

HESSEN-FORST



Hessische Naturwaldreservate im Portrait Weserhänge



NW-FVA
Nordwestdeutsche
Försliche Versuchsanstalt





Einführung

Naturwaldreservate werden in Hessen bereits seit mehr als 25 Jahren kontinuierlich untersucht. Den Auftakt für dieses langfristig orientierte Forschungsprogramm bildete ein Beschluss des Hessischen Landtages im September 1988.

Im Mittelpunkt des Programms steht die Entwicklung von Waldstruktur, Vegetation, Flora und Fauna (sieben Standard-Tiergruppen, Fledermäuse, gebietsweise weitere Tiergruppen) in nutzungsfreien Waldgebieten. Wenn möglich, werden parallel auch benachbarte Wirtschaftswälder (Vergleichsflächen) mit gleicher Methodik untersucht. Dieser Vergleichsflächenansatz in Verbindung mit der intensiven zoologischen Forschung zeichnet das hessische Naturwaldreservate-Programm im bundesweiten Kontext aus.

Anlässlich des 25-jährigen Bestehens des hessischen Naturwaldreservate-Programms richtete die Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA) im September 2013 gemeinsam mit dem Landesbetrieb Hessen-Forst und dem Hessischen Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz eine Fachtagung in Hofgeismar aus, die auch eine Exkursion in das Naturwaldreservat „Weserhänge“ beinhaltete.

Das Naturwaldreservat „Weserhänge“ zählt zu den jüngsten hessischen Naturwaldreservaten. Es liegt im Osten des Reinhardswaldes, dem größten und nördlichsten Waldgebiet in Hessen und umfasst einen typischen Ausschnitt der zur Weser hin abfallenden Buchenwälder.

Im vorliegenden Heft wird der aktuelle Forschungsstand in diesem Naturwaldreservat erstmals einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt. Neben Ergebnissen zu den Themen Waldstruktur und Vegetation wurde die Tiergruppe der Fledermäuse mit hoher Intensität und methodisch neuen Ansätzen untersucht. Darüber hinaus erbrachten die Analyse der historischen Nutzungsgeschichte und die Auswertung von hoch aufgelösten digitalen Geländemodellen neue Erkenntnisse zur Waldgeschichte des Gebietes.



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einführung	3
Weserhänge	5
Übersichtskarte	20/21
Waldstruktur	22
Bodenvegetation	26
Fledermäuse	31
Ausblick	34
Literaturhinweise, Impressum	35



Blick vom Wesertal auf das Naturwaldreservat um den Staufenberg

Weserhänge

Zwischen Fulda, Weser und Diemel liegt das nördlichste und mit rund 20.000 Hektar zugleich größte Waldgebiet Hessens: der Reinhardswald. Er ist Teil eines Naturraumes, zu dem jenseits der Weser auch die überwiegend in Niedersachsen gelegenen Waldgebiete Solling und Bramwald gehören. Geologisch ist der Reinhardswald Teil des „Sollinggewölbes“, einer weitgestreckten Aufwölbung der Schichten des Mittleren Buntsandsteins. Sie bilden hier eine wellige, nach Westen schwach geneigte, aber östlich zur Weser hin steil abfallende und teilweise tief zertalte Hochfläche mit Höhen zwischen 300 und 450 m über NN. Die höchsten Erhebungen sind die Basaltdurchbrüche des Gahrenberges und des Staufenberges, beide 472 Meter über NN. Das Naturwaldreservat „Weserhänge“ umfasst im Bereich des Totalreservates einen 78 Hektar großen Landschaftsausschnitt vom Staufenberg bis zum Wesertal (160 Meter ü. NN). Die im Norden und Süden angrenzende mehrteilige Vergleichsfläche ist

insgesamt 96 Hektar groß. Einbezogen sind die Forstorte „Kuhberg“, „An Paulis Stein“, „Staufenberger Grund“, „Linsenberg“, „Staufenbergereie“ und „Großer Staufenberg“. Das einen Kilometer nordwestlich von Reinhardshagen (Veckerhagen) gelegene Gebiet wurde als eines der letzten hessischen Naturwaldreservate 1997 ausgewiesen, nachdem kurz zuvor eine teilweise Erntennutzung stattgefunden hatte.

Im Bereich der östlich exponierten Hänge wird das Gebiet großflächig von Frostschuttdecken des Mittleren Buntsandsteins geprägt, die von Lösslehm überlagert sind. Charakteristisch sind hier zahlreiche Quellstandorte sowie mehrere tief eingeschnittene Bachtäler. An der Kuppe des Staufenberges sind tertiäre Basalte (überwiegend Feldspatbasalt, kleinräumig auch Basalttuff) und ringförmig miozäne Ablagerungen (gelber Quarzsand, Ton und Braunkohle) erhalten geblieben. Unterhalb der Kuppe überdeckt teilweise Basaltschutt den Buntsandstein. Sowohl



Bodenprofil einer Braunerde auf Lösslehm über Buntsandstein an einem Untersuchungspunkt der Bodenzustandserhebung im Bereich der Vergleichsfläche

auf Basalt- als auch auf Buntsandsteinverwitterungsböden dominieren im Gebiet Braunerden. Im südlichen Teil der Vergleichsfläche liegt am Mittelhang auf ca. 250 Meter ü. NN ein Untersuchungspunkt der bundesweiten Bodenzustandserhebung. Das zugehörige Bodenprofil kann als typisch für weite Bereiche des Naturwaldreservates angesehen werden. Bodentyp ist hier eine Braunerde auf Lösslehm über Buntsandstein. Der Wasserhaushalt wird als frisch, die Nährstoffversorgung als mittel (mesotroph) eingestuft. Im Dezember 1991 hat eine Kalkung (drei Tonnen pro Hektar) der von Natur aus sauren Böden stattgefunden. Wie alle anderen forstlichen Maßnahmen außer der Verkehrssicherung sind Kalkungsmaßnahmen im Naturwaldreservat und in einer Pufferzone um das Reservat herum heute ausgeschlossen.

Wichtige Klimakenngrößen für das Gebiet sind eine mittlere Jahrestemperatur von 8 °C, eine mittlere Temperatur in der Vegetationsperiode von 14,5 °C sowie ein Jahresniederschlag von 820 mm, davon fast die Hälfte (380 mm) in der Vegetationsperiode. Die mittlere Jahreschwankung der Lufttemperatur beträgt 16,5 °C.

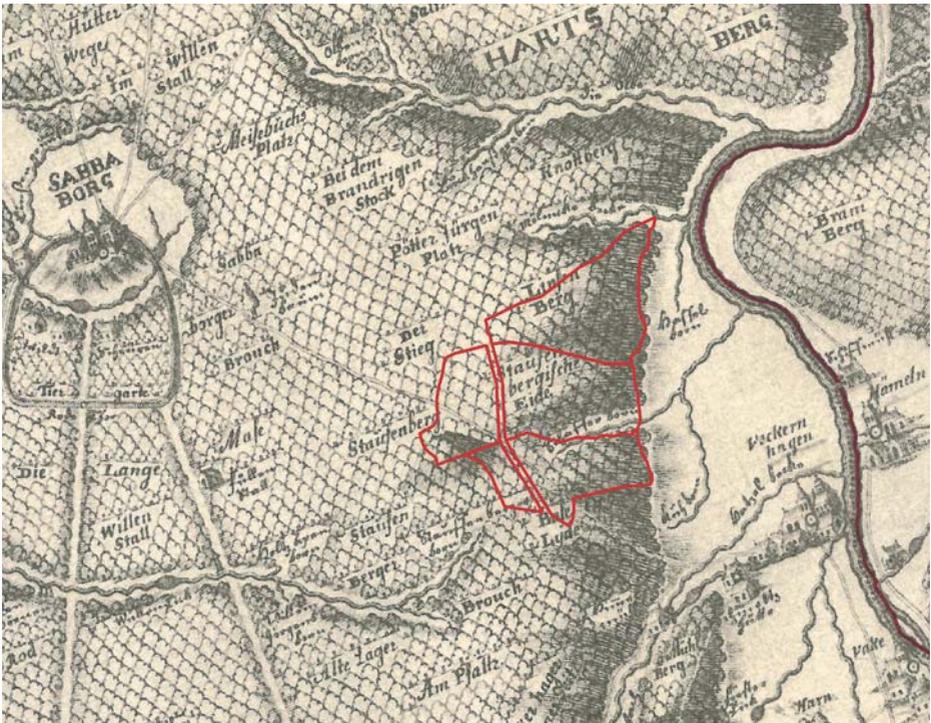
Außerhalb der stau- und grundwasserbeeinflussten Böden wäre die Rotbuche heute auf über 90 Prozent der Reinhardswaldfläche die von Natur aus dominierende Baumart. Sie kam nach pollenanalytischen Befunden um 900 v. Chr. im Gebiet zur Massenausbreitung. Dies entspricht archäologisch der späten Bronzezeit, als bereits eine Siedlung im Wesertal nördlich von Hemeln am Rande des Bramwaldes existierte. Ein Bronzebeil aus dieser Epoche wurde beim heute nicht mehr existie-

renden Forsthaus Hemelberg gefunden, das etwa zwei Kilometer vom Naturwaldreservat entfernt lag.

Im Mittelalter war die Hochfläche des Reinhardswaldes an vielen Stellen besiedelt und bildete kein geschlossenes Waldgebiet mehr. Dies gilt besonders für den nördlichen Reinhardswald, wo als Relikt der einstigen landwirtschaftlichen Nutzung so genannte Hoch- oder Wölbäcker in bundesweit einmaliger Ausdehnung erhalten geblieben sind. Während steile Abhänge des Reinhardswaldes zum Wesertal hin wohl immer bewaldet waren, befand sich im Wesertal selbst im Mittelalter eine Reihe kleinerer Ansiedlungen. Diese wurden später im Rahmen eines Konzentrationsprozesses zugunsten von größeren Dörfern wieder aufgegeben. Die Feldflur

wüst liegender Orte unterlag meist keiner Wiederbewaldung, sondern wurde von benachbarten Dörfern aus weiter landwirtschaftlich genutzt. Dies gilt beispielsweise für das Dorf Herboldessen/Harboldissen, das sich im Wesertal unterhalb des heutigen Naturwaldreservates befand und um 1400 wüst fiel. Seine genaue Lage ist noch nicht bekannt.

Der Reinhardswald war bei der fränkischen Landnahme um 800 n. Chr. Reichsforst geworden und gehörte seit der Mitte des 15. Jahrhunderts den hessischen Landgrafen. Diese hatten an einer stärkeren Wiederbesiedlung des Waldgebietes vor allem aus jagdlichen Gründen kein Interesse. Die ab 1334 zum Schutz der Pilger des Wallfahrtsorts Gottsbüren erbaute Sababurg wurde ab 1490 von den hes-



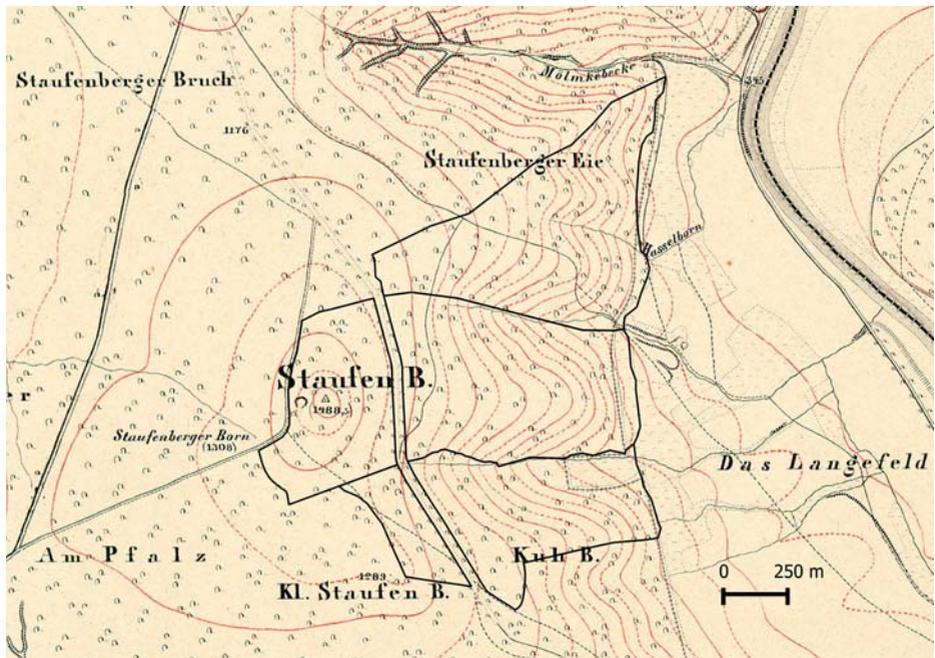
Ausschnitt der 1705-1710 entstandenen Landesaufnahme von Johann Georg Schleenstein mit ungefähre Lage des Naturwaldreservates

sischen Landgrafen zum Jagdschloss umgebaut. Seitdem bildete die Anlage den Mittelpunkt des höfischen Jagdbetriebes in Hessen-Kassel. Historische Karten des 18. Jahrhunderts verzeichnen zahlreiche jagdliche Einrichtungen im Reinhardswald. So ist beispielsweise auf der Kuppe des Staufenberges im Bereich des heutigen Naturwaldreservates auf der „Leopold-Karte“ von 1719 und der „Rüstmeister-Karte“ von 1724 eine „Saltz-Lecke“ eingetragen.

Die Schalenwildichte im Reinhardswald war aufgrund der jagdlichen Aktivitäten immer sehr hoch, was zu vielen Konflikten mit der örtlichen Bevölkerung führte. Ab 1665 sah eine landgräfliche Verordnung vor, dass die Untertanen um die Hochwäldungen Gräben anlegen und deren Ränder mit Wildhecken bepflanzt sollten.

Diese Maßnahme, die der Vermeidung von Wildschäden in der Feldflur dienen sollte, wurde am Reinhardswald bereits im Frühjahr 1666 abgeschlossen. Dass jedoch die Veckerhagener Feldflur auch um 1750 noch unter „starckem Wildfras“ litt, geht aus einer Steuerkatasterbeschreibung hervor. Danach beschäftigte die Gemeinde Veckerhagen zu dieser Zeit acht Feldhüter, um diese Schäden zu minimieren.

1822 wurde der gesamte Reinhardswald zum „Leibgehege“ des Kurfürsten von Hessen, das 1831 bei der Trennung des hessischen Staatsvermögens vom Privatbesitz des Kurfürsten dem fürstlichen Vermögen zugeschlagen wurde. Infolge der Jagdgesetze des Revolutionsjahres 1848 wurde der Bestand des Rot- und Schwarzwildes im Reinhardswald in kurzer Zeit durch die



Lage des heutigen Naturwaldreservates auf der Niveauekarte des Kurfürstenthums Hessen von 1857. Erkennbar sind das nach 1848 entstandene Wildgatter am östlichen Gebietsrand sowie der Steinbruch an der Kuppe des Staufenberges.



Durch das Naturwaldreservat führt ein mit Eichen bestandener alter Triftweg, auf dem das Weidewie von Veckerhagen aus auf die Reinhardswald-Hochfläche getrieben wurde.

Bevölkerung drastisch reduziert. Daher erfolgte kurz darauf die Einrichtung eines über 3.000 Hektar großen Geheges mit Holzzaun durch Oberförster Ernst Wilhelm Harnickell (1796-1862). Das heutige Naturwaldreservat „Weserhänge“ und seine Vergleichsfläche waren in dieses Gatter eingeschlossen. Der Gatterverlauf fällt mit der Ostgrenze des Reservates und der Vergleichsfläche zusammen. Ab 1865/66 wurde eine Erweiterung um ca. 5.000 Hektar vorgenommen. Das seit 1950 als Wildschutzgebiet ausgewiesene Gatter umschließt heute fast den gesamten südlichen Reinhardswald. Es ist Staatsjagdrevier und soll auch der Wildforschung, dem Naturschutz und der Öffentlichkeitsarbeit dienen. Innerhalb des Wildschutzgebietes existierte von 1989 bis 2008 zusätzlich ein sogenanntes Trenngatter, das in drei Teilflächen auf insgesamt 2.000 Hektar die Buchenbestände der Weserhänge ein-

schließlich des Naturwaldreservates und seiner Vergleichsfläche vor allzu hohem Rotwilddruck schützen sollte.

Auch wenn die den Reinhardswald umgebenden Orte über keinen Waldbesitz verfügten, so besaß ihre Bevölkerung doch jahrhundertealte Nutzungsrechte am Wald. Neben der Holznutzung spielten dabei vor allem die Waldweide und -mast sowie die Streunutzung eine Rolle. Diese jahrhundertelange bäuerliche Nutzung beeinflusste, zusammen mit dem Holzverbrauch für die frühneuzeitliche Industrie (vor allem Glas- und Eisenhütten), die Waldvegetation des Reinhardswaldes stark. So wurden im 19. Jahrhundert viele Bestände insbesondere auf der Reinhardswald-Hochfläche als stark aufgelichtet und arm an Verjüngung beschrieben. Ein Großteil dieser Flächen wurde ab der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts mit der im Gebiet eingeführten



Die „Schweinseiche“ war ein markanter mehrhundertjähriger Hutebaum im südlichen Teil der Vergleichsfläche. Bereits in den 1980er Jahren abgestorben, brach der noch stehende hohle Stamm im September 2013 zusammen.



Die Schweinseiche wird bereits 1905 im „Forstbotanischen Merkbuch“ für die Provinz Hessen-Nassau besonders hervorgehoben und hatte zu dieser Zeit einen Stammumfang von 7,68 Metern und eine Höhe von 30 Metern. Auf dem um 1930 entstandenen Foto mit den beiden Radfahrern wirkt sie noch sehr vital.

Fichte aufgeforstet. Dennoch sind im Reinhardswald Reste alter Eichen-Hutewälder und mit Eichen bepflanzter Triften in größerem Maße erhalten geblieben als in anderen deutschen Waldgebieten. Die skizzierten historischen Nutzungseinflüsse haben auch im Bereich des Naturwaldre-

servates „Weserhänge“ und seiner Vergleichsfläche bis heute erkennbare Auswirkungen auf die Struktur und Artenzusammensetzung der Waldbestände gehabt und werden daher im Folgenden dargestellt.

Die Nutzung der sommerlichen Waldweide („Gras- oder Blumenhute“) und der herbstlichen Mast wurde von den Städten und Gemeinden am Reinhardswald als ein von altersher überkommenes Recht angesehen. Die einzelnen Ortschaften ließen ihr in einer Herde gesammeltes Vieh von Hirten auf gemeinschaftlich genutzte Weideflächen im Reinhardswald treiben. Für diesen Viehtrieb gab es Triften, die oft geradlinig verliefen und an beiden Seiten mit Eichen bepflanzt waren. Je nach Entfernung wurden die Tiere abends zurückgetrieben oder blieben über Nacht in so genannten Lägern im Wald. Bereits in einer landgräflichen Anweisung an die Förster im Reinhardswald von 1624 und in der Forstordnung von 1629 sind Bemühungen erkennbar, einige Waldteile

von der Beweidung auszunehmen und „in Hege zu legen“. Mit dem ab 1747 erlassenen Waldhute-Reglement vom Reinhardswald wurde dann schließlich das bis dahin mehr oder weniger regellose Hüten im Wald, die so genannte Koppelhute, abgeschafft. Das Reglement hatte

das Ziel, für 29 umliegende Ortschaften und Einzelhöfe den Viehbesatz im Wald zu begrenzen und feste Hutebezirke einzurichten, die mit Trift- und Hutesteinen markiert wurden. Durch dieses Regelwerk sind wir sehr genau darüber informiert, wie viel Vieh die einzelnen Gemeinden in den Wald trieben und welche Hutebezirke ihnen zugeteilt waren. Für die Gemeinde Veckerhagen ist aus dieser Zeit ein Viehbestand von 85 Pferden, neun Fohlen, 31 Ochsen, 248 Kühen, 121 Rindern, 532 Schafen, 263 Schweinen, 27 Ziegen sowie acht Eseln überliefert. Nach Aussage des Waldhute-Reglements lag dieser Wert um etwa 50 Prozent über dem Sollwert. Es wurde daher festgelegt, dass bei Beschwerden über unzureichende Huteflächen eine Reduktion des Viehbestandes erfolgen müsse. Weiterhin wurde zunächst der Hutebezirk für das Zugvieh beschrieben, der eine Waldfläche von etwa 350 Hektar umfasste und ortsnah im Bereich des heutigen Naturwaldreservates und seiner Vergleichsflächen lag. Der Flur- und Forstortname „Kuhberg“ deutet noch auf diese ehemalige Nutzung hin. Der Hutebezirk für das Rindvieh wurde ebenfalls genau umrissen. Er schloss die Fläche der Zugviehhute mit ein und erreichte insgesamt eine Größe von etwa 1.600 Hektar. Schafe durften nur ausnahmsweise einen genau definierten Waldbereich von etwa 400 Hektar nördlich des Hemelbaches beweidet, der heute noch „Schafhute“ heißt. Ziegen und Esel mussten sich im Offenland aufhalten bzw. wurden im Stall gefüttert. Der Schweineeintrieb in den Wald wurde schließlich auf die herbstliche Mastzeit beschränkt. Das Reglement von 1747 war ein deutlicher Schritt hin zu einer Begrenzung der Huterechte. Ihre endgültige Ablösung erfolgte für die Gemeinde Veckerhagen zwischen 1877 und

1885. Die „*Erneuerte Beschreibung und Holztrags-Berechnung*“ des Forstrevieres Veckerhagen weist den Forstort „Staufenbergereie“ bereits 1842 als „hutefrei“ aus.

In vielen forstlichen Beschreibungen des 18. und 19. Jahrhunderts wird der schädliche Einfluss der Waldweide auf die Gehölzverjüngung und den Waldzustand insgesamt beklagt. Nur selten ist er jedoch in seiner Größenordnung genauer abschätzbar. Die aus dem Waldhute-Reglement vorliegenden Zahlen sind eine einzigartige Grundlage für eine solche Einschätzung. Die in diesem Zusammenhang aussagekräftigste Größe ist die sogenannte Besatzstärke. Sie gibt die mittlere Tierdichte, ausgedrückt in Groß-



Infolge des Waldhute-Reglements wurden 1748 die Hutebezirke der huteberechtigten Orte mit Hutesteinen abgegrenzt. Neben der Jahreszahl trägt dieser (außerhalb des Naturwaldreservates stehende) Stein die Aufschrift VHH (Veckerhagener Hute) N. 11.

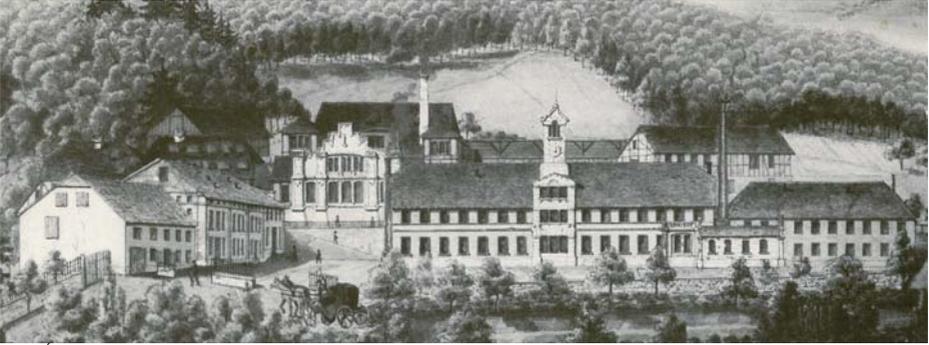
vieheinheiten (GVE) pro Jahr und Hektar, wieder. Eine Großvieheinheit entspricht 500 Kilogramm. Die im 18. Jahrhundert eingesetzten Nutztierassen waren in der Regel etwas kleiner als die heute verbreiteten. So kann man für ein Pferd von 1,1 GVE, für ein Fohlen von 0,6 GVE, für einen Ochsen von 1 GVE, für eine Kuh von 0,7 GVE, für Jungrinder von 0,5 GVE und für Schafe von 0,1 GVE ausgehen. Neben diesen Zahlen kann eine Beweidungsdauer von vier Monaten (Mai bis August) zugrunde gelegt werden, die für die Waldhute im Reinhardswald beschrieben wurde. Dabei wird angenommen, dass jährlich etwa ein Drittel der Hutefläche „ins Gehege gelegt“, also nicht beweidet wurde. Daraus lässt sich eine Besatzstärke für die Zugviehhute von 0,2 GVE/Hektar errechnen, für die Schafhute von 0,1 GVE/Hektar und für den gesam-

ten Hutebezirk der Gemeinde Veckerhagen ebenfalls von 0,1 GVE/Hektar. Zum Vergleich: Für eine naturschutzorientierte Beweidung von Grünland in produktionschwachen Lagen werden heute in Hessen 0,3 bis 0,5 GVE/Hektar empfohlen, für produktive Standorte hingegen bis zu 1,5 GVE/Hektar.

Neben der Waldweide war die Streunutzung die wichtigste forstliche Nebennutzung des Reinhardswaldes. Da künstlicher Dünger noch nicht vorhanden war, wurde Waldstreu (Gras, Heidekraut, Farn, Moos und Laub) mit Sense und Rechen zusammengetragen, in die Ställe eingestreut und später zusammen mit dem Dung der Nutztiere auf den Äckern ausgebracht. Eine langfristige Folge der Streunutzung war in den ortsnahen und gut zu erreichenden Waldbeständen eine Unterbrechung des Stickstoff-Kreislaufs, da zu viel



In der Nähe des Paulisteines gibt es noch kleinere Eichenbestände mit Hutewaldcharakter.

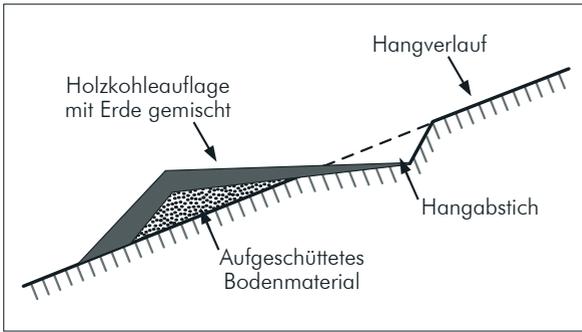


Die Eisenhütte in Veckerhagen im Jahr 1862. Aquarell von Conrad Pfort.

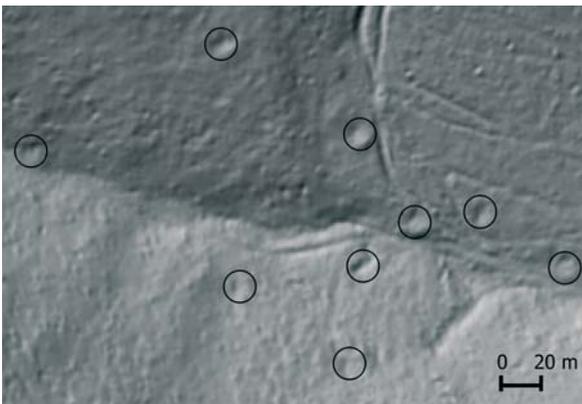
Stickstoff aus den Böden entfernt wurde. Die Streunutzungsberechtigungen der Dörfer am Reinhardswald waren nicht so alt wie die seit dem Mittelalter bestehenden Weiderechtigkeiten. Stattdessen wurden sie durch Verjährung erworben, da ihre Ausübung so lange toleriert worden war, bis sie schließlich als Gewohnheitsrecht anerkannt werden mussten. Dass die Streunutzung in Hessen bereits im 16. Jahrhundert eine wichtige Rolle spielte, ist beispielweise in den Holzordnungen von 1593 und 1617 erkennbar, in denen das „Ausfegen“ der Wälder als ein „schädliches Werk“ bezeichnet wurde. Nachdem die Streunutzung bis zum Ende des 18. Jahrhunderts weitgehend unbeschränkt ausgeübt worden war, begrenzte in Hessen-Kassel die Verordnung vom 24.10.1783 das Laubsammeln vorwiegend auf offene Huteflächen und ausgewachsene Heisterwaldungen. Aber auch hier durfte das Laub nur im Beisein von Forstbediensteten gesammelt werden, und zwar im Herbst oder Frühjahr für acht bis 14 Tage und ausschließlich mit hölzernen Rechen. „Forstunkräuter“ wie Heidekraut oder Heidelbeere durften nur noch gerupft und nicht mit der Hacke entnommen werden, um den humosen Oberboden nicht abzutragen. Eine weitere gesetzliche Einschränkung

der Streunutzung erfolgte ab 1840. In preußischer Zeit regelte die Verordnung vom 13.5.1867 die allmähliche Ablösung dieses Rechts, die dann im Falle von Veckerhagen endgültig in den 1890er Jahren erfolgte.

Am 21.8.1443 verweilte Landgraf Ludwig auf der Jagd im Reinhardswald „by de Glassehütten“. Dies ist einer der ältesten schriftlichen Nachweise von Glashütten in Nordhessen. Für den Reinhardswald sind gegenwärtig mehr als 60 Standorte ehemaliger Glashütten bekannt; die meisten stammen aus dem Mittelalter. Reste einer mittelalterlichen Glashütte wurden im südlichen Teil der Vergleichsfläche gefunden. Eine weitere lag knapp außerhalb des Nordteils der Vergleichsfläche. Im zwei Kilometer nördlich gelegenen Olbetal betrieb der aus Großalmerode stammende Glasmacher Adam Götze (1595-1691) mit seinen beiden Söhnen ab 1657 eine Glashütte. Obwohl die Hütte nach den Untersuchungen einer Forstkommision noch für fünf Jahre Holz hatte, musste sie 1671 geschlossen werden, da der Holzverbrauch der Glashütten des Reinhardswaldes zugunsten eines Ausbaues der Eisenindustrie stark eingeschränkt wurde. Der jährliche Holzverbrauch einer Glashütte wird für das 16./17. Jahrhundert mit 1.400



Schema eines Hangmeilerplatzes (Meilerplatte). Die Größe der Platten liegt an den Weserhängen meist bei 11 bis 12 m.



Über ein aus Laserscandaten abgeleitetes digitales Geländemodell (DGM1) lassen sich im Naturwaldreservat und in der Vergleichsfläche insgesamt 74 Meilerplatten (schwarz umrandet) lokalisieren. Sie sind hier vor allem in den in abgelegeneren und steileren, schwer erreichbaren Waldteilen konzentriert. Holzkohle konnte wesentlich leichter abtransportiert werden als das etwa doppelt so schwere Holz.

bis 3.000 Festmetern pro Jahr beziffert. Noch 1550 stand Landgraf Philipp der Großmütige (1504-1567) der metallverarbeitenden Industrie kritisch gegenüber und wollte „den Wald umb Eisen, bley oder kupffer erze nit verderben lassen“. Die Notwendigkeit, Salzpflanzen und Roste für die Saline Sooden zu produzieren, veranlasste ihn jedoch bereits 1555 zur Vergabe eines Privilegs für eine Eisenhütte bei Lippoldsberg an der Weser. Die erste landesherrliche Eisenhütte in Hessen

entstand dann 1581 während der Regentschaft seines Sohnes Wilhelm IV. (1532-1592) in Vaake, das ebenfalls an der Weser liegt. Der notwendige Eisenstein kam dazu aus dem Reinhardswald selbst sowie aus Hohenkirchen bei Kassel. Ob einige kleine Gruben südlich der Staufenberg-Kuppe mit dieser Gewinnung von Eisenerz im Zusammenhang stehen oder ob sie vielleicht als Tongruben zu interpretieren sind, konnte noch nicht abschließend geklärt werden.

Unmittelbar nach Gründung der Vaaker Eisenhütte wurden die Oberförster angewiesen, für das Anlegen von „Kohlstetten“ im Reinhardswald zu sorgen. Hier stellten die Köhler die für den Schmelzprozess nötige Holzkohle zunächst in Gruben her, nach deren Größe sie von der Eisenhütte bezahlt wurden. Erst ab dem Ausgang des 16. Jahrhunderts wurden Meilerplatten

(Kohlplatten) angelegt und die Bezahlung der Köhler erfolgte nach Fudern (1 Fuder = 3,4 m³). Im Jahre 1617 wurde die Eisenhütte dann nach Knickhagen bei Kassel verlegt. Zu dieser Zeit ist bereits von einer „Verwüstung“ des Reinhardswaldes durch den Holzverbrauch der Eisenhütte die Rede.

Ab 1666 kam die Eisenhütte nach Veckerhagen, weil dort die Versorgung mit Holzkohle aus den damals im Mittelwaldbetrieb bewirtschafteten Buchenwäldern der



Köhler beim Aufbau eines Kohlenmeilers im Weserbergland (Anfang des 20. Jahrhunderts)

Weserhänge besonders günstig war. In Veckerhagen arbeitete die landgräfliche und später kurhessische Eisenhütte, die mit ihrer Produktion landesweite Bedeutung hatte, bis 1903. Wichtigste Voraussetzung für den Schmelzbetrieb der Eisenhütten war die Bereitstellung von Holzkohle, die für die Eisenverarbeitung besser als die schwefelhaltige Braunkohle geeignet ist und auch nicht so weit transportiert werden musste. Für die Verhüttung einer Einheit Eisen in der Eisenhütte Veckerhagen war das anderthalbfache Gewicht an Holzkohlen notwendig. Um die Versorgung der Hütte mit Holzkohle sicher zu stellen, erfolgte die Beauftragung von Köhlern, denen die landgräflichen Förster das notwendige Holz zuwiesen. In den Kirchenbüchern von Veckerhagen lassen sich für das 17. bis 19. Jahrhundert zahlreiche Köhlerfamilien nachweisen. Das Einwohnerverzeichnis von Veckerhagen

aus dem Jahr 1746 listet fünf Hüttenköhler sowie einen nebenberuflichen Köhler auf. 1874 werden in den Steuerverzeichnissen der Gemeinde Veckerhagen elf Köhler genannt. Hinzu kommt eine unbekannte Zahl von Gesellen.

Durch überlieferte Hüttenrechnungen sowie durch die 1767 vom hessischen Rentkammersekretär, Ingenieur und Baumeister Franz Ludwig Cancrinus (1738-1816) verfasste „Beschreibung der vorzüglichsten Bergwerke...“ sind wir über den Holzkohlebedarf der Eisenhütte Veckerhagen gut informiert. So benötigte die Hütte im Durchschnitt der Jahre 1668-1677 insgesamt 900 Fuder (3.060 m³) Holzkohlen im Jahr. Diese Menge wurde zunächst von drei Köhlern mit ihren Gesellen im Olbental, im Hemelbachtal und auch am Staufenberg im Bereich des heutigen Naturwaldreservates produziert. Später kamen weitere Waldbereiche als Produktionsorte



Mittelalterlicher Hohlweg im nördlichen Teil der Vergleichsfläche

hinzu. Nach Angaben von Cancrinus lag der jährliche Bedarf der Eisenhütte um 1767 bei 1.000 Fudern (3.400 m³) Holzkohle. Dafür waren etwa 2.000 Klafter Holz (7.100 m³) erforderlich. Bevorzugt wurde Buchenholz verwendet, seltener auch Erlen- und Birkenholz. Cancrinus beschreibt auch die Anlage eines Kohlenmeilers: „In einen Haufen, der mit Rasen und Kohlstübe (Erdmaterial gemischt mit Holzkohle) gedeckt wird, werden 30 bis 35 Klafter (107-124 m³) Holz eingeschoben. Auf ein Fuder Kohlen, das 12 Maas, ein jedes Maas aber 12 Kubikfus enthält, gehen 1 ⁷/₈ Klafter (6,7 m³), wann es gut Holz, 2 Klafter (7,1 m³), wann es Mittelholz, und 2 ¹/₈ Klafter (7,5 m³), wann es schlechtes Birken- und Erlenholz ist.“

Eine bei seinem Dienstantritt 1763 durch Oberförster Johann Wilhelm Schmincke

(1736-1803) verfasste Beschreibung (*Jagd-Forst Exercitienbuch vom Veckerhäger Forst*) vermittelt ein anschauliches Bild der kurz zuvor durch den Siebenjährigen Krieg (1756-1763) stark in Mitleidenschaft geratenen Waldbestände des Reinhardswaldes. Darin weist Schmincke auch auf die negativen Folgen der Holzkohlegewinnung hin: „...es wird der mehrste junge Aufwuchs durch die Kohlstätten, Zusammenschleppen des Holzes, Abfahren der Kohlen und Unachtsamkeit der Köhler selbst bis auf den Grund verdorben...“.

Mit dem zunehmenden Einsatz von Steinkohle nahm im 19. Jahrhundert die Nachfrage der Metallverarbeitung nach Holzkohle ab. Allerdings erlangte die Holzkohle am Ende des Jahrhunderts eine größere Bedeutung im Zusammen-

hang mit der Entwicklung von chemischer Industrie und Sprengstoffindustrie als Großabnehmern. Bis 1921 erfolgte die Verkohlung des Holzes im Wald, danach vorwiegend in Fabriken. Aber noch bis etwa 1960 betrieben zwei Köhler Hochmeiler im Hemeltal neben der Landstraße sowie weitere Erdmeiler um den Staufenberg. Im nördlich gelegenen Bodenfelde an der Weser (Niedersachsen) wurde 1896 eine Holzkohlefabrik gegründet. In diesem Werk werden heute 100.000 Tonnen regionales Buchenholz pro Jahr verkohlt, um Grillholzkohle herzustellen.

Ältester Weg im Gebiet um den Großen Staufenberg ist vermutlich ein mittelalterlicher Fernweg, der vom Bramwald kommend über die Weserfurt zwischen Hemeln und Veckerhagen verläuft und am Südostrand des nördlichen Teils der Vergleichsfläche in den Wald hineinführt. Hier ist ein Hohlwegbündel im Gelände gut erkennbar. Der weitere Verlauf erfolgte dann in nordwestlicher Richtung über die Sababurg in das benachbarte Westfalen. Bedeutung und Alter des Weges werden durch den Flurnamen „Stieg“ unterstrichen.

Karten des 18. und 19. Jahrhunderts zeigen einen Triftweg („Baselied“) südlich des Kuhberges, der sich am Kleinen Staufenberg verzweigt und dann entweder westlich vom Kleinen Staufenberg auf die Hochfläche in Richtung „Schafhute“ und „Staufenberger Bruch“ oder unterhalb des Staufenberges über die heute noch gut erkennbare Eichenallee auf die Reinhardswald-Hochfläche führt. Die größeren, meist hangparallelen Wege sind erst in preußischer Zeit (ab 1866) für die Holzabfuhr aus den Weserhängen angelegt worden. Ursprünglich mit örtlichem Buntsandstein- und Basaltmaterial

angelegt, wurden sie später mit Kalkschotter befestigt.

Die markante Basaltkuppe des Staufenberges unterlag im Laufe der Jahrhunderte vielfältigen Nutzungseinflüssen. Der bereits erwähnte Oberförster Schmincke fand auf ihr einen großen Haufen Steine, den er als „ein Überbleibsel von dem in den Einöden gepflogenen Götzendienst der alten Deutschen“ interpretierte. Durch archäologische Funde lässt sich diese Interpretation jedoch nicht erhärten.

Ein ca. 1 m hoher, quadratischer Stein auf dem Großen Staufenberg hat ab 1836 als Vermessungspunkt im Zusammenhang mit der Erstellung der „Niveauekarte des Kurfürstenthums Hessen“ gedient. Die eingemeißelte Abkürzung „W K“ bedeutet „Wilhelm Kurfürst“. Ein forstfiskalischer



Der „Paulistein“ im südlichen Teil der Vergleichsfläche erinnert an königlichen Forstmeister Heinrich Julius Pauli. Er starb hier am 10.8.1908 nach erfolgreicher Jagd auf einen Rehbock an einem plötzlichen Herztod.



Der Basalt des Staufenberges wurde zur Gewinnung von Wegeschotter bis in die Zeit kurz nach dem Zweiten Weltkrieg abgebaut. Das aus dem Jahr 1930 stammende Foto zeigt die schräg liegenden Basaltsäulen im Bereich der Bergkuppe.



Der Aussichtsturm auf dem Staufenberg. Das Foto entstand in den 1930er Jahren.

Basaltsteinbruch auf dem Staufenberg-Kuppe ist schon auf der Niveauekarte des Kurfürstentums Hessen erkennbar und wurde ab etwa 1850 zur Gewinnung von Wegeschotter bis kurz nach dem Zweiten Weltkrieg betrieben.

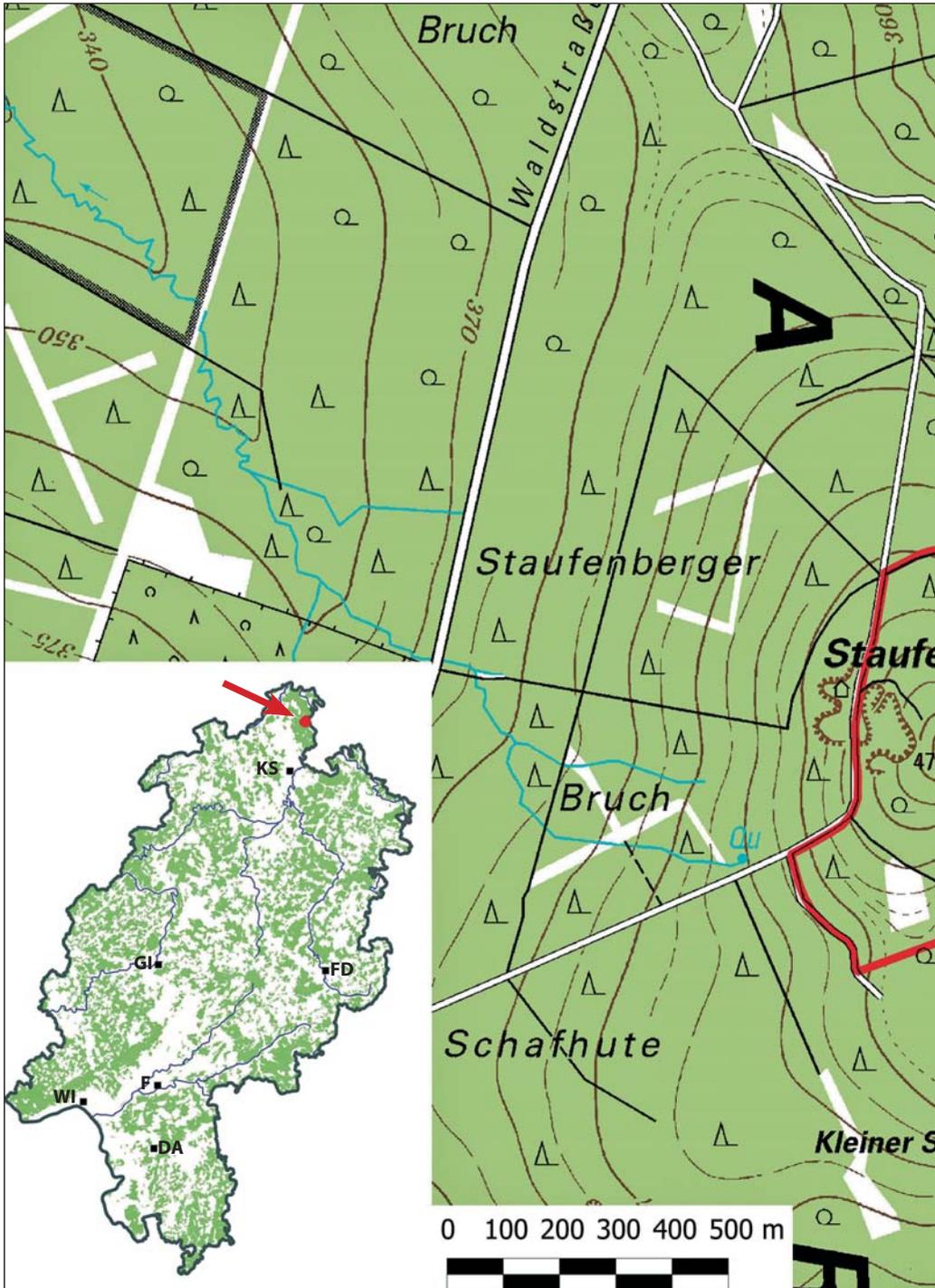
Der Niederhessische Touristenverein, Zweigverein Veckerhagen, beschloss 1898 unter Vorsitz des Oberförstern Heinrich Julius Pauli (1846-1908), der die Oberförsterei Veckerhagen von 1886 bis zu seinem Tod leitete, die Errichtung eines Aussichtsturmes („Bismarckturm“) und das Aufstellen von Bänken auf dem Staufenberg. Wie aus einem Beitrag in der Hofgeismarer Zeitung von 1928 hervorgeht, war das Vorhaben zu dieser Zeit noch nicht umgesetzt worden. Ein hölzerner Aussichtsturm, der zugleich zu Vermessungszwecken und als Feuerwachturm diente, dürfte in den 1930er Jahren errichtet worden sein und wurde um 1970 wieder abgebaut.

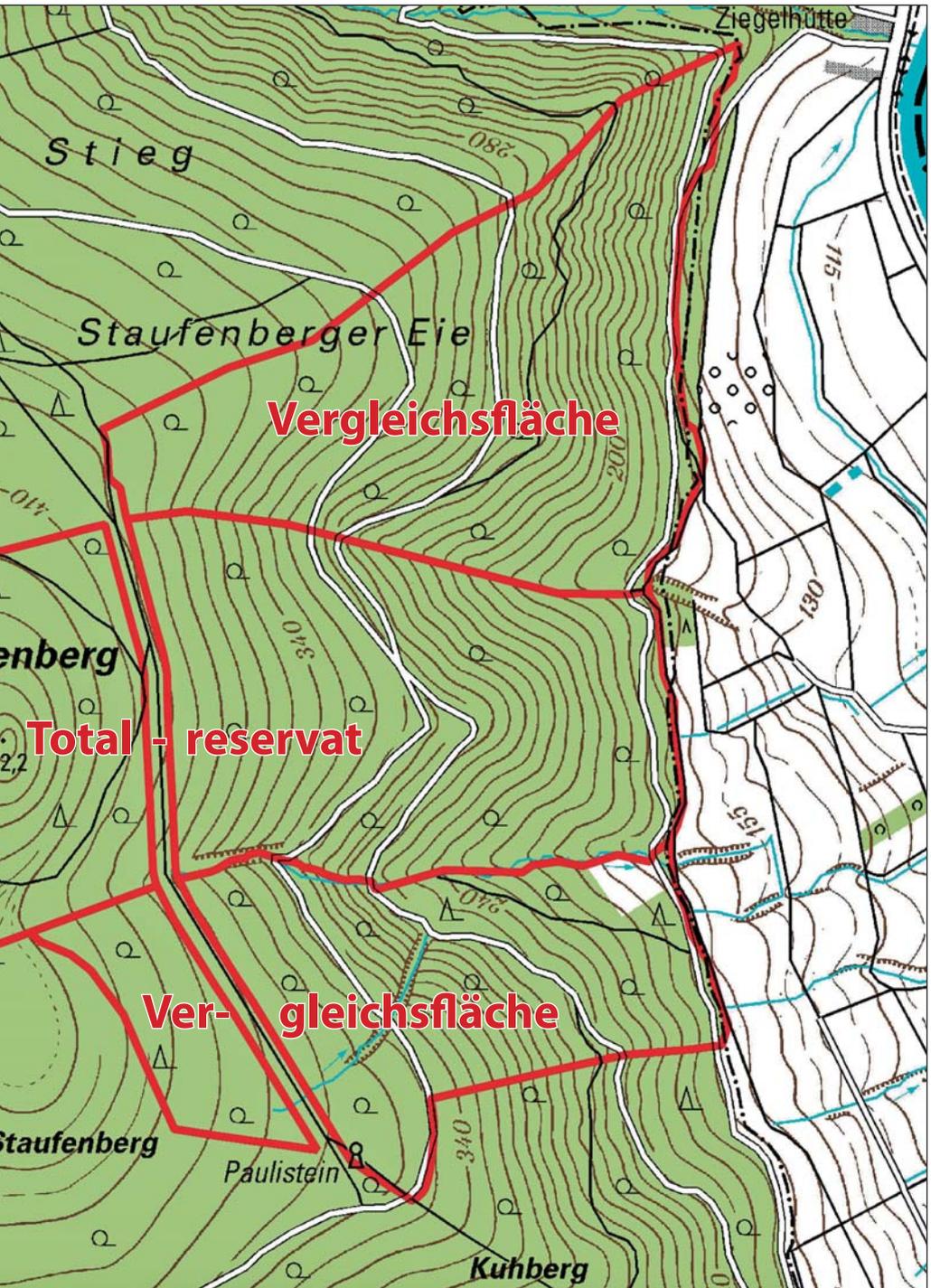


Blick vom Naturwaldreservat „Weserhänge“ auf den niedersächsischen Bramwald mit der im Wesertal liegenden Ortschaft Glashütte

Kurzcharakteristik des Naturwaldreservates

Größe	Totalreservat: 78 ha, Vergleichsfläche: 96 ha
geographische Lage	1 km nordwestlich von Veckerhagen (Gemeinde Reinhardshagen)
Höhenlage	160 bis 472 Meter über Meereshöhe
Naturraum	Solling, Bramwald und Reinhardswald
Geologie	Mittlerer Buntsandstein, tertiärer Basalt, teilweise Lössauflagen
Böden	Braunerde
Klima	Berglandklima (submontan, schwach subatlantisch)
Waldbestand	Buchenwald
Vegetationstyp	Hainsimsen-Buchenwald, Waldgersten-Buchenwald

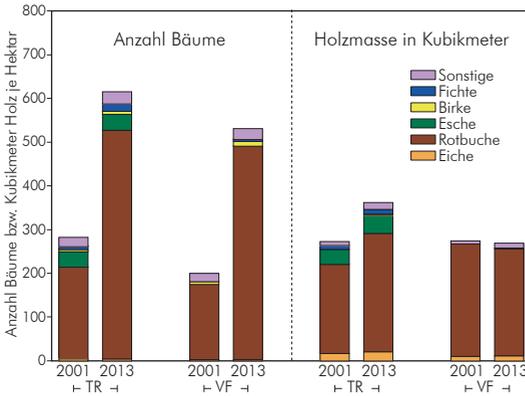




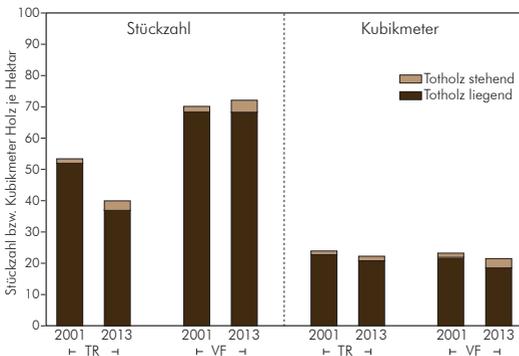
Waldstruktur

Der Hauptbestand des Totalreservats und der Vergleichsflächen besteht zum überwiegenden Teil aus alten Buchen mit einzeln bis horstweise eingemischten Eichen, Fichten und Lärchen. Das Luftbild aus dem Jahr 2008 lässt einen überwiegend aufgelockerten und von einer Eichenallee (Viehtrift) durchzogenen Buchen-Altholz-Bestand erkennen. Am

Osthang des Staufenberges befindet sich zudem ein geschlossener Eschenbestand. Die erste Aufnahme der Waldstruktur fand im Naturwaldreservat Weserhänge im Jahr 2001 statt. Eine Wiederholungsaufnahme wurde 2013 durchgeführt. Der Holzvorrat des Derbholzbestandes (≥ 7 cm Durchmesser in Brusthöhe) wurde durch die Nutzungen vor der Ausweisung auf ein annähernd gleich hohes Niveau im Totalreservat (288 m^3 je Hektar) und in der Vergleichsfläche (286 m^3 je Hektar) abgesenkt. Im Verlauf der darauffolgenden Jahre haben sich die beiden Teilflächen deutlich auseinander entwickelt. Während der Vorrat im Totalreservat um 95 m^3 auf 383 m^3 je Hektar angestiegen ist, wurde dieser Zuwachs in der Vergleichsfläche genutzt, sodass sich hier der Holzvorrat kaum verändert hat. Insgesamt zeigen diese Ergebnisse, dass die recht starke Auflichtung der Waldbestände vor der Ausweisung des Naturwaldreservates nicht zu einer Labilisierung der Altbuchen geführt hat. Auffällig ist die starke Zunahme der Stammzahl der Buche in beiden Teilflächen. Dieser erhebliche Einwuchs junger Bäume wurde offenbar durch die Auflichtung der Waldbestände vor der Ausweisung in Gang gesetzt. Die Totholzentwicklung im Naturwaldreservat Weserhänge weicht von derjenigen der meisten anderen Naturwaldreservate deutlich ab. Während in den anderen Gebieten bei der Erstaufnahme ein recht geringer Wert und nachfolgend ein erheblicher Aufbau registriert wurden, zeigen die Weserhänge bereits bei der Erstaufnahme einen vergleichsweise hohen Totholzvorrat von rund 23 m^3 je Hektar ohne signifikante Unterschiede zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche. Auch



Stammzahl und Volumen des lebenden Derbholzbestands im Naturwaldreservat Weserhänge. Verglichen werden Totalreservat (TR) und Vergleichsfläche (VF) für die Jahre 2001 und 2013.



Stammzahl und Volumen des Totholzes im Naturwaldreservat Weserhänge (stehendes Totholz ≥ 7 cm Durchmesser in Brusthöhe, liegendes Totholz ≥ 20 cm am stärkeren Ende, ohne Stubben). Verglichen werden Totalreservat (TR) und Vergleichsfläche (VF) für die Jahre 2001 und 2013.



Am Mittelhang des Staufenberges sind große Flächen sowohl im Totalreservat (Hintergrund) als auch in der Vergleichsfläche (Vordergrund) von dichter Buchen-Verjüngung geprägt.

dieser Befund dürfte mit den Nutzungen vor der Ausweisung zusammenhängen.

Daher wird der Totholzvorrat bei der Erstaufnahme vermutlich vor allem durch auf der Fläche verbliebene Erntereste gebildet. Dafür sprechen auch die Ergebnisse einer flächendeckenden Totholzinventur im Jahr 1998 durch Hermann-Josef Rapp (Reinhardshagen). Dabei wurde ein Totholzvorrat von rund 25 m^3 je Hektar einschließlich Stubben ermittelt. 20 m^3 je Hektar waren frisches oder nur mäßig zersetztes Totholz – offenbar die Erntereste der vorherigen forstlichen Eingriffe.

Im weiteren Entwicklungsverlauf ist die Nachlieferung an Totholz geringer als die laufende Zersetzung, sodass die Totholzmenge von 2001 bis 2013 durchschnittlich um $2,7 \text{ m}^3$ auf rund 20 m^3 je Hektar absinkt. Nach 13 Jahren ähneln sich die beiden Teilflächen weiterhin sehr stark. Al-

lerdings weist die Vergleichsfläche eine erheblich größere Stückzahl an Totholzobjekten auf. Hier wird der Totholzvorrat zwar aus mehr Einzelstücken als im Totalreservat aufgebaut. Diese sind jedoch erheblich kleiner. Stehendes Totholz spielt in beiden Flächen bisher kaum eine Rolle.

Sowohl der erhebliche Einwuchs an jungen Bäumen in den Derbholzbestand als auch die Zunahme der Pflanzenzahl in der Höhenklasse $>3,0 \text{ m}$ zeigen, dass die Gehölzverjüngung im Laufe des Untersuchungszeitraumes erheblich aufgewachsen ist. Dieser Entwicklungsprozess geht zwangsläufig mit einer starken Abnahme der Pflanzenzahlen in den unteren Höhenklassen einher. So ist die Stückzahl an Gehölzpflanzen unter einer Höhe von einem halben Meter von 12.800 auf rund 2.600 Stück je Hektar und damit auf etwa ein Fünftel des Ausgangswertes gesunken. Auch die Pflanzenzahl in der an-

schließenden Höhenklassen (0,5 bis 3,0 m Höhe) ist stark gesunken.

Die Verjüngungsschichten bestehen fast ausschließlich aus Buchenpflanzen. Daneben spielen Esche (nur im Totalreservat im Bereich des Staufenberges), Eberesche, Fichte, Birke und Hainbuche eine gewisse Rolle. Der Anteil der Mischbaumarten hat sich von 7,3 % im Jahr 2001 auf 5,6 % im Jahr 2013 vermindert. Birken und Fichten wurden bei der letzten Aufnahme nicht mehr in der Gehölzverjüngung an den Probekreisen gefunden.

Interessant ist es, ob sich die bereits beim Holzvorrat erkennbaren Unterschiede zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche auch in einem unterschiedlichen Entwicklungsgang der nachwachsenden Schicht

niederschlagen. Tatsächlich zeigen Totalreservat und Vergleichsfläche im Verlauf des 12-jährigen Untersuchungszeitraumes entsprechende Unterschiede bei der Gehölzverjüngung. So ist die Gesamtpflanzenzahl in der stärker aufgelichteten Vergleichsfläche weniger stark gesunken (auf 48 % des Wertes von 2001) als in dem sich schließenden Totalreservat (auf 27 % des Ausgangswertes von 2001). Während in der Vergleichsfläche die Pflanzenzahl in der obersten Verjüngungsschicht auf das 4,2-fache angewachsen ist, zählt sie im Totalreservat nur das 1,1-fache des Ausgangswertes im Jahr 2001. Offenbar dämpft der zunehmende Bestandesschluss der Altbäume die Entwicklung der Gehölzverjüngung.

Pflanzenzahlen der Gehölzverjüngung im Naturwaldreservat Weserhänge in den Jahren 2001 und 2013 (Mittelwerte aus 82 Probekreisen)

Baumart	Jahr	Höhenklasse			Summe
		<0,5 m	0,5 bis 3,0 m	>3,0 m	
Rotbuche	2001	11.610	3898	1259	16.766
	2013	2.371	1580	3073	7.024
Esche	2001	946	15	15	976
	2013	205	0	0	205
Eberesche	2001	93	20	5	117
	2013	10	10	15	34
andere Laubbäume	2001	68	20	5	93
	2013	5	5	0	10
Fichte	2001	54	10	0	63
	2013	0	0	0	0
Birke	2001	10	15	5	29
	2013	0	0	0	0
Eiche	2001	20	5	5	29
	2013	5	0	0	5
Hainbuche	2001	0	0	5	5
	2013	10	0	151	161
andere Nadelbäume	2001	0	0	0	0
	2013	0	0	5	5
Summe	2001	12.800	3.980	1.298	18.078
	2013	2.605	1.595	3.244	7.444

Bodenvegetation

Im Naturwaldreservat „Weserhänge“ dominiert auf den bodensauren, mit Löss bedeckten Buntsandsteinverwitterungsböden von Natur aus der Hainsimsen-Buchenwald. Auf den basenreichen Basaltverwitterungsböden im Bereich der Staufenberg-Kuppe ist hingegen der Waldgersten-Buchenwald die natürliche Waldgesellschaft. Durch forstliche Maßnahmen sind im Gebiet aber auch von anderen Laub- und Nadelhölzern geprägte Waldtypen entstanden. Dazu gehören im Totalreservat im Südwesten ein größerer, nach Windwurf größtenteils zusammengebrochener und im Norden ein kleinerer Fichtenbestand. Im Totalreservat wie auch in der Vergleichsfläche gibt es kleinere Bestände von Europäischer Lärche. Schließlich sind ein Eschen-Bestand im Bereich der Staufenberg-Kuppe und ein Eichen-Bestand im südlichen Teil der Vergleichsfläche zu finden.

Im Gebiet wurde 2013 an jedem zweiten Gitternetzpunkt die Vegetation auf 10 x 10 m großen Probequadraten erfasst. Insgesamt wurden 85 Vegetationsaufnahmen erstellt. Davon lagen 77 auf Buntsandstein- und acht auf Basaltböden. Auf den bodensauren Standorten sind die Baumschichten der Vergleichsfläche mit einem mittleren Deckungsgrad von 81 % etwas lichter als die des Totalreservates (87 %). Die nutzungsbedingte Auflichtung der Vergleichsfläche zeigt sich besonders in der oberen Baumschicht, die hier im Mittel nur 39 %, im Totalreservat hingegen 59 % bedeckt. Die mittleren Deckungsgrade der unteren Baumschicht sind mit jeweils 46 % im unbewirtschafteten und im bewirtschafteten Gebietsteil gleich hoch. Die Strauchschicht spielt in der Vergleichsfläche mit durchschnittlich 22 % Deckungsgrad aufgrund des besseren Lichtangebotes eine deutlich größere Rolle als im Totalreservat, wo sie im Mittel acht Prozent bedeckt. Auch in der Kraut-



Viele Buchen-Altbestände auf bodensauren Standorten im Totalreservat zeichnen sich durch einen geringen Deckungsgrad der Strauch-, Kraut- und Moosschicht aus.



Nach Holzerntmaßnahmen sind Teile der Vergleichsfläche von Arten der Waldverlichtungen wie dem Roten Fingerhut (*Digitalis purpurea*) geprägt.

schrift zeigen sich deutliche Unterschiede: Ihre mittlere Deckung liegt im Totalreservat bei nur zwei Prozent, während sie in der Vergleichsfläche acht Prozent beträgt; die mittlere Artenzahl liegt bei vier bzw. sieben Arten. Bei den Moosen zeigen sich im Hinblick auf den mittleren Deckungsgrad (ein Prozent) und die mittlere Artenzahl (zwei Arten) keine Unterschiede.

Im Hainsimsen-Buchenwald gehören weit verbreitete Säure- und Mäßigsäurezeiger der Kraut- und Mooschicht wie der Gewöhnliche Dornfarn (*Dryopteris carthusiana*), die Weißliche Hainsimse (*Luzula luzuloides*), die Artengruppe Echte Brombeere (*Rubus fruticosus* agg.), das Gewellte Katharinenmoos (*Atrichum undulatum*), das Krückenförmige und das Samt-Kurzbüchsenmoos (*Brachythecium rutabulum*, *B. velutinum*), das Sichelige Kleingabelzahnmoos (*Dicranella heteromalla*), das Zypressenförmige Schlaf-

moos (*Hypnum cupressiforme*) und das Schöne Frauenhaarmoos (*Polytrichum formosum*) zu den kennzeichnenden Arten.

Mit dem Rotem Straußgras (*Agrostis capillaris*), dem Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*), der Winkel-Segge (*Carex remota*), dem Roten Fingerhut (*Digitalis purpurea*), dem Gewöhnlichen Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*), der Flatter-Binse (*Juncus effusus*), dem Wald-Sauerklee (*Oxalis acetosella*) und der Himbeere (*Rubus idaeus*) treten auf den bodensaureren Standorten einige vorwiegend durch Bewirtschaftung geförderte Störungszeiger in der Vergleichsfläche häufiger auf als im Totalreservat. Allerdings sind die Unterschiede in der Ausstattung mit Störungszeigern zwischen beiden Teilflächen geringer als in vielen anderen hessischen Naturwaldreservaten, die bereits seit längerer Zeit bestehen.



Die Pillen-Segge (*Carex pilulifera*) ist eine typische Art bodensaurer Buchenwälder. Sie wird durch Bodenstörungen gefördert.

Auch in Bezug auf die Waldbindung der Pflanzenarten sind die Unterschiede zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche, anders als beispielsweise in den bodensauren Buchenwäldern der Naturwaldreservate „Goldbachs- und Ziebachsrück“ und „Schönbuche“, gering. In beiden Teilflächen dominieren Pflanzenarten, die sowohl im Wald als auch im Offenland vorkommen (Totalreservat: 54 %, Vergleichsfläche 58 %). Arten der geschlossenen Wälder haben jedoch im Totalreservat mit 45 % einen höheren Anteil als in der bewirtschafteten Vergleichsfläche, wo sie 37 % des Artenbestandes ausmachen. Arten der Waldränder und -verlichtungen fehlen im Totalreservat ganz, sind aber auch in der Vergleichsfläche mit einem Anteil von einem Prozent sehr selten. Waldarten mit Schwerpunkt im Offenland kommen in der Vergleichsfläche mit drei Prozent häufiger vor als im Totalreservat, wo sie nur ein Prozent erreichen. Die vergleichsweise geringen Unterschiede zwischen den Teilflächen in Bezug auf Störungszeiger und Waldarten sind wohl in erster Linie auf den gegenüber anderen

Naturwaldreservaten vergleichsweise kurzen Stilllegungszeitraum zurückzuführen. Am Kuhberg in der Umgebung des Paulisteins deuten das Vorkommen von Licht liebenden Zeigerarten nährstoffarmer Bedingungen wie der Besenheide (*Calluna vulgaris*), dem Grannenlosen Schaf-Schwingel (*Festuca filiformis*), dem Gefleckten Johanniskraut (*Hypericum maculatum*) und der Blutwurz (*Potentilla erecta*) sowie Dominanzbestände der Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) noch heute auf den Einfluss von Waldweide und Streunutzung hin. Auch im Bereich der angrenzenden Eichen-Allee, die durch das Naturwaldreservat und seine Vergleichsfläche hindurchführt, kommen diese Arten noch vor, wenn auch sehr vereinzelt. Allerdings wurde diese ehemalige Viehtrift im 20. Jahrhundert wiederholt gedüngt, um sie als Wildäsungsfläche nutzen zu können. Dadurch sind vor allem konkurrenzkräftige Stickstoffzeiger



Die Seegras- oder Zittergras-Segge (*Carex brixoides*) ist eine auffällige, zur Bildung von Dominanzbeständen neigende Grasart, die am Staufenberg und im Hemelbachtal häufig auftritt. Sie wurde in einigen Regionen Deutschlands früher als Polstermaterial verwendet. Ob dies im Reinhardswald auch üblich war, ist nicht bekannt.



Zwergsträucher wie die Heidelbeere (hier in der Vergleichsfläche am Kuhberg) wurden im Reinhardswald durch die Waldweide und Streunutzung jahrhundertlang gefördert.

wie Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Stumpfbliättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*), Große Brennnessel (*Urtica dioica*) und Weiß-Klee (*Trifolium repens*) gefördert worden.

Auf den basaltgeprägten Böden, die nur im Totalreservat vorkommen, ist auf größerer Fläche die Esche eingebracht worden. Diese Baumart kommt auf diesen nährstoff- und basenreichen Standorten sicher auch von Natur aus als Mischbaumart vor. Schon 1855 wird der Staufenberg im „Baedeker“ als eine mit Eschen bewachsene Basaltkuppe beschrieben. In der Baumschicht, die mit durchschnittlich 70 % Deckung deutlich lichter ist als in den stärker buchengeprägten Waldbeständen auf Buntsandstein mit Lössüberdeckung, spielt die Rotbuche neben der

Esche eine wichtige Rolle. Während in der oberen Baumschicht die Esche mit durchschnittlich 68 % Deckung dominiert (Buche: 50 %), deckt die Buche in der unteren Baumschicht 75 %, während die Esche hier nur einen mittleren Deckungsgrad von 25 % erreicht. Durch das größere Lichtangebot in Strauch- und Krautschicht erreichen beide Schichten mit im Mittel 20 % deutlich höhere Werte als auf den bodensauren Standorten im Gebiet. Die mittlere Gefäßpflanzen-Artenzahl liegt bei 10, die der Moose bei nur einer Art. Typische Arten der Krautschicht sind hier die Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*), die Sparrige Segge (*Carex muricata*), die Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*) und das Wald-Veilchen (*Viola reichenbachiana*).



Der Straußfarn (*Matteuccia struthiopteris*) ist eine floristische Besonderheit an der Staufenberg-Kuppe. Die Art kam hier 1896 noch sehr häufig vor. Nachdem ab 1921 der Bestand, offenbar infolge von Entwässerungsmaßnahmen, komplett erloschen war, ließ Forstmeister Franz Kühbacher in den Jahren 1931 und 1932 etwa 20 Farnpflanzen aus Hausgärten in Veckerhagen entnehmen und am alten Wuchsort in ein Kulturgatter ausbringen. Kühbacher leitete die Oberförsterei Veckerhagen von 1921 bis 1933.

Ausschließlich auf Basaltböden kommen im Naturwaldreservat „Weserhänge“ das Einblütige Perlgras (*Melica uniflora*), das Wald-Bingelkraut (*Mercurialis perennis*) und das Wald-Veilchen (*Viola reichenbachiana*) vor. Alle drei Arten gelten als ausbreitungsschwach und sind zur Fernausbreitung nicht in der Lage. Es ist daher eine ausbreitungsbiologisch sehr interessante Frage, wie solche eng an basenreiche Waldstandorte gebundenen Arten in einer großräumig bodensauren Waldlandschaft wie dem Reinhardswald geeignete Standorte erreichen können. Sehr lange Zeiträume und seltene Zufallsereignisse, beispielsweise die Ausbreitung von Pflanzensamen im Fell von Wildtieren, bieten eine Erklärung für dieses Phänomen.

In den Buchenwäldern der Weserhänge sind nur wenige gebietsfremde Pflanzenarten (Neophyten) zu finden. Hierzu zählen das Kleinblütige Springkraut



In der Krautschicht der Eschen-Bestände am Staufenberg dominiert stellenweise die Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*). Sie zeigt wechselfeuchte Böden an.

(*Impatiens parviflora*), der bundesweit in Wäldern häufigste Neophyt sowie das nur in der Vergleichsfläche auftretende Indische Springkraut (*Impatiens glandulifera*). Die letztgenannte Art breitet sich vom Wesertal ausgehend, wo sie seit mehreren Jahrzehnten vorkommt, zunehmend auch an den Weserhängen des Reinhardswaldes aus.



Das aus dem westlichen Himalaja stammende Drüsiges Springkraut kann bis zu drei Meter hoch werden. Eine einzige Pflanze produziert im Jahr mehr als 4.000 Samen, die aus der reifen Kapself bis zu sieben Meter weit geschleudert werden. Die Art kam 1839 als Gartenpflanze nach England und wurde Anfang des 20. Jahrhunderts erstmals in Deutschland nachgewiesen.

Fledermäuse

Das Naturwaldreservat „Weserhänge“ mit seiner Vergleichsfläche wurde von Juni bis August 2013 intensiv fledermauskundlich untersucht. Dabei wurde erstmals im Rahmen der hessischen Naturwaldreservatforschung mit einer automatischen akustischen Erfassung durch stationäre Aufnahmegeräte (Batcorder), an insgesamt sechs Standorten gearbeitet. Zusätzlich fanden im Juli zwei ganznächtlige Netzfänge statt.

Mit der beschriebenen Methode wurden im Gebiet insgesamt 11 Fledermausarten nachgewiesen. Das ist mehr als die Hälfte aller in Hessen vorkommenden Arten und die zweithöchste Artenzahl, die bisher in einem hessischen Naturwaldreservat gefunden wurde. Im Vergleich der beprobten Waldstandorte zeigte sich, dass die das Gebiet durchschneidende Eichenallee mit ihrer hohen Dichte an naturwaldähnlichen Strukturen (z. B. Baumhöhlen, stehendes Totholz) und ihrem großen Nahrungsangebot die höchste Nachweishäufigkeit aufweist. Auf der Windwurffläche im Südwesten des Totalreservates war die Nachweishäufigkeit am zweithöchsten, was vor allem durch das derzeit sehr günstige Nahrungsangebot zu erklären ist. Bei Betrachtung der Buchenbestände sind keine Unterschiede zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche erkennbar. Stattdessen wirkt sich die Schichtung der Bestände sehr deutlich auf Nachweishäufigkeit und Artenvielfalt der Fledermäuse aus. Nur sehr geringe Fledermausaktivitäten

und eine geringere Artenvielfalt wurden in flächenhaft ausgebildeten und dicht geschlossenen Jungbeständen festgestellt, die zurzeit als Nahrungshabitat wenig geeignet sind. Hier ist der Flugraum der Fledermäuse einengt und die Zugänglichkeit des Waldbodens als Nahrungsraum einschränkt.

Unter den im Naturwaldreservat „Weserhänge“ nachgewiesenen Fledermausarten sind einige eng an Wald gebundene Arten, wie die Bechsteinfledermaus und die Fransenfledermaus zu finden. Beide sind mittelgroße Fledermausarten mit einem Gewicht von 8 bis 10 Gramm. Aufgrund ihrer besonderen Echoortungsfähigkeiten sowie ihres sehr wendigen Fluges können beide Arten sehr kleinräumig vom Waldboden bis zur Baumkrone Insekten erbeuten. Dabei ist es der Bechsteinfledermaus wegen ihrer sehr großen Ohren sogar möglich, die Krabbelgeräusche von Raupen und Faltern auf Blättern zu hören. Dies kann die Fransenfledermaus nicht, die auf Spinnen spezialisiert ist und gerne Weberknechte vom Waldboden absammelt. Das Beispiel der beiden sehr



Die Große Bartfledermaus wurde bisher in zwei hessischen Naturwaldreservaten nachgewiesen.



Die Zwergfledermaus kommt in allen untersuchten hessischen Naturwaldreservaten vor.

ähnlich aussehenden Arten zeigt, dass jede Fledermausart ihre eigene ökologische Nische hat und vielfältige Wälder entsprechend vielen Fledermausarten Lebensraum bieten können.

Eine weitere Besonderheit im Gebiet der Weserhänge ist die Nymphenfledermaus. Sie wurde erst vor gut zehn Jahren als eigenständige Fledermausart entdeckt. In Hessen kennen wir bislang erst eine Wochenstubenkolonie aus einem an alten Eichen reichen Wald im Rhein-Main-Gebiet. Wochenstubenkolonien setzen sich aus Weibchen zusammen, die gemeinsam ihre Jungtiere großziehen. Die Nymphenfledermaus macht dies gerne in Baumspalten, die durch Blitzeinschläge entstehen oder hinter der losen Rinde alter und absterbender Bäume. In Fachkreisen gilt die Nymphenfledermaus deswegen auch als „Urwaldart“. Ihre Nahrungsräume sind meist in Gewässernähe zu fin-

den, was wiederum verdeutlicht, dass die Weser und das Naturwaldreservat einen Gesamtlebensraum für die Nymphenfledermaus darstellen.

Die Kombination aus einem alten Wald und einem an Insekten reichen Fluss ist ebenso wichtig für die Wasserfledermaus wie für die Mückenfledermaus. Beide suchen Baumhöhlen auf und fliegen am Gewässerufer (Mückenfledermaus) oder direkt über dem Wasser (Wasserfledermaus), um die in dichten Schwärmen fliegenden Zuckmücken zu jagen. Die ökologische Nische der Wasserfledermäuse ist es, Beuteinsekten direkt von der Wasseroberfläche abzufangen. Bis zu 4.000 Mücken muss ein Weibchen pro Nacht fangen, um seinen Energiebedarf zu decken. Wochenstubenkolonien der Wasserfledermaus finden sich oft in Spechthöhlen. Dabei finden sich etwa 30 bis 40 Weibchen zusammen. Lediglich ein Junges bringt jedes Weibchen zur Welt. Es wird nackt geboren und braucht etwa fünf Wochen, bis es zu einer flugfähigen Fledermaus herangewachsen ist. In dieser Zeit werden die Jungtiere ausschließlich mit Muttermilch versorgt. Entsprechend hoch ist der Energiebedarf der Weibchen. Etwa zwei Drittel ihres Körpergewichtes müssen sie im Laufe einer Nacht an Insekten erbeuten, um nicht zu verhungern und genügend Milch produzieren zu können. Bis zu 40 verschiedene Höhlen werden von einer Wochenstubenkolonie während der Sommermonate aufgesucht und das alljährlich wiederkehrend. Wälder müssen somit eine hohe Baumhöhlendichte aufweisen, um Kolonien der Wasserfledermaus beherbergen zu können. Zwischen den besetzten Spechthöhlen und den Nahrungsräumen an der Weser können bei der Wasserfledermaus mehrere Kilometer liegen. Die sogenann-

ten Transferflüge zwischen Höhlenbaum und Nahrungshabitat fliegen die Tiere im Schutz der Vegetation, das heißt unter überhängenden Ästen der Ufergalerie, entlang von Hecken, Hohlwegen und Baumreihen.

Die Große Bartfledermaus ist der Wasserfledermaus im Aussehen sehr ähnlich. Mit kaum 20 Zentimetern Flügelspannweite ist sie eine unserer kleinsten Fledermausarten in Hessen. Sie bewohnt ebenfalls gerne Spalten an Bäumen und kann dabei sehr große Kolonien mit mehr als 200 Individuen bilden. Manchmal fliegt sie zehn Kilometer und mehr bis in ihre Jagdgebiete. Je größer eine Kolonie ist, desto weiter ist der Aktionsraum der einzelnen Tiere, um Nahrungskonkurrenz zu vermeiden.

Die größte hessische Fledermausart ist das ebenfalls in den Weserhängen nachgewiesene Große Mausohr. Mit einer Flügelspannweite von annähernd 40 Zentimetern und einem Gewicht von 30 Gramm und mehr sind die Tiere riesig im Vergleich zu den bislang vorgestellten Fledermausarten. Große Mausohren besiedeln vor allem geräumige Dachböden, von wo aus sie allnächtlich bis zu 20 Kilometer zwischen Quartier und Nahrungsraum zurücklegen können. Große Mausohren nutzen Wälder im Schwerpunkt zur Nahrungssuche. Dabei wenden sie ebenfalls eine verblüffende Jagdstrategie an: Sie fliegen bodennah durch alte Wälder und achten auf die Krabbelgeräusche von Laufkäfern, die über den Waldboden laufen.

Haben sie einen Käfer vernommen, so lassen sie sich ähnlich wie ein Mäusebusard bei der Mäusejagd fallen und fangen den Käfer, um ihn an Ort und Stelle zu verspeisen. Bis zu 40 Laufkäfer kann diese Fledermausart pro Nacht verzehren. Weitere Fledermausarten im Naturwaldreservat Weserhänge sind der Große Abendsegler, die Zwergfledermaus sowie die Rauhauffledermaus.

Bislang wurden die Fledermäuse in 14 hessischen Naturwaldreservaten vom Rhein-Main-Tiefland bis in die Höhenlagen der Mittelgebirge Hessens untersucht. Dabei zeigt sich, dass allgemein mit zunehmender Höhenlage und dem damit verbundenen rauerem Klima die Artenvielfalt und auch die Dichte der Fledermäuse absinken. Das Alter eines Waldes ist bei der Besiedlung durch Fledermäuse eine entscheidende Komponente. Mit ansteigendem Baumalter und zunehmendem Stilllegungszeitraum wird auch im Naturwaldreservat „Weserhänge“ die Baumhöhlendichte zunehmen, so dass die Konkurrenz um Baumhöhlen abnimmt und insgesamt mehr Quartiere für Fledermäuse zur Verfügung stehen.



Fliegende Rauhauffledermaus



Ausblick

Mit der Ausweisung des Naturwaldreservates „Weserhänge“ kam 1997 für dieses Waldgebiet eine vielfältige Landnutzungsgeschichte zum Abschluss. Noch bis zum Ende des 19. Jahrhunderts hatten vor allem Waldweide und Streunutzung sowie der große Holzbedarf der Glas- und Eisenhütten starken Einfluss auf die Waldbestände. Die Analyse solcher historischen Nutzungseinflüsse auf der Grundlage von Archivmaterial und hoch aufgelösten digitalen Geländemodellen bringt die Naturnähediskussion in Wäldern deutlich weiter. In der Zusammenschau mit den dokumentierten forstlichen Eingriffen der letzten Jahrzehnte bietet sie Erklärungsansätze für die heutige Waldstruktur sowie die Zusammensetzung der Waldvegetation und -fauna. So kann im Naturwaldreservat „Weserhänge“ der kurz vor der Ausweisung durchgeführte letzte forstliche Eingriff als Hauptursache dafür angesehen werden, dass sich das Totalreservat und seine Vergleichsfläche beispielsweise im Hinblick auf ihr Totholzangebot noch

immer stark ähneln. Auch die Gehölzverjüngung ist infolge der Auflichtung auf beiden Teilflächen stark in Gang gekommen. Allerdings sind die Pflanzenzahlen der jungen Gehölze und auch der Krautschicht-Deckungsgrad auf der stärker aufgelichteten Vergleichsfläche deutlich größer als im Totalreservat. Unterschiede sind auch bei der Holzmasse erkennbar, die in den unbewirtschafteten Waldbeständen schon deutlich angewachsen ist.

Mit zunehmender Dauer einer ungesteuerten Walddynamik und einem längeren Beobachtungszeitraum werden die Untersuchungen auf der Basis von Zeitreihen stark an Bedeutung gewinnen. Auf der Grundlage der Naturwaldreservateforschung werden die forstlichen und naturschutzfachlichen Vorstellungen über naturnahe und natürliche Waldzustände und -entwicklungen objektiviert. Damit entsteht eine wichtige, von verschiedenen Interessengruppen akzeptierte Diskussionsgrundlage, deren Wert in Zukunft beispielsweise im Kontext der erwarteten Klimaänderungen oder kontroverser Diskussionen um den Naturschutz im Wald weiter steigen wird.

Weiterführende Literatur

- Bonnemann, A. (1984): Der Reinhardswald. – Hann. Münden. 451 S.
- Lotze, S. (1985): Die Eisenhütte in Veckerhagen 1666-1903. – Kassel. 122 S.
- Lotze, S. (1997): Veckerhagen in sieben Jahrhunderten. – Hofgeismar/Reinhardshagen. 364 S.
- Rapp, H.-J. (2002): Reinhardswald – Eine Kulturgeschichte. – Kassel. 250 S.

Impressum

Herausgeber:

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA), Grätzelstr. 2, 37079 Göttingen,
<http://www.nw-fva.de>

Landesbetrieb HESSEN-FORST, Bertha von Suttner-Str. 3, 34131 Kassel,
<http://www.hessen-forst.de>

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

Text: Dr. Markus Dietz, Dr. Peter Meyer, Dr. Marcus Schmidt

Karten: Dr. Marcus Schmidt (NW-FVA)

Layout: Etta Paar (NW-FVA)

Druck: Printec Offset, Kassel

Bildnachweis: Bogon: S. 31-33; Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geo-information: S. 14u, 23o; Heuser-Hildebrandt (2002, verändert): S. 14o; Kasel (HLUG): S. 6; Lotze, S. 10u, 13, 18u; Schmidt: S. 1-5, 9, 10o, 11, 12, 16, 17, 19, 24, 26-30, 34, 36; Stadtmuseum Kassel: S. 18o; Verein Heimat und Kultur Gieselwerder e. V.: S. 15

ISSN 2191-107X

Kartengrundlage: Top. Karte 1:25.000 Nr. 4423 © HLBG

Göttingen, Oktober 2014

Umschlagvorderseite: Hainsimsen-Buchenwald am Unterhang des Staufenberges im Totalreservat

Umschlagrückseite: Großes Springkraut, Roter Holunder, Rothirschkalb, Eichenfarn, Blindschleiche (von oben nach unten)

