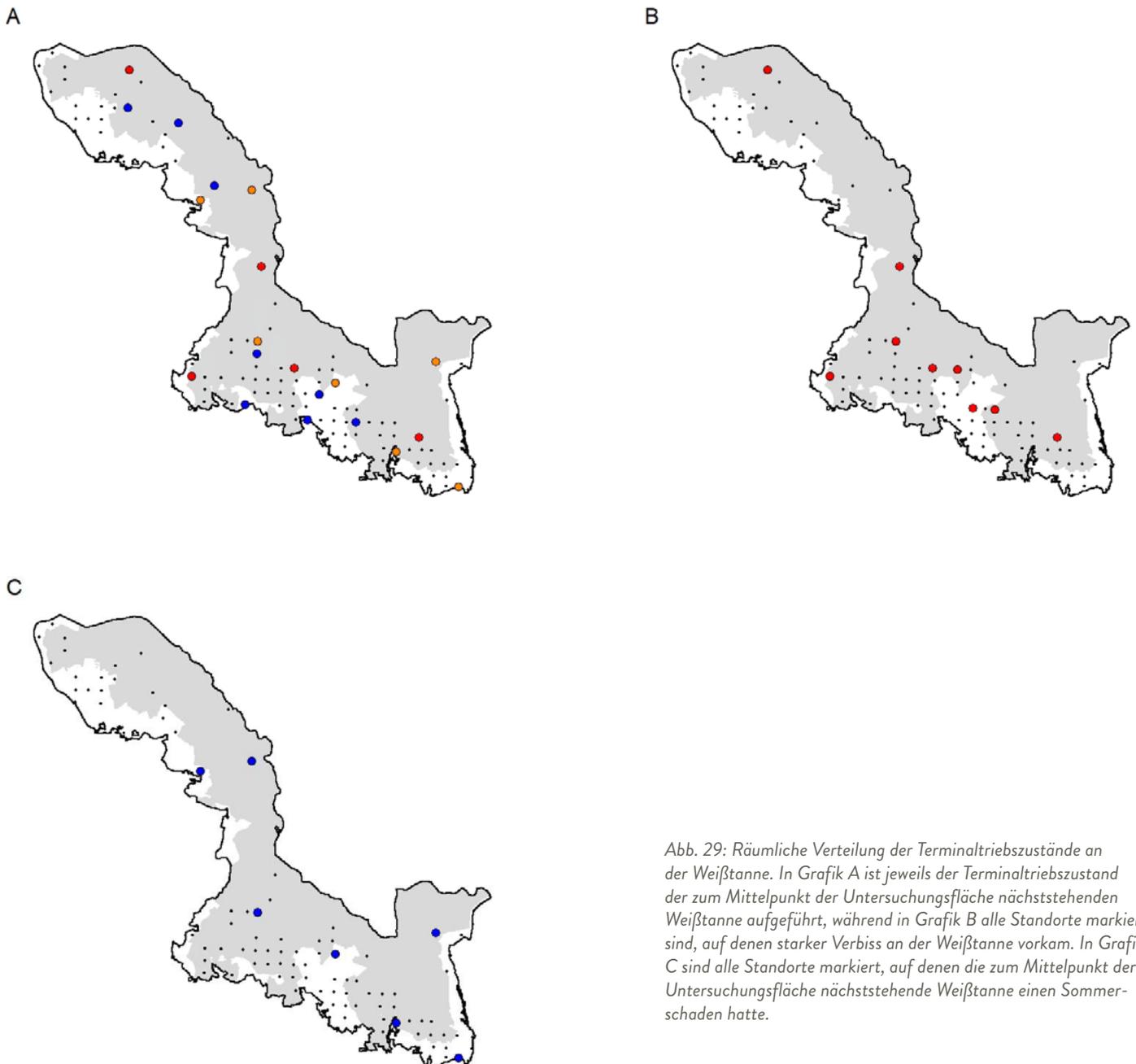


Abb. 29: Räumliche Verteilung der Terminaltriebszustände an der Weißtanne. In Grafik A ist jeweils der Terminaltriebszustand der zum Mittelpunkt der Untersuchungsfläche nächststehenden Weißtanne aufgeführt, während in Grafik B alle Standorte markiert sind, auf denen starker Verbiss an der Weißtanne vorkam. In Grafik C sind alle Standorte markiert, auf denen die zum Mittelpunkt der Untersuchungsfläche nächststehende Weißtanne einen Sommerschaden hatte.

Vogelbeere

Die Vogelbeere wurde vorwiegend im Rachel-Lusen-Gebiet und dort sowohl in den tieferen Lagen als auch in den Hochlagen erfasst (Abb. 30A), wobei sich der starke Verbiss auf den Südosten konzentrierte und die Pflanzen im Südwesten eher leichten Verbiss oder sonstige Schäden am Terminaltrieb aufwiesen (Abb. 30B).

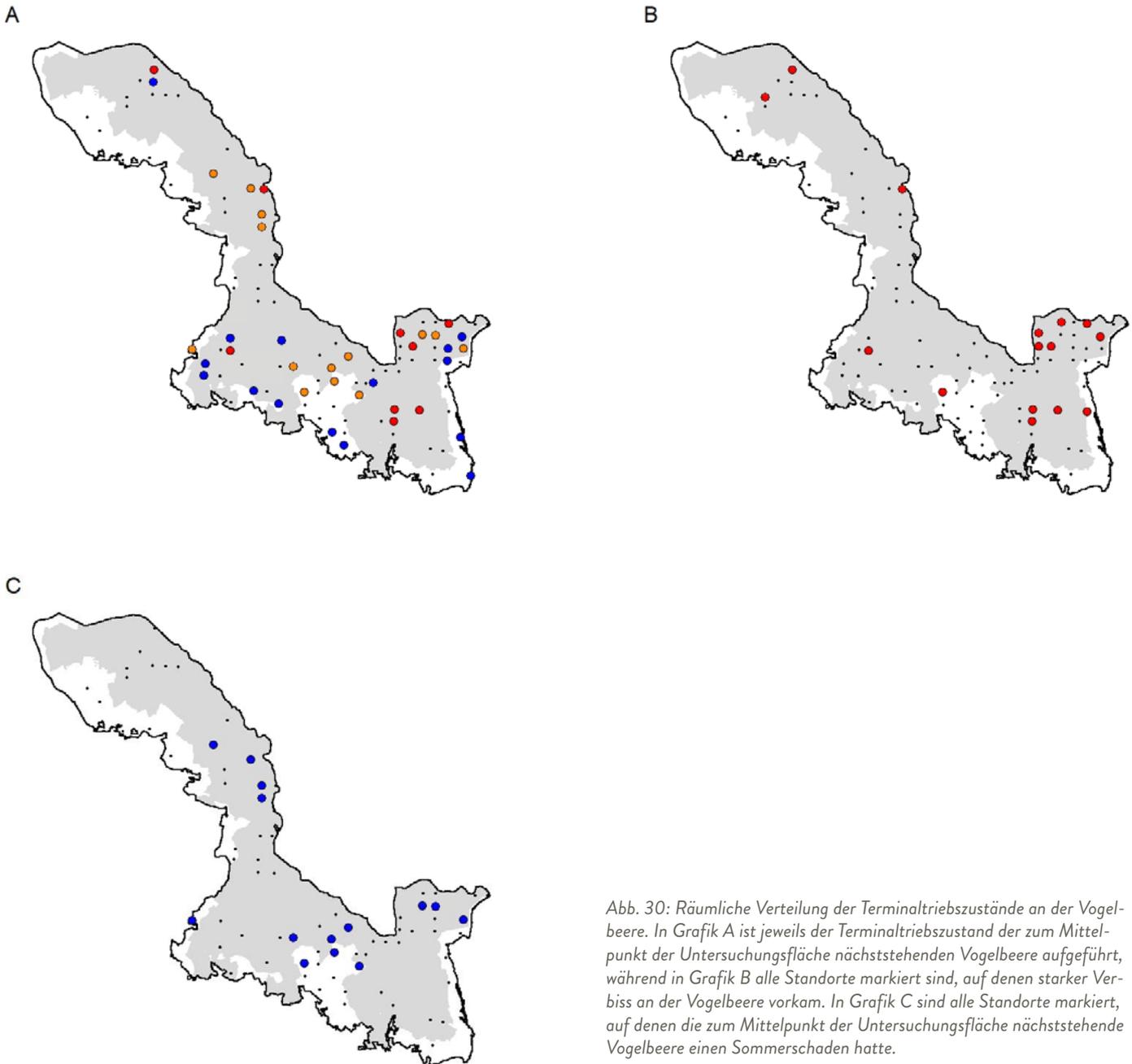


Abb. 30: Räumliche Verteilung der Terminaltriebszustände an der Vogelbeere. In Grafik A ist jeweils der Terminaltriebszustand der zum Mittelpunkt der Untersuchungsfläche nächststehenden Vogelbeere aufgeführt, während in Grafik B alle Standorte markiert sind, auf denen starker Verbiss an der Vogelbeere vorkam. In Grafik C sind alle Standorte markiert, auf denen die zum Mittelpunkt der Untersuchungsfläche nächststehende Vogelbeere einen Sommerschaden hatte.

Relativer Zuwachs der häufigsten Baumarten zur Fichte

Um erkennen zu können, ob Verbiss an bestimmten Standorten auf Dauer zu einer Veränderung in der Baumartenverteilung führt - beispielsweise durch Konkurrenz Nachteile stark verbissener Baumarten - wurde für jede Probefläche der relative Zuwachs der vier häufigsten Baumarten berechnet und untereinander verglichen. Da die Wälder des Nationalparks sehr Fichten dominiert sind, zeigt Abb. 31 den relativen Zuwachs von Rotbuche, Weißtanne und Vogelbeere im Vergleich zu einer nicht oder nur leicht verbissenen Fichte am selben Standort. Dafür wurde bei der Aufnahme an jedem untersuchten Baum die gesamte gewachsene Länge und die Länge des während der letzten Vegetationsphase gewachsenen Terminaltriebs gemessen. Den Zuwachs erhält man dann, wenn man die Länge des Terminaltriebs durch die gesamte Länge des Baumes teilt.

Der Vergleich des relativen Zuwachses von leicht oder unverbissenen Fichten mit dem relativen Zuwachs der anderen Baumarten zeigt, dass unverbissene Rotbuchen im Schnitt einen leichten Konkurrenzvorteil gegenüber der Fichte haben, der auch bei leichtem

Verbiss annähernd gleich bleibt. Lediglich bei starkem Verbiss ist die Rotbuche nicht mehr konkurrenzfähig gegenüber der Fichte. Ähnlich wie die Rotbuche, hat auch die unverbissene Weißtanne im Schnitt einen Konkurrenzvorteil gegenüber der Fichte, der auch bei leichtem Verbiss, nicht aber bei starkem Verbiss bestehen bleibt. Im Gegensatz zu Rotbuche und Weißtanne zeigt die Vogelbeere bereits in unverbissenem Zustand einen Konkurrenznachteil gegenüber der Fichte, während leicht verbissene Vogelbeeren einen gleichen Zuwachs aufwies als die Fichte. Das Phänomen, dass leicht verbissene Bäume schneller wachsen als nicht verbissene Bäume resultiert aus der Wachstumsschub, den leichter Verbiss bei manchen Baumarten auslösen kann. Stark verbissene Vogelbeeren hingegen haben einen Konkurrenznachteil gegenüber der Fichte (Abb. 31). Für die Berechnungen wurden nur Probeflächen berücksichtigt, an denen sowohl eine nicht oder leicht verbissene Fichte als auch die betreffende Baumart in derselben Größenklasse vorkamen, das heißt miteinander verglichen wurden nur Pflanzen am selben Standort und in der gleichen Größenklasse.

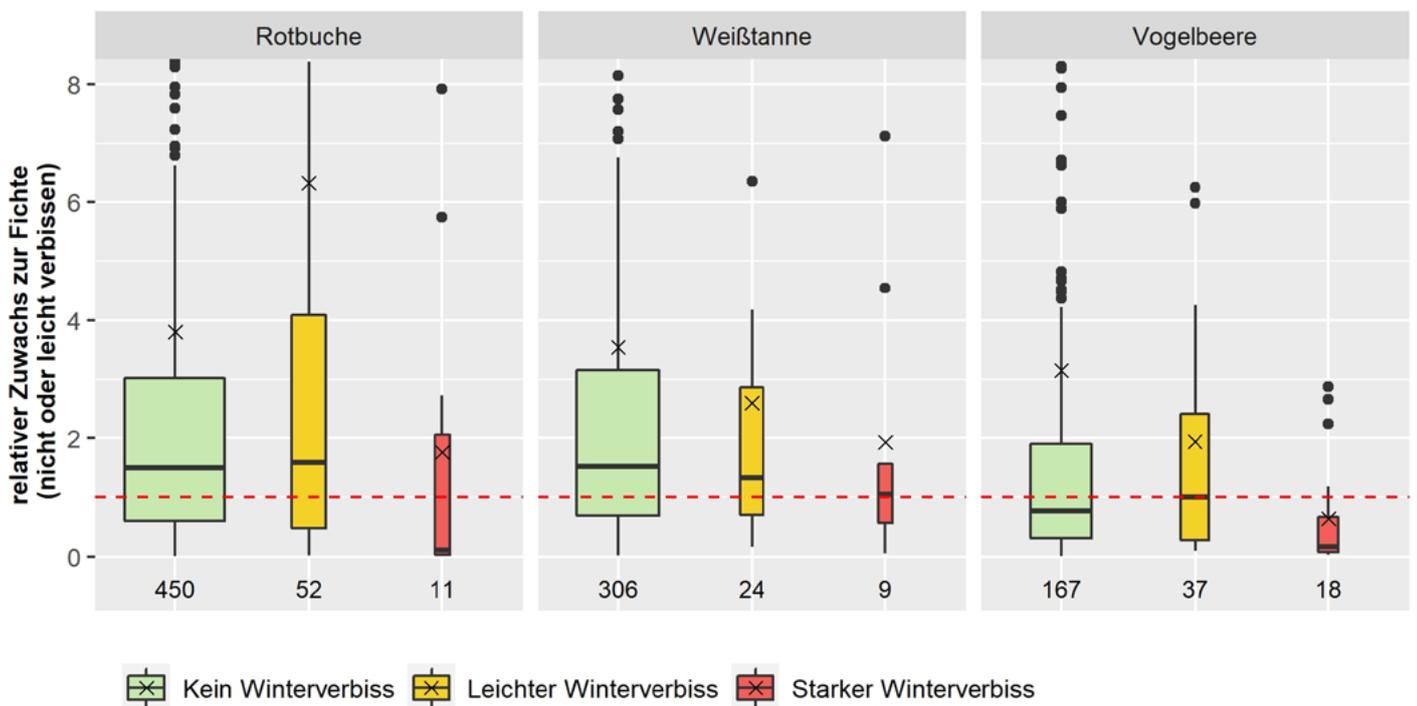


Abb. 31: Relativer Zuwachs im Vergleich zur Hauptbaumart Fichte (mit nicht oder leicht verbissenem Terminaltrieb) und nach Zustand des Terminaltriebes. Dargestellt ist der Median (horizontaler Strich), der Quartilsrange (Boxbegrenzungen), das 90 % Quantil (vertikaler Stich) sowie der Mittelwert (x). Werte oberhalb der roten gestrichelten Linie zeigen einen Konkurrenzvorteil gegenüber der Hauptbaumart an, Werte unterhalb der roten gestrichelten Linie einen Konkurrenznachteil. Die Zahlen unter den Balken geben die jeweilige Stichprobengröße an Baumärchen an. Es werden nur Baumarten verglichen, von denen mindestens 20 Baumärchen vorlagen. Zu berücksichtigen ist, dass bei verbissenen Bäumchen das Reststück gemessen wurde, während neue Terminaltriebe von tiefer liegenden Bereichen kommen werden.

Korrelation zwischen gesamter Baumlänge und Terminaltrieblänge

Die Länge der erfassten Pflanzen korrelierte bei allen Baumarten und Verbisszuständen mit der Länge des Terminaltriebs. Nur stark verbissene Rotbuchen und leicht verbissene Vogelbeeren wiesen mit zunehmender Gesamtlänge einen kürzeren Terminaltrieb auf (Abb. 32).

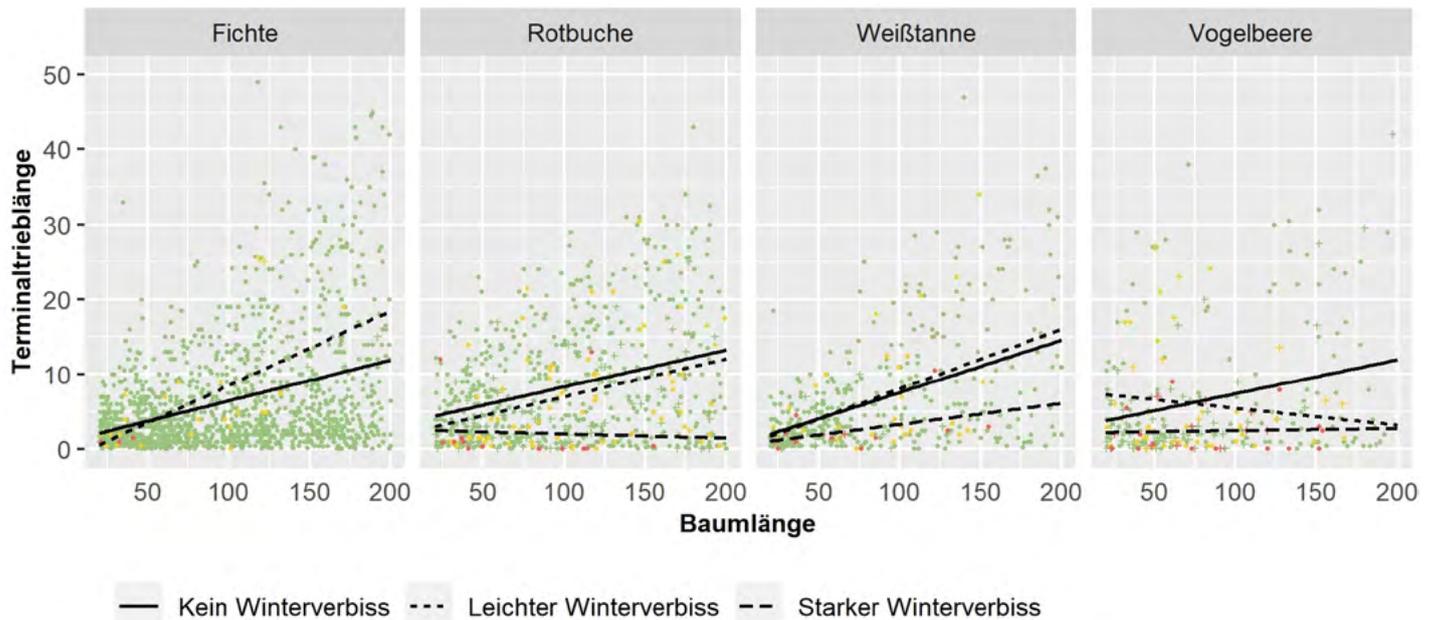
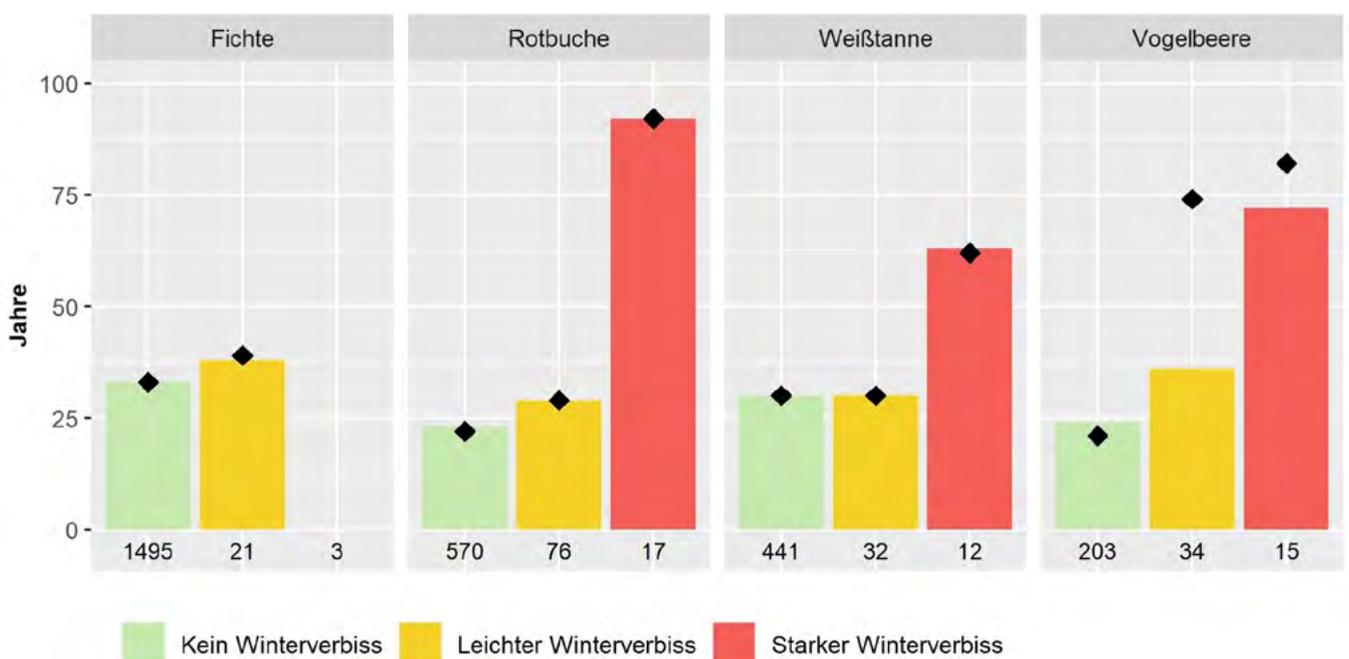
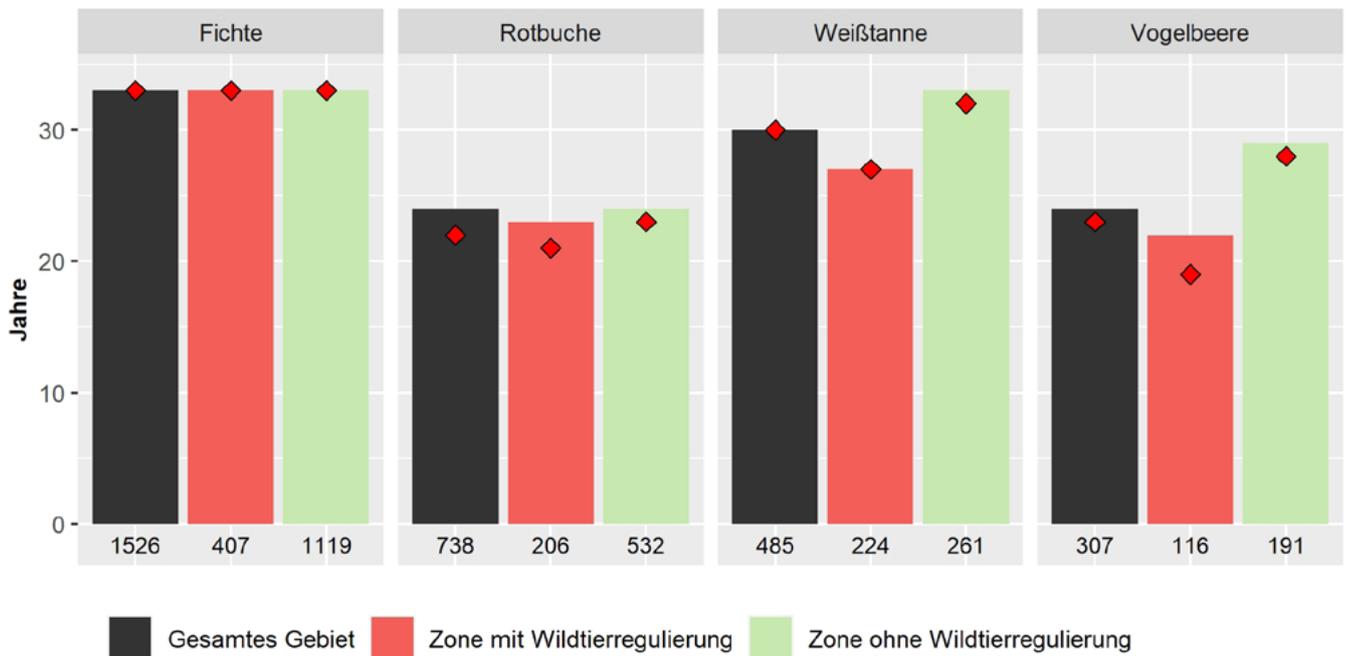


Abb. 32: Robuste lineare Regression zwischen gesamter Baumlänge und Terminaltrieblänge in Abhängigkeit des Terminaltriebzustandes als Basis für die Berechnungen der Durchwuchszeit (grün = kein Winterverbiss, gelb = leichter Winterverbiss, rot = starker Winterverbiss). Punkte repräsentieren Bäumchen ohne Sommerschaden, Pluszeichen Bäumchen mit Sommerschaden. Regressionslinien werden nur angezeigt, wenn für den jeweiligen Zustand des Terminaltriebs mindestens 10 Bäumchen vorlagen, sowie mindestens ein Bäumchen aus der Größenklasse 1 und insgesamt mindestens 5 Bäumchen aus den Größenklassen 2 bis 4.

Durchwuchszeiten

Die Durchwuchszeit wurde als die Zeit in Jahren definiert, die ein Baum benötigt um von 20 bis 200 Zentimetern heranzuwachsen. Somit scheint leichter Verbiss bei allen vier Baumarten einen nur sehr geringen Einfluss auf die Durchwuchszeit zu haben. Ab einer Höhe von 200 Zentimetern wird in der Regel davon ausgegangen, dass der Terminaltrieb sicher vor Verbiss durch Wildtiere ist. Die höchsten Durchwuchszeiten wurden mit durchschnittlich über 30 Jahren bei der Fichte festgestellt, wobei kein Unterschied

zwischen der Zone mit und ohne Wildtierregulierung beobachtet werden konnte. Im Vergleich dazu, lagen die Durchwuchszeiten für Rotbuche, Weißtanne und Vogelbeere in der Zone ohne Wildtierregulierung hingegen jeweils höher als in der Managementzone. Vor allem bei Weißtanne und Vogelbeere fiel der Unterschied hoch aus (Abb. 33A). Einen großen Einfluss auf die Durchwuchszeit hatte außerdem die Verbissintensität. Dabei führte starker Verbiss zu einer 2 bis 3-fach höheren Durch-



wuchszeit, während leichter Verbiss die Durchwuchszeit bei allen Baumarten nur geringfügig erhöhte. Bei der Weißtanne wurde sogar gar kein Unterschied zwischen unverbissenen und leicht verbissenen Bäumen festgestellt (Abb. 33B). Einen weiteren Einfluss auf die Durchwuchszeit hatte der Grad der Beschattung am Standort. So stieg die Durchwuchszeit bei allen Baumarten mit zunehmender Beschattung an. Während dieser Effekt bei der Fichte kontinuierlich zu sein scheint, schwächt sich der Ein-

fluss der Beschattung auf die Durchwuchszeit bei den anderen Baumarten mit zunehmender Beschattung ab (Abb. 33C). Die Berechnungen der Durchwuchszeiten fanden mittels robuster linearer Regression statt, wenn für die jeweilige Baumart und Zone, bzw. den jeweiligen Terminaltriebzustand oder Beschattungsgrad mindestens 10 Bäumchen sowie mindestens je ein Bäumchen aus der Größenklasse 1 und insgesamt mindestens je 5 Bäumchen aus den Größenklassen 2 bis 4 vorlagen.

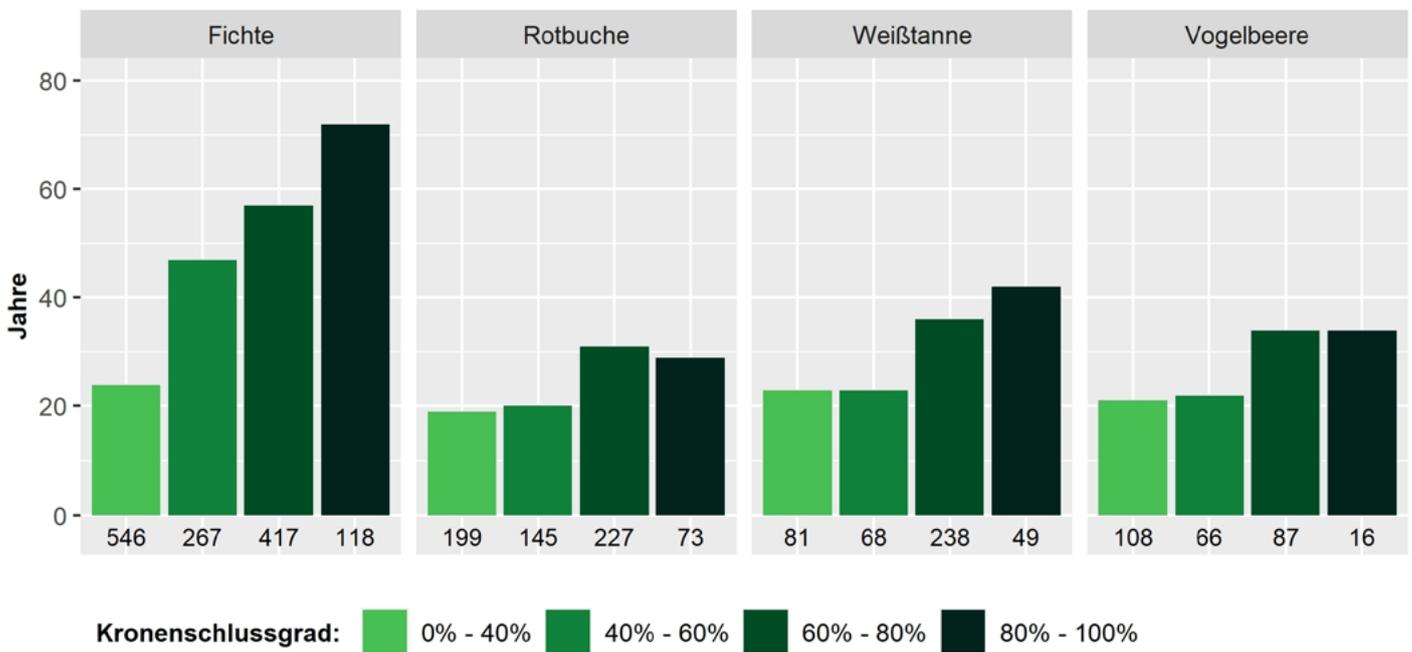


Abb. 33: Durchwuchszeiten von jeweils 20 bis 200 Zentimeter. Links oben: in Abhängigkeit der Wildtierregulierung und basierend auf dem Wachstum von Bäumchen mit nicht oder leicht verbissenem Terminaltrieb, in der links unten: in Abhängigkeit des Terminaltriebzustands und oben: nach Beschattungsgrad. Die Zahlen unter den Balken zeigen jeweils die Stichprobengröße an Pflanzen an. Zu sehen ist die Durchwuchszeit der Bäumchen unabhängig ob sie im Sommer beschädigt wurden oder nicht (Balken) während in den linken Grafiken auch die Durchwuchszeit unter Berücksichtigung der Bäume mit Sommerschaden zu sehen ist (Punkte).

IMPRESSUM

Herausgeber: Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald
Freyunger Straße 2
94481 Grafenau

Internet: www.nationalpark-bayerischer-wald.de
E-Mail: poststelle@npv-bw.bayern.de

Stand: Oktober 2023

© Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald, alle Rechte vorbehalten

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern in dieser Publikation die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

Diese Druckschrift darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung.

Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars erbeten.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Publikation wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt.



BAYERN DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Telefon 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Zitierhinweis: Fiederer C., Heurich, M. (2023):
Huftiermonitoring im Nationalpark Bayerischer Wald, Grafenau, 38 S.



NATIONALPARK
Bayerischer Wald



NATIONALPARK Bayerischer Wald

DER NATIONALPARK BAYERISCHER WALD IST



Träger des Europadiploms seit 1986,



als Transboundary Park zertifiziert seit 2009,



ein wichtiger Baustein im europäischen Natura-2000-Netzwerk,



Mitglied im Verein Nationale Naturlandschaften e.V., dem Dachverband der deutschen Großschutzgebiete



Eine Behörde im Geschäftsbereich
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz

