

Hessische Naturwaldreservate im Portrait Schloßberg



Einführung

Nachdem im Jahr 1987 für das hessische „Laubwald- und Sukzessionsforschungsprogramm“ elf Buchenwaldgebiete ausgewählt und ab 1988 auch als Naturwaldreservate ausgewiesen worden waren, bestand die Absicht, zusätzlich Nadelwälder (Fichte und Wald-Kiefer) in die Untersuchungen einzubeziehen. In diesem Zusammenhang fiel die Wahl unter anderem auf das Waldgebiet Schloßberg bei Wildeck-Raßdorf. 70- bis 140-jährige Wald-Kiefern bildeten zum Zeitpunkt seiner Ausweisung als fünfzehntes hessisches Naturwaldreservat den Hauptbestand dieses Gebietes. Mit der Auswahl des Schloßbergs war die seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts unter Fachleuten kontrovers diskutierte Frage verbunden, ob die Wald-Kiefer („Wildecke Kiefer“) ein natürliches Vorkommen in dem Gebiet um Wildeck besitzt.

Neben der Eibe (*Taxus baccata*) ist die Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) die einzige Nadelbaumart, die nach heutigem Kenntnisstand in Hessen einheimisch ist. Pollenanalysen, Großrest- und Nadelfunde belegen, dass sie bereits im Spätglazial, vor etwa 12.000 Jahren, nach Mitteleuropa einwanderte oder hier vielleicht sogar während der Kaltzeit Refugien besaß. Aufgrund ihrer ökologischen Ansprüche sind die möglicherweise erhalten gebliebenen Refugialstandorte der Wald-Kiefer am ehesten auf trockenen oder nassen Extremstandorten zu vermuten, auf denen sie der Konkurrenz von Laubbäumen gewachsen ist. So sind in der Rhein-Main-Ebene, wo die Wald-Kiefer heute innerhalb Hessens die größten Anteile am Baumartenspektrum erreicht, natürliche Kiefern-Wuchsorte kleinräumig auf nährstoffarmen Dünen-sanden denkbar. Allerdings ist eine Trennung in natürliche und künstlich begründete Kiefern-Standorte für dieses Gebiet nicht möglich, da die Anfänge des Kiefern-Anbaus hier mindestens bis in den Beginn des 15. Jahrhunderts zurückreichen. Bereits ab 1423 wurden die ältesten aus Hessen urkundlich belegten Nadelholz-Saaten (Kiefer, Tanne und Fichte) im Frankfurter Stadtwald durchgeführt. Das dafür notwendige Saatgut wurde aber nicht aus der direkten Umgebung, sondern aus Nürnberg bezogen, wo bereits seit dem 14. Jahrhundert im Reichswald Kiefern-saaten üblich waren.

Bemerkenswert ist, dass die Wald-Kiefer auch im nördlichen Hessen nach-eiszeitlich in einzelnen Pollenspektren mit durchgehend vergleichsweise hohen Anteilen von mindestens 10 % der Baumpollen nachgewiesen ist. Hier sind natürliche Kiefern-vorkommen im Bereich von Fels- oder Moorstandorten denkbar. Im Naturwaldreservat „Schloßberg“ und in seiner näheren Umgebung kommen solche Extremstandorte nicht vor. Insbesondere die Naturwaldreservateforschung kann zur Klärung der Frage beitragen, welche Konkurrenz-kraft die Wald-Kiefer gegenüber den vorkommenden Laubbaumarten, vor allem der Rotbuche, auf Buntsandstein-Standorten besitzt. Zugleich lässt sich in der bewirtschafteten Vergleichsfläche beobachten, wie eine forstliche Bewirtschaftung diese Konkurrenz-situation beeinflusst.





Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einführung	2
Schloßberg	5
Übersichtskarte	16/17
Waldstruktur	18
Bodenvegetation	25
Ausblick	30
Literaturhinweise, Impressum	31



Schloßberg

Das 13 Hektar große Naturwaldreservat Schloßberg liegt etwa einen Kilometer nordwestlich von Wildeck-Raßdorf (Landkreis Hersfeld-Rotenburg) und wurde 1989 eingerichtet. Seine beiden bewirtschafteten Vergleichsflächen umfassen zusammengenommen 28 Hektar. Dabei existiert die nördliche Vergleichsfläche erst seit 2004. Sie wurde eingerichtet, nachdem die Südspitze der bestehenden Vergleichsfläche aufgrund eines Ausbaus der Bundesautobahn 4 aufgegeben werden musste. Das Naturwaldreservat gehört zur Forstabteilung „Schloßberg“, die Vergleichsfläche zur Abteilung „Katzenhäuschen“; die Betreuung erfolgt durch das Forstamt Rotenburg. Das Gebiet erstreckt sich über eine Höhenlage von 260 bis

410 m ü. NN. Der Jahresniederschlag beträgt hier etwa 755 mm, von denen etwas weniger als die Hälfte (350 mm) in der Vegetationsperiode fallen. Die Jahresmitteltemperatur beträgt 7,7 °C, die Jahrestemperaturschwankung liegt bei 17,2 °C. Das geologische Ausgangsgestein ist im Totalreservat und größeren Teilen der Vergleichsfläche der Mittlere Buntsandstein. Im Süd- und Westteil der Vergleichsfläche bildet auch der Untere Buntsandstein den geologischen Untergrund. An Bodentypen sind vor allem Braunerden zu finden. Sie weisen teilweise Podsolierungserscheinungen auf. Die Bodenart ist meist schluffiger Sand über lehmigem Sand oder sandigem Lehm.

Am Osthang des Naturwaldreservats und der Vergleichsfläche sind zahlreiche, meist schräg am Hang verlaufende

Blick von Westen auf den Schloßberg und seine Umgebung. Im Bereich des Naturwaldreservates und der Vergleichsflächen sind Laub-Nadel-Mischbestände mit Wald-Kiefer, Rotbuche und Eiche erkennbar. Am rechten Bildrand verläuft die Autobahn A4.





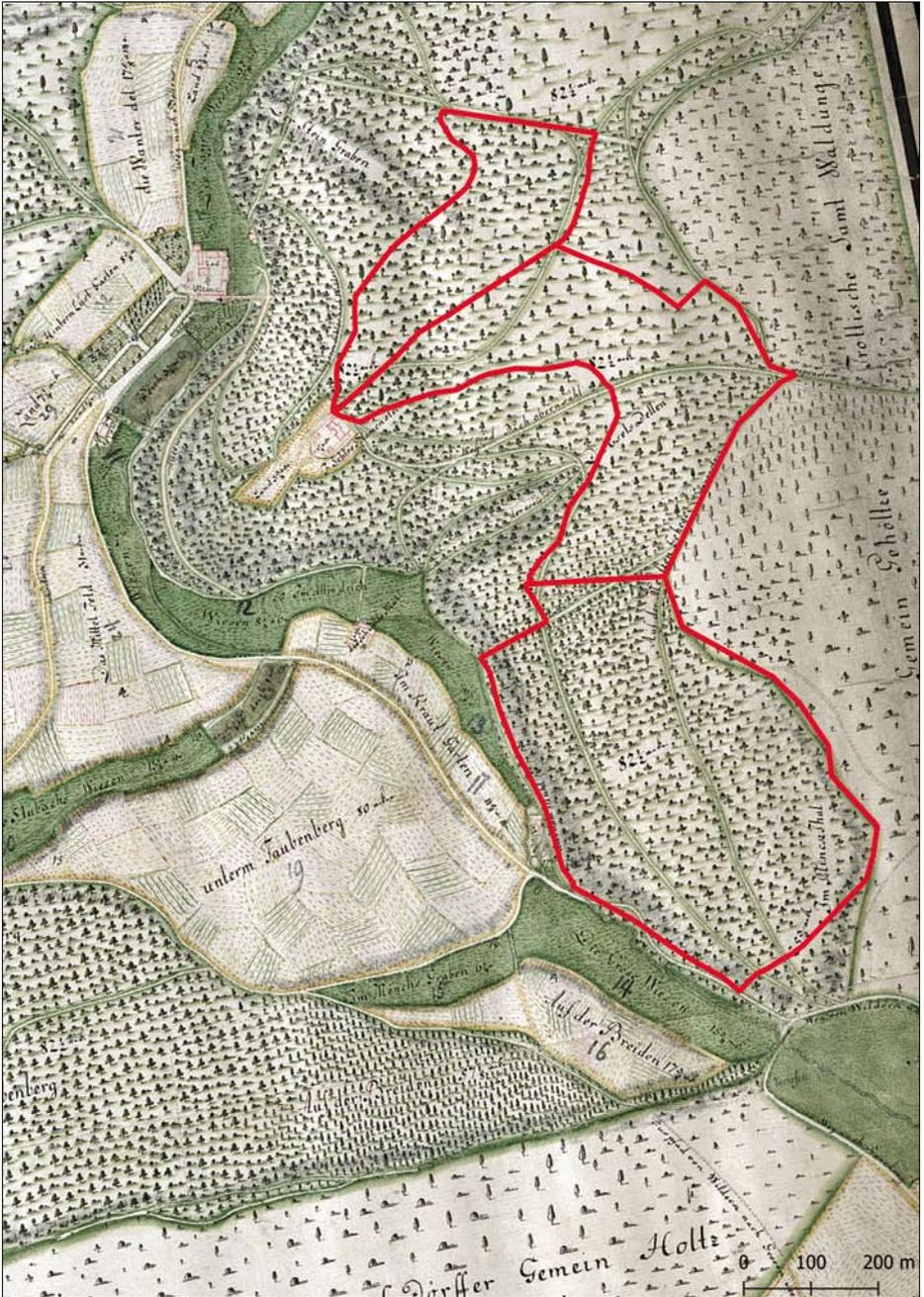
Ein Ausschnitt aus einer 1580 entstandenen Grenzkarte von Joist Moers (um 1540-1625) zeigt die Ruine Wildeck, eingerahmt von den Orten Großensee (links) und Bosserode.

längliche Hangverebnungen oder Vertiefungen von wenigen Metern Ausdehnung zu erkennen, neben denen sich kleine Halden befinden. Dabei handelt es sich um sogenannte Pingeneisen, in denen Eisenerz abgebaut wurde. Dieses Pingeneisenfeld ist in das Spätmittelalter oder die Frühneuzeit zu datieren. Wo das gewonnene Eisenerz weiterverarbeitet wurde, ist derzeit noch unbekannt. Die Abbaufäche, die sich auch auf eine benachbarte Forstabteilung erstreckt, ist als geschütztes Bodendenkmal eingestuft.

Seinen Namen erhielt der Schloßberg von der Burg Wildeck, die im 13. Jahrhundert durch die Landgrafen von Thüringen erbaut und 1289 erstmals genannt wurde, als Landgraf Albrecht der Entartete von Thüringen sie seinem unehelichen Sohn Apitz übertrug. In den folgenden Jahrhunderten bis zu ihrer Zerstörung, die wahrscheinlich auf den Bauernkrieg um 1525

zu datieren ist, zeichnet sie sich durch eine wechselvolle und schwer überschaubare Besitzgeschichte aus. So kam sie zunächst 1301 zur Abtei Fulda und war um 1337 ein geteiltes fuldisches Lehen der hessischen Adelsfamilien von Trott und von Boyneburgk. 1406 wurde sie von Landgraf Hermann II. von Hessen eingelöst, der die Herren von Trott mit der Burg belehnte. 1413 wurde sie von der Abtei Fulda dem Landgrafen Hermann II. verkauft, nachdem das Amt Wildeck schon 1412 an Hessen gefallen war. Anfangs mit Burgmannen besetzt, war sie von 1445 bis 1544 wieder verpfändet.

In der Folgezeit wurde die Ruine zunächst zum Unterschlupf einer Räuberbande. Der Dichter Hans Wilhelm Kirchhof (1525-1605) berichtet in seinem 1563 erstmals erschienenen Werk „Wendunmuth“, der umfangreichsten Schwank-, Anekdoten- und Geschichtensammlung des 16. Jahr-



Das heutige Naturwaldreservat und seine Umgebung 1763 auf einer Karte des Hönebacher Forstes von Johann Henrich Weber und Johann Daniel Wolff. Laub- und Nadelbäume werden auf der Karte nicht unterschieden.

hundreds, von dem Räuber „Wilde Sau“, der um 1540 in einem Keller der Burg Wildeck gehaust habe. Er war ein Schäfer- oder Bauernknecht aus dem nahe gelegenen Dorf Kleinensee oder Säulingssee, der sich nach einer Schlägerei einer drohenden Turmstrafe entzogen hatte und gemeinsam mit seiner „Rotte“ großen Schaden mit „Morden, Rauben und Brennen“ anrichtete, bis er in der Nähe



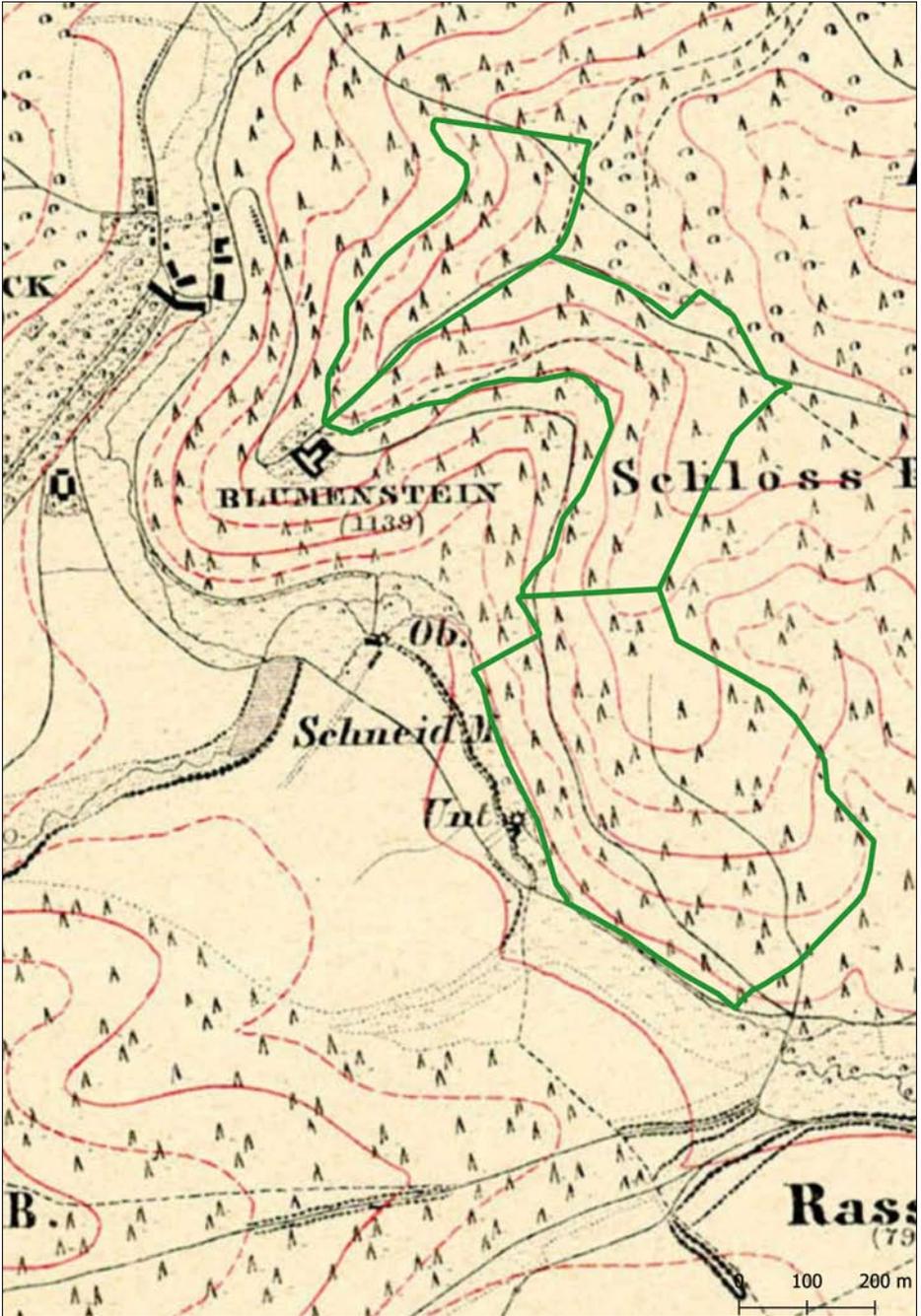
Am Ostrand des Naturwaldreservats ist ein vermutlich 1540 auf Anweisung Landgraf Philipps des Großmütigen (Abkürzung P. L. = Philipp Landgraf) gesetzter Grenzstein erhalten geblieben, der den Wildecker Forst vom Besitz der Familie von Trott zu Solz („Trottenwald“) abgrenzte, deren Wappen auf der Rückseite abgebildet ist. Ein weiterer Grenzstein aus der gleichen Zeit trägt auf der Rückseite das Wapen der Familie von Boyneburg.

des Harzes in einer Mühle gefangen genommen, verurteilt und, nachdem er mit „glühenden Zangen gezackt“ worden war, auf das Rad geflochten wurde. Zu den Taten des Räubers „Wilde Sau“ ist eine Reihe von Sagen überliefert.

1627 kam die Burgruine mit den sie umgebenden Ländereien an das neu errichtete und teilselbstständige Fürstentum Hessen-Rotenburg. Genau hundert Jahre später ließ Landgraf Ernst II. Leopold von Hessen-Rotenburg (1684-1749) auf ihren Grundmauern das Jagdschloss „Blumenstein“ erbauen, einen rechteckigen Steinbau mit Fachwerkobergeschoss. Schon 1770 wurde im Wildecker Tal neben dem bereits bestehenden Lustgarten auf Veranlassung des Landgrafen Constantin (1716-1778) ein bequemer zugängliches neues Schloss errichtet, das nun wieder den Namen „Wildeck“ trug. Das alte Jagdschloss „Blumenstein“ auf dem Schloßberg verlor an Bedeutung, diente aber noch als Wohnsitz für einen Hof-Revierförster, einen Forstläufer sowie einen Köhler. 1874 wurde das Gebäude dann schließlich auf Abbruch verkauft.

Interessant ist, dass sich der heutige Flurname „Schloßberg“ nicht erst auf das Jagdschloss des 18. Jahrhunderts bezieht, sondern sich schon auf der Mercator-Karte von 1592 in der Schreibweise „Schloßberg“ findet. Auch der Name „Blumenstein“ muss älter als das gleichnamige Jagdschloss sein, denn die Chronisten Martin Zeiller (1589-1661) und Johann Just Winkelmann (1620-1699) sprechen bereits 1655 bzw. 1697 von dem Schloss „Wildeck oder Blumenstein“.

Das im Tal gelegene Jagdschloss Wildeck war die Sommerresidenz der Hessen-Rotenburger Landgrafen Constantin, Carl Emmanuel (1746-1812) und Victor Ama-



Das heutige Naturwaldreservat und seine Umgebung 1858 auf der Niveauekarte des Kurfürstenthums Hessen. Das Gebiet wird zu dieser Zeit großflächig von Nadelholzbeständen dominiert.



Die Anlagen im Wildecker Tal auf einem 1810 entstandenen Aquarell. Rechts oben ist das Jagdschloss Blumenstein zu sehen, in der Bildmitte das Talschloss Wildeck.

deus (1779-1834), die im Wildecker Tal einen weitläufigen Landschaftspark anlegten. Ein größerer Teil des angrenzenden Hönebacher Forstes war zudem zeitweise in einen eingezäunten Tiergarten umgewandelt, in dem Rot- und Damhirsche, Wildschweine sowie auch Hasen gehalten wurden. Heute sind von den ehemals im Wildecker Tal und seiner Umgebung vorhandenen Alleen, dem Inselsteich, Ruheplätzen, Steinbänken, Pavillons, Lusthäuschen und anderen gestalterischen Elementen nur noch sehr wenige Reste erhalten. Der Forstortsname „Katzenhäuschen“ für die Vergleichsfläche des Naturwaldreservats weist aber auf ein solches ehemals vorhandenes Bauwerk hin, das vermutlich Ende des 18. Jahrhunderts errichtet worden war und von dem im Wald noch Spuren erkennbar sind.

Nach dem Ende der Landgrafschaft Hessen-Rotenburg 1834 fiel das Gebiet an das Kurfürstentum Hessen, in dem kein In-

teresse an der Weiternutzung der Anlagen im Wildecker Tal bestand. Nach einer Nutzung für landwirtschaftliche Zwecke übernahm ab 1878 die Forstverwaltung das Gelände. Das Jagdschloss Wildeck wurde daraufhin bis auf die Grundmauern abgerissen, auf denen 1880 ein Forstamtsgebäude errichtet wurde. Das Forstamt Wildeck wurde 1967 aufgelöst und das heute noch erhaltene Gebäude verkauft.

Für Mittel- und Nordhessen gibt es aus der Zeit vor 1700 nur wenige Nachweise von Beständen der Wald-Kiefer. Hierzu gehören insbesondere Vorkommen aus den heutigen Landkreisen Marburg-Biedenkopf (Rauschenberg, Neustadt) Waldeck-Frankenberg (Rosenthal) sowie Hersfeld-Rotenburg (Wildeck). Zu Beginn des 20. Jahrhunderts begann ein Disput über die Frage, ob diese Vorkommen als natürlich („urwüchsig“) einzustufen seien. Unter Bezugnahme auf im Jahre 1900 veröffentlichte Vorarbeiten des Kasseler

Regierungs- und Forstrats Eduard Eberts (1853-1920) zum Anbau der Kiefer in Hessen kam Dr. Alfred Dengler (1874-1944), später Waldbau-Professor in Eberswalde, in seiner 1904 erschienenen Dissertation „Die Horizontalverbreitung der Kiefer (*Pinus silvestris* L.)“ zu dem Schluss, dass das hessische Bergland zwar im Allgemeinen ein ausgesprochenes Laubholzgebiet sei, dass sich jedoch ein natürliches Verbreitungsgebiet der Wald-Kiefer zwischen der hessisch-thüringischen Grenze bei Wildeck und den Vorkommen im Raum Marburg erstreckte, in dem die Kiefer aber nur an zerstreuten Stellen vorkäme. Dem widersprach Forstmeister a. D. Dr. Adolf Rörig (1832-1911) in dem 1905 erschienenen „Forstbotanischen Merkbuch“ für die preußische Provinz Hessen-Nassau



Der Forstwissenschaftler Alfred Dengler hat sich in den ersten vier Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts immer wieder intensiv mit der Frage der natürlichen Verbreitung der Wald-Kiefer in Hessen beschäftigt.



Ein 22 Meter hoher Obelisk wurde unter Landgraf Carl Emmanuel errichtet, vermutlich zu Ehren seiner Ehefrau Maria Leopoldina. Er ist heute ein Wahrzeichen des Wildecker Tales.

ausdrücklich. Alfred Dengler bekräftigte und präziserte dann nochmals 1910 und 1938 seine Ansichten und versuchte, sie durch weitere Belege zu untermauern. Für den Bereich des Wildecker Forstes bezogen sich die genannten Autoren vornehmlich auf die 1697 erschienene „Gründliche Beschreibung der Fürstenthümer Hessen und Hersfeld“ von Johann Just Winkelmann (1620-1699). Die darin enthaltenen Formulierungen („am Wildecker Forst wie auch auf der Trotten unnd Baumbächer Gehölz [benachbarte Waldungen der Familien von Trott zu Solz und

von Baumbach] gegen dem Ambt Sontra hat es ziembliche Thannenwäldes unnd sonst an keinem einzigen Orth im ganzen Fürstenthumb als wo sie absonderlich gesäet und gepflanzt werden“) finden sich fast wortgleich auch schon in dem 1655 veröffentlichten „Anhang zu der Anno 1646 außgegangenen Topographia Hassiae et vicinarum Regionum“ von Martin Zeiller (1589-1661). Wie bereits Dengler 1910 darlegt, stammen diese Aussagen ursprünglich von Landgraf Hermann IV. von Hessen-Rotenburg (1607-1658), der sie 1641 in seiner Arbeit „Beiläufige Cos-

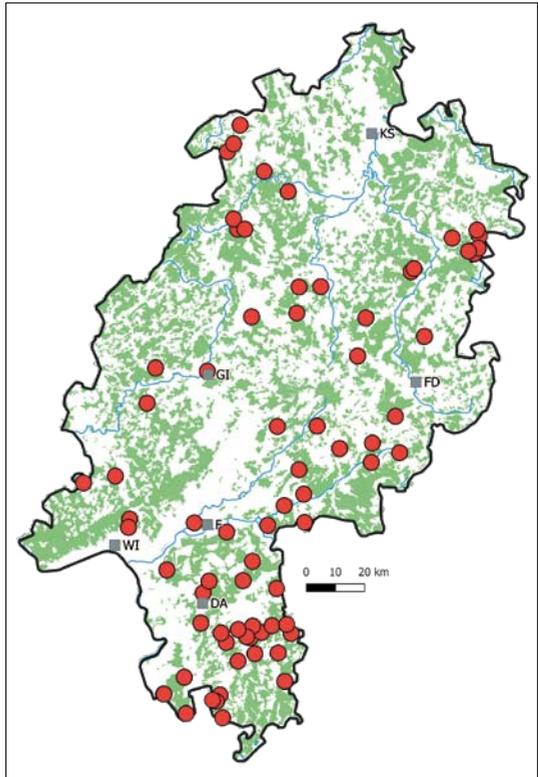


Der 1765 angefertigte Kupferstich „Der Teerbrenner“ von Johann Wilhelm Meil (1733-1805) zeigt einen typischen Teerofen, wie er wahrscheinlich auch im Raum Wildeck üblich war. Die gemauerten, doppelwandigen Öfen wurden meist mit harzreichem Nadelholz (z. B. Kiefernstuben) befüllt. Der Teer, der in Hessen auch Pech oder Schmer genannt wurde, floss in ein vor dem Ofen stehendes Auffanggefäß. Teer kann durch Verkochen in einem weiteren Arbeitsgang zu wirklichem Pech verarbeitet werden.

mographische Beschreibung des Niederfürstentums Hessen“ veröffentlicht hatte.

Adolf Rörig sah in den frühen Belegen der Kiefernorkommen jedoch keinen Beweis für deren Natürlichkeit, sondern ging davon aus, dass „unpflegliche Waldbehandlung, insbesondere lästige Weide- und Streuservituten ... schon frühzeitig dem Nadelholz in diesem Wald Eingang verschafft“ hätten. Dass die zu dieser Zeit oft als „Danne“ oder „Tanne“ bezeichnete Wald-Kiefer schon im 16. Jahrhundert im Raum Wildeck eine nennenswerte Rolle gespielt haben muss, beweist ein Verzeichnis der von Baumbachischen Forsten aus dem Jahr 1582, in dem drei Forstortsnamen mit „Dannen“ erwähnt werden, nämlich „hinder der Dann“, „der Dann bis ans gehege“ und „das köpfflin mit dem Dannenwäldtlein“. Ob der bereits 1348 als „Thannberg“ belegte Name der sechs Kilometer nördlich des Naturwaldreservats Schloßberg liegenden Burg Tannenberg bei Nentershausen – Stammsitz der Familie von Baumbach – tatsächlich von einem frühen Kiefernorkommen abgeleitet werden kann, ist hingegen umstritten. Nach Johann Just Winkelmann soll die Burg jedenfalls „ihren Namen von denen daselbst gestandenen Dannenbäumen empfangen haben und im Jahr 1300 von Ludewigen dem Elteren von Baumbach erbauet seyn“.

Eng mit dem Kiefernorkommen des Wildecker Forsts verbunden ist die Teer- und Pechproduktion, die mit der Nennung eines Pechofens in den von Baumbachischen



Verbreitungskarte der Pech- und Teerproduktionsstätten in Hessen, erstellt auf der Grundlage von Flurnamen mit Pech-, Bech-, Teer-, Theer-, Schmer-, Schmeer-, Schmier-, Harz-, kombiniert mit -ofen oder -hütte auf der Grundlage verschiedener Quellen. Im Nordosten ist das Produktionsgebiet um Wildeck gut erkennbar, das nach Osten hin Anbindung an das Teergewerbe im Thüringer Wald hatte.

Forsten im Jahr 1582 erstmals schriftlich für Hessen erwähnt wird, die es aber vermutlich schon seit dem 14. Jahrhundert im Gebiet des heutigen Bundeslandes gab. Teer aus dem Holz und der Rinde der Wald-Kiefer, seltener auch der Birke, wurde unter anderem als Schmier-, Abdicht-, Klebe- und Heilmittel verwendet. Nebenprodukt war Holzkohle. In Teeröfen produzierter Teer konnte in Pechöfen oder -hütten zu Pech weiterverarbeitet werden (Pechsiederei).

Teer- und Pechproduktion waren somit eng aneinandergelockt und wurden umgangssprachlich oft nicht klar voneinander getrennt. So wurde gerade in Hessen die Bezeichnung „Pechofen“ häufig synonym für Teeröfen verwendet, sodass nicht immer klar ist, welches Endprodukt wirklich hergestellt wurde. Über Flurnamen und Geländebefunde sind mindestens elf historische Pech- oder Teeröfen im Raum Wildeck nachweisbar, von denen neun im Umfeld von zwei Kilometern um das heutige Naturwaldreservat liegen. Zwei von ihnen befanden sich so dicht am heutigen

Naturwaldreservat, dass davon ausgegangen werden muss, dass sie ihr Holz daraus bezogen. Beide werden bereits auf einer Karte aus dem Jahr 1763 mit der Bezeichnung „Bechoffen“ dargestellt. Für einen der beiden Teeröfen ist sogar belegt, dass er von etwa 1830 bis nach 1871 durch den in Raßdorf tätigen Tagelöhner und Häusler George Ringleb betrieben wurde, der das Gewerbe von seinem Schwiegervater übernommen hatte und die zur Teergewinnung nötigen Stöcke (Stubben) auf einer Schubkarre aus der heutigen Forstabteilung Katzenhäuschen holte.

Kurzcharakteristik des Naturwaldreservats

Größe	Totalreservat: 13 ha, Vergleichsflächen: 28 ha
geographische Lage	ein Kilometer nordwestlich von Wildeck-Raßdorf
Höhenlage	260 bis 410 Meter über Meereshöhe
Naturraum	Fulda-Werra-Bergland, Teilnaturraum Solztrottenwald
Geologie	Mittlerer und Unterer Buntsandstein
Böden	Braunerde, Podsol
Klima	schwach subatlantisch, submontan
Waldbestand	Buchen-Kiefern-Mischbestand
Vegetationstyp	Gabelzahnmoos-Kiefernwald, Hainsimsen-Buchenwald

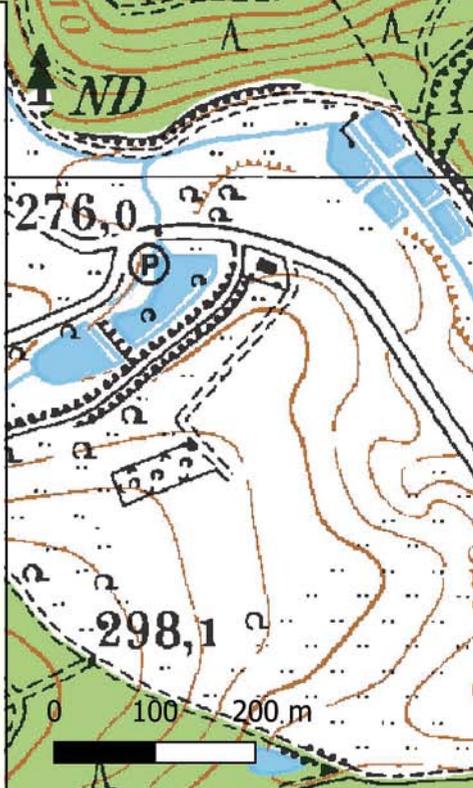
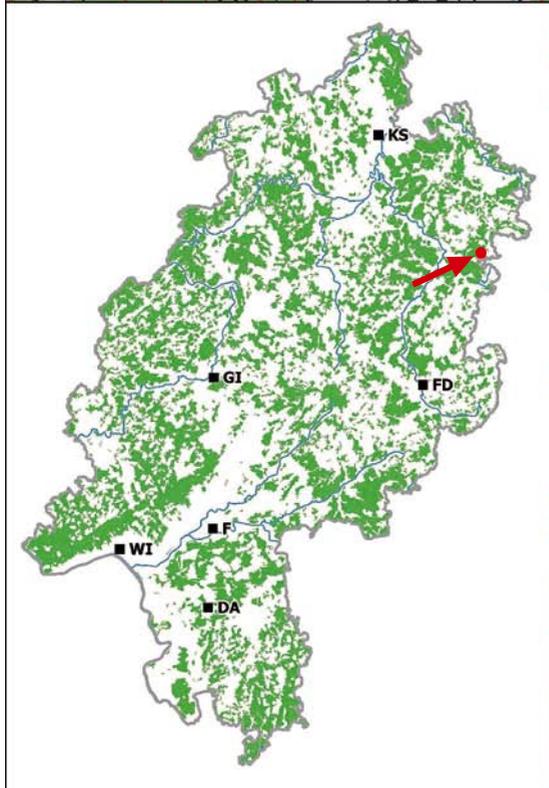
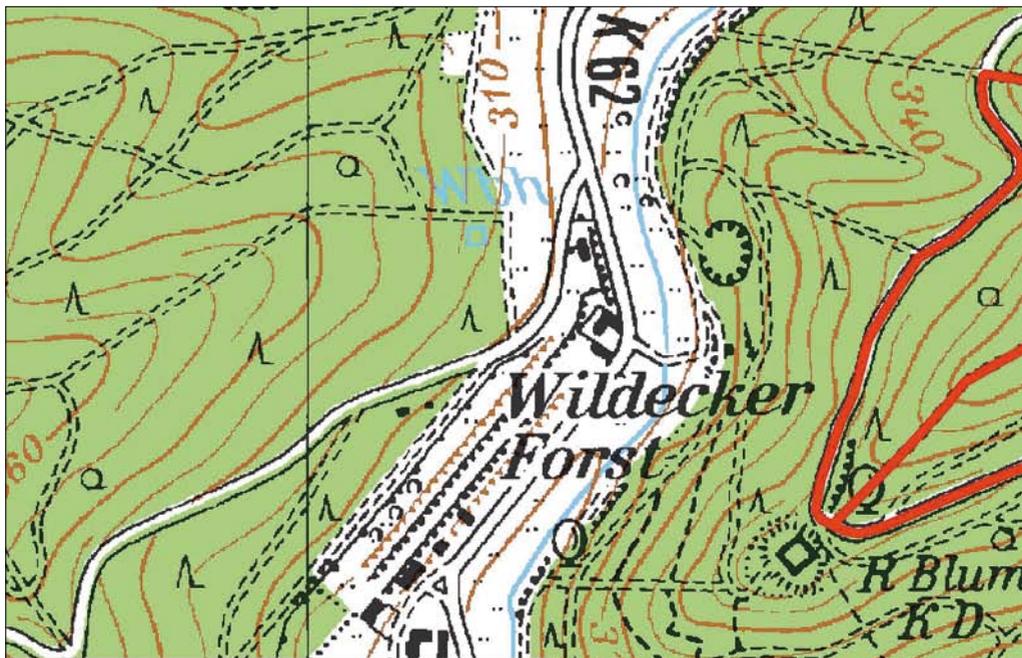
Im Rahmen der Erstaufnahme des Naturwaldreservats Schloßberg wurden auch Panoramafotos erstellt. Das 1991 im Nordteil der südlichen Vergleichsfläche entstandene Foto zeigt, dass hier zu dieser Zeit die Wald-Kiefer noch dominierte.

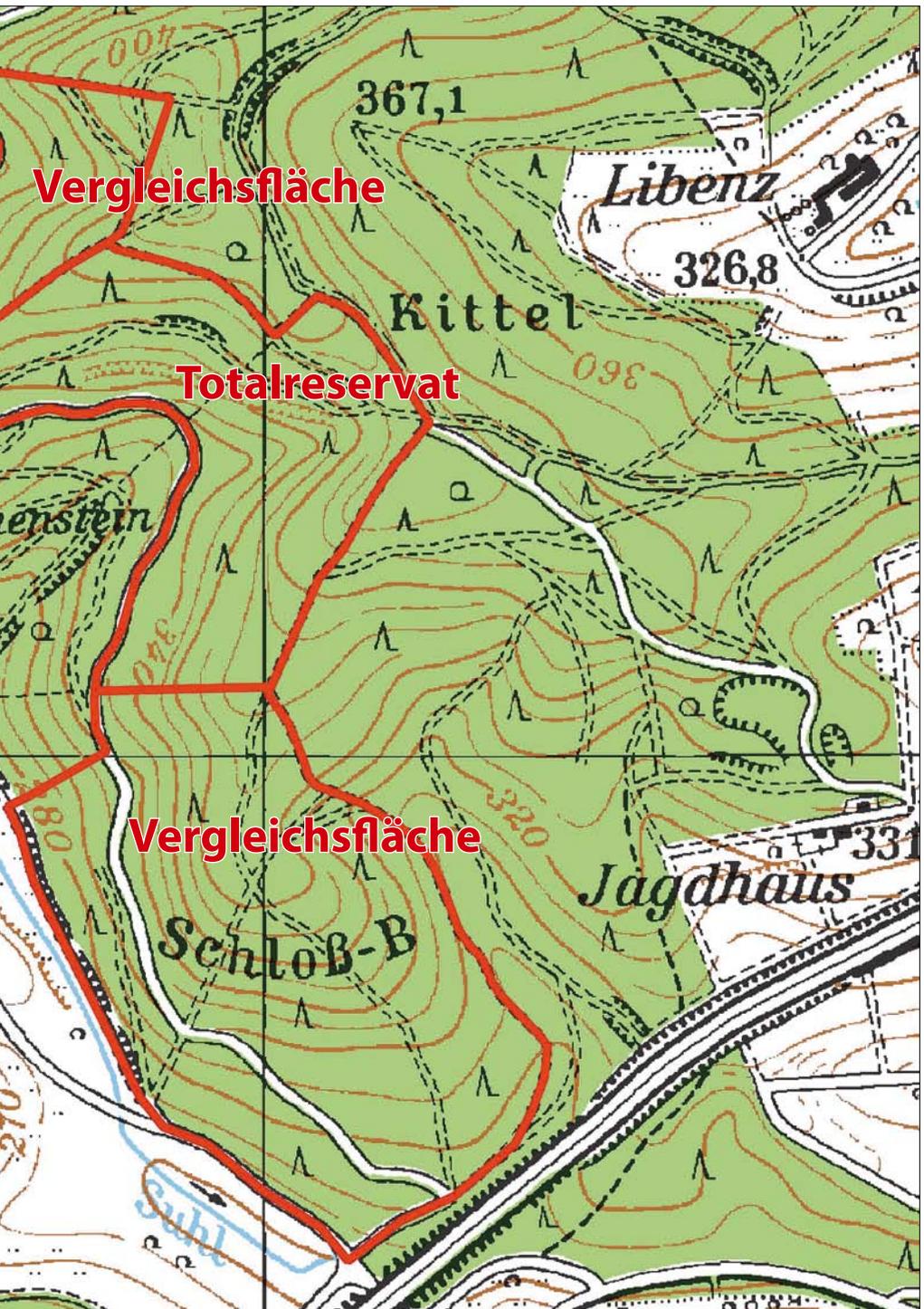




Der Wildecker Forst ist noch immer stark durch die Wald-Kiefer geprägt, die hier in Rein- und Mischbeständen vorkommt.







Waldstruktur

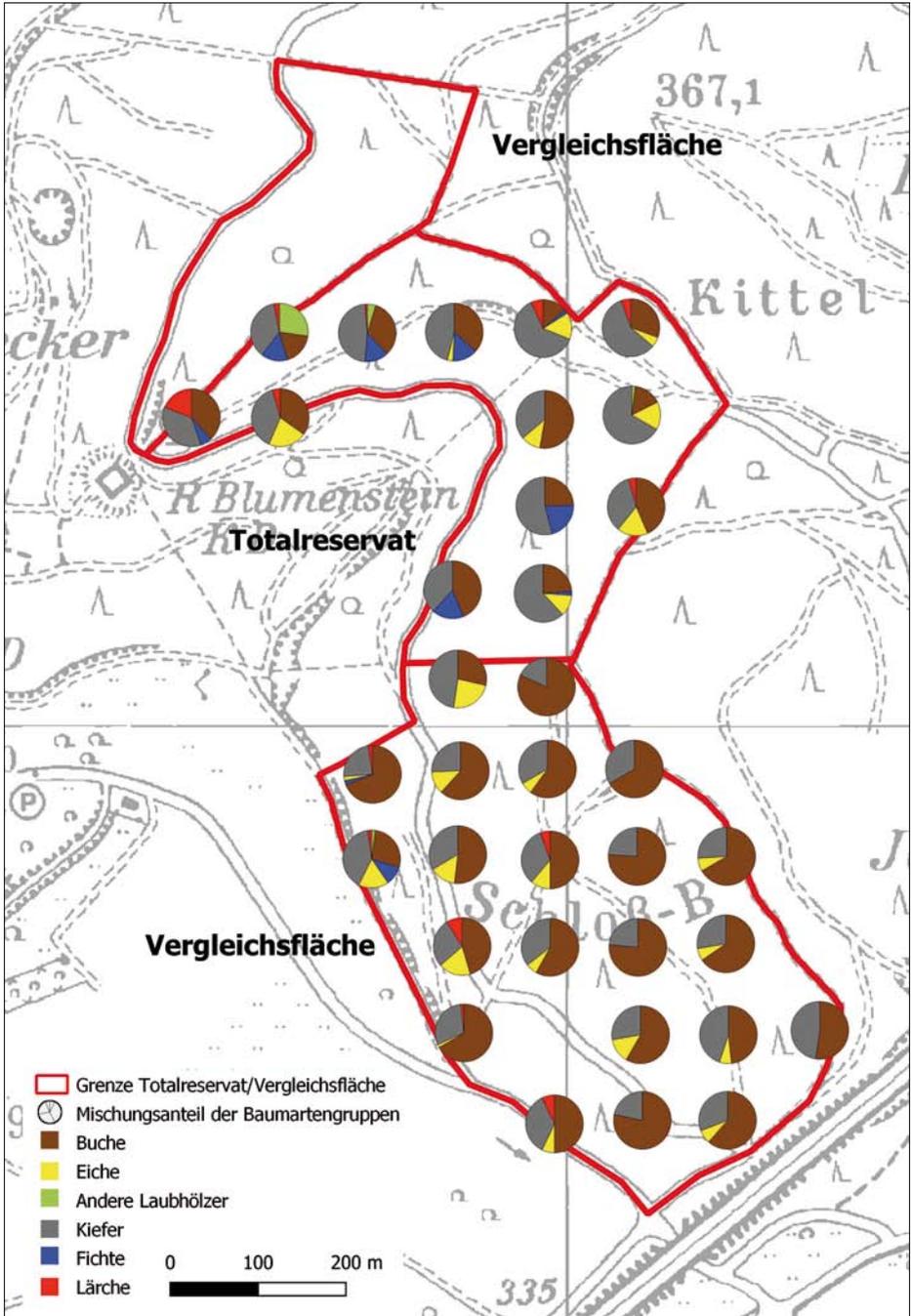
Auf den mesotrophen, überwiegend mäßig frischen bis mäßig trockenen Standorten des Naturwaldreservates Schloßberg wächst ein arten- und strukturreicher Waldbestand aus dominierender Wald-Kiefer und Rotbuche mit zahlreichen beigemischten Neben- und Begleitbaumarten wie Trauben-Eiche, Sand-Birke, Eberesche, Fichte, Europäische Lärche und Hainbuche. Im Totalreservat ist die Wald-Kiefer im Jahr 2020 zwischen 106 und 162 Jahre alt, während sie in der Vergleichsfläche ein Alter von bis zu 175 Jahren erreicht. Für

die Buchen werden Alter bis zu 182 Jahren im Totalreservat und zwischen 88-155 Jahren in der Vergleichsfläche angegeben. Die Eiche erreicht in beiden Teilflächen ein Alter von bis zu etwas mehr als 200 Jahren.

Die erste Stichprobeninventur des lebenden und toten Baumbestandes im Totalreservat erfolgte im Jahr 1989 auf 13 Probekreisen. In der südlichen Vergleichsfläche wurden im gleichen Jahr 23 Stichproben erfasst. Die Wiederholung dieser Inventuren erfolgte im Jahr 2018. Der erst 2004 ausgewiesene nördliche Teil der Vergleichsfläche wurde nicht mit untersucht.



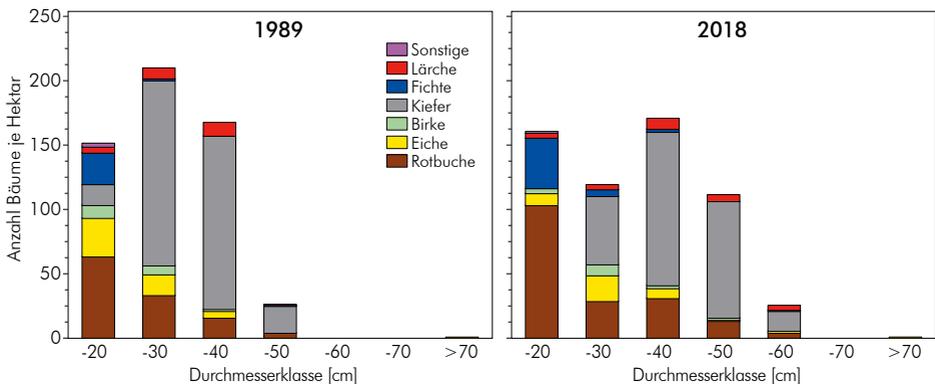
Auch wenn die Rotbuche weit verbreitet ist, hat sich im Totalreservat der Charakter eines Kiefernwaldes in vielen Bereichen stärker erhalten als in den Vergleichsflächen.



Mischungsanteile der Baumartengruppen in den Probekreisen nach Stammzahl im Jahr 2018

Kennzahlen der Waldstruktur für das Totalreservat des Naturwaldreservates Schloßberg. Dargestellt sind Mittelwerte aus 13 Probekreisen für die Aufnahme 2018 sowie die Differenz zur Aufnahme 1989.

Baumart	Aufnahmejahr und Differenz	stehend				liegend tot Volumen [m³/ha]	Totholz gesamt Volumen [m³/ha]
		lebend			tot		
		Stammzahl [N/ha]	Grundfläche [m²/ha]	Volumen [m³/ha]	Stammzahl [N/ha]		
Kiefer	2018	278	32,3	390	10	11	17
	Differenz	-37	+9,1	+150	+2	+11	+13
Rotbuche	2018	179	8,4	94	0	0	0
	Differenz	+64	+3,9	+49	0	0	0
Lärche	2018	25	2,8	47	0	1	1
	Differenz	+1	+1,2	+26	0	+1	+1
Eiche	2018	40	2,8	35	6	0	1
	Differenz	-12	+0,7	+15	+2	0	+1
Birke	2018	16	0,9	10	0	0	0
	Differenz	-2	+0,3	+4	0	0	0
Fichte	2018	48	1,1	9	1	0	0
	Differenz	+21	+0,6	+6	0	0	0
Sonstige	2018	2	0	0	2	0	0
	Differenz	-2	0	0	+2	0	0
Summe	2018	588	48,3	585	18	12	19
	Differenz	+32	+15,8	+251	+5	+12	+15



Anzahl der Bäume je Hektar in den Durchmesserklassen im Totalreservat in den Jahren 1989 und 2018 getrennt nach Baumartengruppen



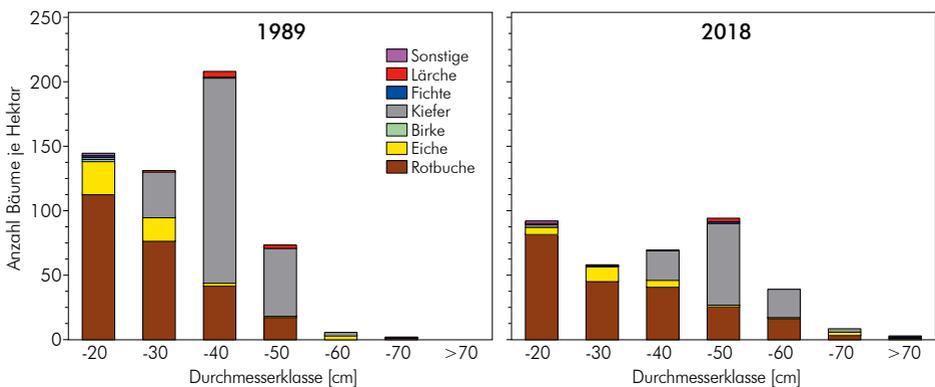
Auf den ersten Blick ein Buchenwald: Kiefern-Buchen-Mischbestand in der Vergleichsfläche

Die Inventurergebnisse zeigen, dass sich der Holzvorrat im Totalreservat von 1989 bis 2018 um gut 250 m³ auf knapp 585 m³ je Hektar nahezu verdoppelt hat. Der durchschnittliche jährliche Zuwachs lag bei 9,8 m³ pro Jahr und Hektar. Die Wald-Kiefer erreichte 1989 noch einen Vorratsanteil von 72 %, der bis 2018 auf 67 % gesunken ist. Bezogen auf die Baumzahl geht ihr Anteil noch deutlicher von 58 % auf 49 % zurück. Eine gegenteilige Entwicklung ist bei der Buche zu beobachten. Ihr Vorratsanteil stieg im Beobachtungszeitraum von 13 % auf 16 % und

ihr Anteil an der Baumzahl von 21 % auf 30 %. Das Totholzvolumen hat sich von 1989 bis 2018 auf knapp 20 m³ je Hektar fast vervierfacht. Die wesentliche Ursache für diesen Aufbau des Totholzvorrates ist das Absterben von Wald-Kiefern. Anhand der Durchmesserverteilungen aus den Jahren 1988 und 2018 werden die Zunahme des Buchen- und die Abnahme des Kiefernanteils deutlich. Neben der Buche sind auch Fichten in den Baumbestand ≥ 7 cm Brusthöhendurchmesser eingewachsen. Der Holzvorrat der Vergleichsfläche lag zum Zeitpunkt der Ausweisung des Natur-

Kennzahlen der Waldstruktur für die Vergleichsfläche des Naturwaldreservates Schloßberg. Dargestellt sind Mittelwerte aus 23 Probekreisen für die Aufnahme 2018 sowie die Differenz zur Aufnahme 1989.

Baumart	Aufnahmejahr und Differenz	stehend				liegend tot Volumen [m ³ /ha]	Totholz gesamt Volumen [m ³ /ha]
		lebend			tot		
		Stammzahl [N/ha]	Grundfläche [m ² /ha]	Volumen [m ³ /ha]	Stammzahl [N/ha]		
Kiefer	2018	113	18,4	249	3	19	21
	Differenz	-138	-7,1	-40	+1	+19	+20
Rotbuche	2018	215	16,8	221	0	6	6
	Differenz	-35	+4,4	+79	-3	+6	+6
Eiche	2018	27	2,5	30	2	1	2
	Differenz	-22	+0,2	+8	-2	+1	0
Fichte	2018	3	0,6	8	0	0	0
	Differenz	-1	+0,2	+3	-1	0	0
Lärche	2018	4	0,5	8	0	0	0
	Differenz	-3	-0,3	-4	0	0	0
Birke	2018	0	0	0	1	0	0
	Differenz	-1	0	0	+1	0	0
Sonstige	2018	2	0	0	0	0	0
	Differenz	0	0	0	0	0	0
Summe	2018	365	38,9	516	6	27	30
	Differenz	-201	-2,7	+45	-5	+27	+27



Anzahl der Bäume je Hektar in den Durchmesserklassen in der Vergleichsfläche in den Jahren 1989 und 2018 getrennt nach Baumartengruppen

Anzahl Gehölzpflanzen <7 cm Brusthöhendurchmesser je Hektar außer Keimlingen für das Totalreservat des Naturwaldreservats Schloßberg im Jahr 2018 und die Differenz zum Jahr 1989 (Mittelwert aus der Aufnahme von 13 Probekreisen)

Baumart	Aufnahme- jahr und Differenz	Höhenklasse			Summe [N/ha]
		<0,5 m [N/ha]	0,5 - 2,0 m [N/ha]	>2,0 m [N/ha]	
Rotbuche	2018	2.615	0	92	2.708
	Differenz	+2.062	-31	+31	+2.062
Birke	2018	0	0	31	31
	Differenz	-308	0	0	-308
Fichte	2018	92	31	0	123
	Differenz	+31	+31	0	+62
Eberesche	2018	0	0	0	0
	Differenz	-369	0	0	-369
Eiche	2018	0	0	0	0
	Differenz	-62	-31	0	-92
Kiefer	2018	0	0	0	0
	Differenz	-62	0	0	-62
Lärche	2018	0	0	0	0
	Differenz	-62	0	0	-62
Summe	2018	2.708	31	123	2.862
	Differenz	+1.231	-31	+31	+1.231

waldreservates mit 471 m³ je Hektar deutlich über dem Wert des Totalreservates. Zudem waren Mischbaumarten wie Fichte, Sand-Birke und Europäische Lärche in der Vergleichsfläche wesentlich seltener. Trotz der forstlichen Nutzungen ist der Holzvorrat auch in der Vergleichsfläche angestiegen. Der durchschnittliche jährliche Volumenzuwachs lag bei 11,4 m³ je Hektar und Jahr. Dem steht eine überschlägig berechnete Nutzungsmenge von 9,8 m³ je Jahr und Hektar gegenüber. Vor allem Wald-Kiefern wurden geerntet, während vergleichsweise wenige Buchen entnommen worden sind. Der Anteil der Wald-Kiefer ist durch diese Nutzungen

stärker als im Totalreservat abgesunken: von 61 % auf 48 % Vorratsanteil und von 44 % auf 31 % Anteil an der Baumzahl. Dadurch hat sich die Verschiebung zugunsten der Rotbuche beschleunigt. So hat sich ihr Vorratsanteil von 30 % auf 43 % und ihr Anteil an der Baumzahl von 32 % auf 59 % erhöht. Die bereits zum Beginn der Beobachtungsperiode geringe Zahl an Mischbaumarten hat sich in der Vergleichsfläche weiter verringert. Das Totholzvolumen liegt in der Vergleichsfläche über dem Wert des Totalreservates. Auch hier hat die Wald-Kiefer den größten Anteil am Aufbau des Totholzvorrates. Daneben entfällt eine Menge von 6 m³ je

Anzahl Gehölzpflanzen <7 cm Brusthöhendurchmesser je Hektar außer Keimlingen für die Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schloßberg im Jahr 2018 und die Differenz zum Jahr 1989 (Mittelwert aus der Aufnahme von 23 Probekreisen)

Baumart	Aufnahme- jahr und Differenz	Höhenklasse			Summe [N/ha]
		<0,5 m [N/ha]	0,5 - 2,0 m [N/ha]	>2,0 m [N/ha]	
Rotbuche	2018	7.252	1.670	800	9.722
	Differenz	+6.922	+1.652	+783	+9.357
Eiche	2018	70	0	0	70
	Differenz	-139	0	0	-139
Kiefer	2018	52	0	0	52
	Differenz	-35	0	0	-35
Kirsche	2018	35	0	0	35
	Differenz	+35	0	0	+35
Hainbuche	2018	35	0	0	35
	Differenz	+35	0	0	+35
Eberesche	2018	17	0	0	17
	Differenz	-104	0	0	-104
Fichte	2018	17	0	0	17
	Differenz	+17	0	0	+17
Summe	2018	7.478	1.670	800	9.948
	Differenz	+6.730	+1.652	+783	+9.165

Hektar auf Buchen-Totholz. Bei einem erheblichen Anteil der Totholzmenge dürfte es sich um Erstereste aus den Nutzungseingriffen handeln.

Die Anzahl der Gehölze unter einem Brusthöhendurchmesser von 7 cm (Gehölzverjüngung) hat sich von 1989 bis 2018 von durchschnittlich 1.631 auf 2.862 deutlich erhöht. Diese Entwicklung geht jedoch nahezu ausschließlich auf die Etablierung von Buchen zurück, die eine Höhe von einem halben Meter bisher nicht überschritten haben. Sand-Birken, Wald-Kiefern, Trauben-Eichen und Europäische Lärchen, die noch 1989 in geringer Stückzahl in dieser Höhenklasse gefunden wurden, sind bis

auf wenige Ausnahmen nicht mehr vorhanden. Als Gründe für diese negative Entwicklung kommt der zunehmende Kronenschluss in Kombination mit Wildverbiss in Betracht.

In der Vergleichsfläche ist die Zahl der Gehölz-Jungpflanzen mit knapp 10.000 Stück je Hektar nahezu viermal so hoch wie im Totalreservat. Trauben-Eiche, Wald-Kiefer und Eberesche zeigen zwar auch hier eine negative Entwicklung, sind aber noch in geringer Zahl vorhanden. Ein Aufwachsen von Jungpflanzen ist ausschließlich bei der Buche zu erkennen. Sie ist mittlerweile in hoher Stückzahl dem Wildverbiss entwichen.

Bodenvegetation

Die Waldvegetation im Naturwaldreservat Schloßberg und in seiner südlichen Vergleichsfläche wurde erstmals 2019 nach dem in Hessen üblichen Verfahren erfasst. Die Aufnahmeflächen hatten jeweils eine Größe von 100 m² und waren in einem 100 x 100-m-Raster gleichmäßig über das Gebiet verteilt. 13 Aufnahmeflächen lagen im unbewirtschafteten, 21 im bewirtschafteten Teil des Gebietes.

Auf den bodensauren Standorten beider Teilflächen überwiegen Kiefern-Buchen-Mischbestände, die sich aus ehemaligen Kiefern-Reinbeständen entwickelt haben. Aus vegetationskundlicher Sicht handelt es

sich dabei um eine Übergangsgesellschaft zwischen dem Gabelzahnmoos-Kiefernwald und dem Hainsimsen-Buchenwald. Reinbestände des Gabelzahnmoos-Kiefernwaldes sind im Gebiet kaum vorhanden, lediglich an einer Aufnahmefläche wurde dieser Waldtyp im Naturwaldreservat angetroffen. An den übrigen 33 Aufnahmeflächen kamen sowohl Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*), als auch Rotbuche (*Fagus sylvatica*) in wechselnden Anteilen vor. Dabei tritt die Rotbuche entweder in der ersten oder zweiten Baumschicht auf, teilweise auch in beiden. Sie kann in der ersten Baumschicht Deckungsgrade von bis zu 95 % erreichen. Tendenziell ist die Buche in der bewirtschafteten Vergleichs-



Während das Kronendach der Wald-Kiefer viel Licht durchlässt und damit eine dichte Krautschicht ermöglicht, die hier von der Heidelbeere gebildet wird, sind unter dem geschlossenen Kronendach der Rotbuche (Bildhintergrund) auf bodensauren Standorten allenfalls wenige schattentolerante Pflanzenarten mit geringem Deckungsgrad zu finden.

fläche in beiden Baumschichten sowie in der Strauchschicht häufiger als im Naturwaldreservat und weist dabei auch meist höhere Deckungsgrade auf. Dieser Befund steht im Einklang mit den Erkenntnissen der Waldstrukturaufnahme und zeigt, dass die Entwicklung vom Kiefern- zum Buchen-Bestand in der Vergleichsfläche – bedingt durch die Entnahme der Wald-Kiefer im Rahmen der Holzernte – bereits stärker vorangeschritten ist als in dem seit über 30 Jahren unbewirtschafteten Totalreservat. Die Wald-Kiefer fehlt in beiden Teilflächen in der zweiten Baumschicht wie auch in der Strauchschicht vollstän-

dig. Nur in der Krautschicht konnte sie sehr vereinzelt und mit sehr geringem Deckungsgrad gefunden werden. Dass dieser Nachwuchs der Wald-Kiefer sich etablieren wird, ist angesichts der Konkurrenzverhältnisse jedoch als unwahrscheinlich anzusehen.

Der Blick auf die einzelnen Vegetationsschichten – erste (obere) Baumschicht, zweite (untere) Baumschicht, Strauchschicht und Krautschicht – zeigt, dass deren Deckungsgrade auf der Vergleichsfläche im Durchschnitt höher sind als im Totalreservat. Kennzeichnend ist dabei für alle genannten Schichten, dass auf der



Roter Fingerhut (*Digitalis purpurea*) in einer durch Windwurf und anschließende Holzentnahme entstandenen Lücke in der südlichen Vergleichsfläche. In den bodensauren Laub-Nadel-Mischwäldern am Schloßberg sind solche auffällig blühenden Pflanzenarten sehr selten.



Größere Bestände des Gemeinen Weißmooses (*Leucobryum glaucum*) kommen vor allem im Totalreservat am Schloßberg vor.

Vergleichsfläche die einzelnen Aufnahme­flächen deutlich breitere Wertespannen aufweisen als im Totalreservat. In Bezug auf die zweite (untere) Baumschicht sowie die durchweg relativ niedrige Moos­schicht­Deckung besteht kein nennenswerter Unterschied zwischen beiden Teilflächen.

Insgesamt zeigt sich sowohl im Totalreservat als auch auf der Vergleichsfläche, dass die Gesamtdeckung der Baumschicht und die der oberen Baumschicht hoch sind. Lücken sind bisher also in größerem Umfang weder durch forstliche Bewirtschaftung noch durch natürliche Dynamik entstanden. Die Waldbestände sind im bewirtschafteten wie im unbewirtschafteten Teil des Gebietes nach wie vor weitgehend durch diejenigen Altbestände geprägt, die zum Zeitpunkt seiner Ausweisung als Naturwaldreservat 1989 die Fläche bedeckten.

Die höheren Deckungsgrade der Baumschicht in der Vergleichsfläche sind zunächst überraschend, da die Holzernte zu zeitweiligen Lücken im Kronendach führt, während das Kronendach eines Totalreservats in den ersten Jahrzehnten nach der Einstellung der Nutzung in der Regel zunächst dichter wird. Beigetragen hat dazu aber offenbar, dass im Zuge der Holzernte auf der Vergleichsfläche der Kiefernanteil sukzessive gesenkt wurde und die Baumartenverschiebung zugunsten der Buche somit deutlich weiter vorangeschritten ist. Eine überwiegend aus Buchen bestehende obere Baumschicht bildet in aller Regel ein dichteres Kronendach als eine überwiegend aus Kiefern bestehende. Dennoch treten auf der Vergleichsfläche an zahlreichen Aufnahmepunkten bedingt durch die Holzernte auch niedrigere Deckungsgrade der Baumschichten



Mischbestand aus Wald-Kiefer, Trauben-Eiche und Rotbuche im Totalreservat.

auf, was die Ausbreitung einer dichten Kraut- und Strauchschicht begünstigt. Daher ist die Strauchschicht-Deckung auf der Vergleichsfläche mit einem mittleren Deckungsgrad von 11 % deutlich höher als im Totalreservat, wo sie im Mittel nur ein Prozent der Fläche bedeckt. An einem Aufnahmepunkt der Vergleichsfläche werden sogar 70 % Deckung erreicht, während es im Totalreservat an keinem Aufnahmepunkt mehr als 4 % Deckung gibt. In der Krautschicht liegt die Deckung auf der Vergleichsfläche im Mittel bei 5 % gegenüber 3 % im Totalreservat. Unter Kiefern, die im Totalreservat noch stärker vertreten sind, werden insgesamt höhere Deckungsgrade erreicht, was zum Großteil auf Vorkommen der Heidelbeere zurückzuführen ist. Dennoch gibt es im Totalreservat keinen Aufnahmepunkt mit mehr als 10 % Deckung. Auf der Vergleichsfläche, die auch im Hinblick auf die Krautschicht-Deckung eine größere

Heterogenität der Werte zeigt, konnten Deckungsgrade bis zu 50 % gefunden werden.

Sowohl im Totalreservat als auch auf der Vergleichsfläche wurden im Mittel sieben Höhere Pflanzenarten je Aufnahmefläche gefunden. Die Maximalwerte liegen bei 16 Arten im Totalreservat und 26 Arten auf der Vergleichsfläche. Kaum Unterschiede sind bei den Moosen festzustellen: Im Totalreservat wurden im Mittel drei, auf der Vergleichsfläche im Mittel zwei Arten je Aufnahmefläche gefunden. Die Maxima liegen bei sieben bzw. acht Arten.

Laub- und Nadelwälder auf bodensaurer Standorten zeichnen sich allgemein durch einen gemeinsamen Grundstock von Arten aus, zu dem in den Wäldern am Schloßberg weit verbreitete Gefäßpflanzen wie Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*), Weißliche Hainsimse (*Luzula luzuloides*) und Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) gehören. Auch viele Moosarten

sind in beiden Waldtypen verbreitet. Hierzu zählen im Gebiet das Besenförmige Gabelzahnmoos (*Dicranum scoparium*), Seligers Stumpfenmoos (*Herzogiella seligeri*), Heide-Schlafmoos (*Hypnum jutlandicum*), Gemeines Weißmoos (*Leucobryum glaucum*), Krummblättriges Plattmoos (*Plagiothecium curvifolium*), Wald-Frauenhaarmoos (*Polytrichum formosum*) und Durchsichtiges Georgsmoos (*Tetraphis pellucida*).

Eine floristische Differenzierung zwischen Hainsimsen-Buchenwäldern einerseits und Gabelzahlmoos-Kiefernwäldern andererseits kann am Schlossberg nicht vorgenommen werden, da es sich um Übergangsgesellschaften handelt und ein typisch ausgeprägter Gabelzahnmoos-Kiefernwald nur an einem Aufnahmepunkt aufgenommen werden konnte. Es sind lediglich variierende Dominanzverhältnisse in der Kraut- und Mooschicht zu beob-

achten, die vor allem vom Lichtangebot auf dem Waldboden abhängig sind. So treten weiter verbreitete Arten wie Draht-Schmiele oder Heidelbeere nur unter dem vergleichsweise lichten Kronendach der Wald-Kiefer mit höheren Deckungsgraden auf. An Hangstandorten, an denen Laub- und Nadelstreu stellenweise durch Wind oder Regen regelmäßig abgetragen werden, sind Waldbodenmoose häufiger als auf Flächen, auf denen sich Streu akkumulieren kann. Offener Waldboden ist für die meisten Waldbodenmoose eine Voraussetzung zur Ansiedlung. Alle genannten Moosarten sind Säurezeiger im weiteren Sinne. Das Gemeine Weißmoos und das Durchsichtige Georgsmoos gelten gar als Starksäurezeiger. Im Gebiet des Schloßbergs bildet das Gemeine Weißmoos im Bereich oberflächlich stark versauerter, teilweise posolierter Hangstandorte stellenweise dichte Polster.



Blühende Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*)

Ausblick

Die Beobachtung der Entwicklung von Beständen der Wald-Kiefer in Konkurrenz mit Rotbuche, Trauben-Eiche und anderen Laubbaumarten ist ein wichtiger Baustein innerhalb des hessischen Naturwaldreservateprogramms. Rund um diesen Themenkomplex ergeben sich viele Fragen, die nur über langfristige Untersuchungen geklärt werden können.

Die Frage, ob im Wildecker Forst natürliche Kiefernorkommen zu erwarten sind, muss aus heutiger Sicht mit „nein“ beantwortet werden. Nur auf trockenen oder nassen Extremstandorten, beispielsweise in Fels- oder Moorlebensräumen, wäre die Wald-Kiefer nach heutigem Kenntnisstand der Konkurrenz von Laubbaumarten, vor allem der Rotbuche, dauerhaft gewachsen. Solche Standorte sind aber weder im Naturwaldreservat noch in anderen Teilen des Naturraumes zu finden.

Es bleibt aber die Frage offen, warum die Wald-Kiefer im Raum Wildeck schon im 16. Jahrhundert – und damit viel früher als in den meisten anderen Waldgebieten Nordhessens – eine nennenswerte Rolle gespielt hat. Eine Erklärungsmöglichkeit wäre tatsächlich die sehr frühe Einbringung der Kiefer durch die Familie von Baumbach im Bereich der Burg Tannenbergr, wie sie bereits Johann Just Winkelmann 1697 annahm. Aber auch die Nähe zu Thüringen, wo der Kiefernabau ebenfalls früh belegt ist, könnte hier eine Rolle gespielt haben. So wird für den etwa 25 km entfernten Schloßberg bei Eisenach bereits 1557 „Kiefernholz mit Laubholz“ beschrieben. Bemerkenswert ist, dass die Nadelbaumart auch hier an einem Schloss- bzw. Burgberg vorkam. Das direkte Umfeld von Burgen war im Mittelal-

ter meist stark aufgelichtet und unterlag, nachdem die Burgen ihre ursprüngliche Funktion verloren hatten, einer natürlichen Wiederbewaldung oder wurde aufgeforstet. Möglicherweise wurden dabei bereits im 16. Jahrhundert lokal Wald-Kiefern eingesetzt.

Allerdings würde die Einbringung der Wald-Kiefer an Burgbergen alleine nicht die offenbar schon im 17. Jahrhundert große Ausdehnung von Kiefernbeständen im Wildecker Forst erklären. Hierfür könnte am ehesten eine frühe nutzungsbedingte stärkere Auflichtung der ursprünglichen bodensauren Laubwälder verantwortlich sein, in deren Folge die Nadelbaumart auf größerer Fläche eingebracht wurde. Die bei einigen Böden am Schloßberg erkennbaren Podsolierungserscheinungen deuten auf eine lange andauernde Streunutzung der ohnehin nährstoffarmen Buntsandstein-Böden hin, könnten aber auch erst durch die Bestockung mit Wald-Kiefern entstanden sein, deren Nadelstreu schwer zersetzbar ist. Da keine genaueren Informationen zur Nutzungsgeschichte vorliegen, muss dieser Fragenkomplex noch offen bleiben.

Für die Zukunft wird es interessant sein, zu beobachten, ob sich die Konkurrenzverhältnisse zwischen Wald-Kiefer und Rotbuche durch den Klimawandel verschieben. Bisher deutet jedoch auch nach mehreren aufeinanderfolgenden Trockenjahren noch nichts darauf hin.



Weiterführende Literatur

Bartholmai, G. (1981): Wildeck. Ein historischer Garten. Schriftenreihe OE Architektur Stadtplanung Landschaftsplanung 01.034: 1-89.

Wetterau, F. (1989): Der Teerofen von Blankenbach bei Sontra aus dem frühen 17. Jahrhundert. Ein Beitrag zur Geschichte der Teer- und Pechproduktion in Hessen. Z. Vereins hess. Geschichte Landesk. 94: 227-270.

Impressum

Seit 2007 stellt die Reihe „Hessische Naturwaldreservate im Portrait“ Ergebnisse des hessischen Naturwaldreservate-Programms vor. Alle Hefte können kostenlos über Naturwald@nw-fva.de bestellt werden und sind auch als PDF verfügbar.

Herausgeber:

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA), Professor-Oelkers-Str. 6, 34346 Hann. Münden

<http://www.nw-fva.de>

Landesbetrieb HessenForst, Henschelplatz 1, 34127 Kassel

<http://www.hessen-forst.de>

Gesamtreaktion: Dr. Marcus Schmidt, Dr. Peter Meyer (NW-FVA)

Text: Tobias Hoppmann, Katja Lorenz, Dr. Peter Meyer, Dr. Marcus Schmidt (NW-FVA)

Karten: Katja Lorenz, Dr. Marcus Schmidt (NW-FVA)

Layout: Etta Paar (NW-FVA)

Druck: Printec Offset, Kassel

Bildnachweis: Althoff: S. 14, 15u; Bedarff: S. 26; Bogon: S. 2, 3, 4, 5, 15o; Evers: S. 30; Hessisches Staatsarchiv Marburg: S. 6, 7; Herzog Anton Ulrich-Museum Braunschweig: S. 12; HNA online: S. 10; LAGIS: S. 9; Schmidt: S. 1, 8, 11u, 18, 21, 25, 27, 28, 29, 36; Waldbau-Institut Universität Göttingen: S. 11o

ISSN 2191-107X

Kartengrundlage: Top. Karte 1:25.000 Nr. 5025 © HLBG

Hann. Münden, November 2020

Umschlagvorderseite: Alte Wald-Kiefer am Südrand des Naturwaldreservats

*Umschlagrückseite (von oben nach unten): Krause Glucke (*Sparassis crispa*), Besenförmiges Gabelzahnmoos (*Dicranum scoparium*), Besenheide (*Calluna vulgaris*), Jungwuchs der Wald-Kiefer, Gemeines Weißmoos (*Leucobryum glaucum*)*

