

Hessische Naturwaldreservate im Portrait Kreuzberg







Einführung

Wer heute die beeindruckenden Buchen-Altbestände am Kreuzberg sieht, kann sich schwer vorstellen, welche vielfältigen Landnutzungen dort vor langer Zeit betrieben wurden. Während der hochmittelalterlichen Rodungsphase wurden dort auf Teilflächen Äcker angelegt. Der Wald kam zurück, später jagten dort die nassauischen Grafen. Wegen des florierenden Eisenerzbergbaus war die Nachfrage nach Holz enorm, was zu einer starken Beanspruchung der Ressourcen des Westerwaldes bis zum Ende des 18. Jahrhunderts führte. Als landesherrlicher Wald war der Kreuzberg hiervon wenig betroffen. Zwar wurde auch dort Holzkohle zur Erzschnmelze hergestellt, doch die Oberförster von der Johannsburg achteten auf eine maßvolle Bewirtschaftung. Der Kreuzberg war seit der frühen Neuzeit, vielleicht schon seit dem Spätmittelalter, durchgehend bewaldet und der Waldbestand wies in den letzten Jahrhunderten eine hohe Habitatkontinuität auf.

Der Kreuzberg gehörte zu den ersten Gebieten, die Ende der 1980er-Jahre für das hessische „Laubwaldforschungsprogramm“ ausgewählt wurden. Die forstliche Bewirtschaftung wurde aufgegeben. Nach der formellen Ausweisung als Naturwaldreservat 1988 fand im Folgejahr die erste Stichprobeninventur im Gebiet statt. Bis 1997 wurden insgesamt 31 Gebiete nach Repräsentativitätskriterien ausgewählt, und aus dem Laubwaldforschungsprogramm wurde das „Hessische Naturwaldreservateprogramm“. Ziel der Naturwaldreservateforschung ist eine langfristige Untersuchung der Walddynamik. In einem Turnus von 10 bis 20 Jahren werden die Untersuchungen wiederholt, um Entwicklungen offenzulegen.

Von den hessischen Naturwaldreservaten verfügen 22 Gebiete – darunter auch der Kreuzberg – neben dem streng geschützten Totalreservat über eine Vergleichsfläche. Diese ist dem Totalreservat hinsichtlich standörtlicher und waldbaulicher Eigenschaften möglichst ähnlich, wird jedoch weiterhin naturnah bewirtschaftet. Dadurch kann die Entwicklung des Waldes im Zuge der Nutzungsaufgabe unabhängig dieser Faktoren untersucht werden.

Dieses Portrait stellt das Gebiet umfassend vor – zunächst allgemein, geografisch und geologisch, anschließend seine Lokalgeschichte. Den Schwerpunkt des Hefts bilden die bisherigen Ergebnisse der Langzeitforschung hinsichtlich Vegetation und Waldstruktur. Es werden aber auch Fragen zur Zukunft angesprochen, denn die Wälder am Kreuzberg sind in Veränderung begriffen.



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einführung	3
Gebietsbeschreibung	5
Landnutzungs- und Forstgeschichte	13
Übersichtskarte	24/25
Bodenvegetation	26
Waldstruktur	31
Fotodokumentation	42
Ausblick	46
Weiterführende Literatur, Impressum	47

Gebietsbeschreibung

Das Naturwaldreservat Kreuzberg liegt etwa einen Kilometer östlich von Obershausen, einem Ortsteil der Gemeinde Löhnberg im Landkreis Limburg-Weilburg. Hinsichtlich der Forstverwaltung liegt das Gebiet im Forstrevier Obershausen, das zum Forstamtsbezirk Weilburg gehört.

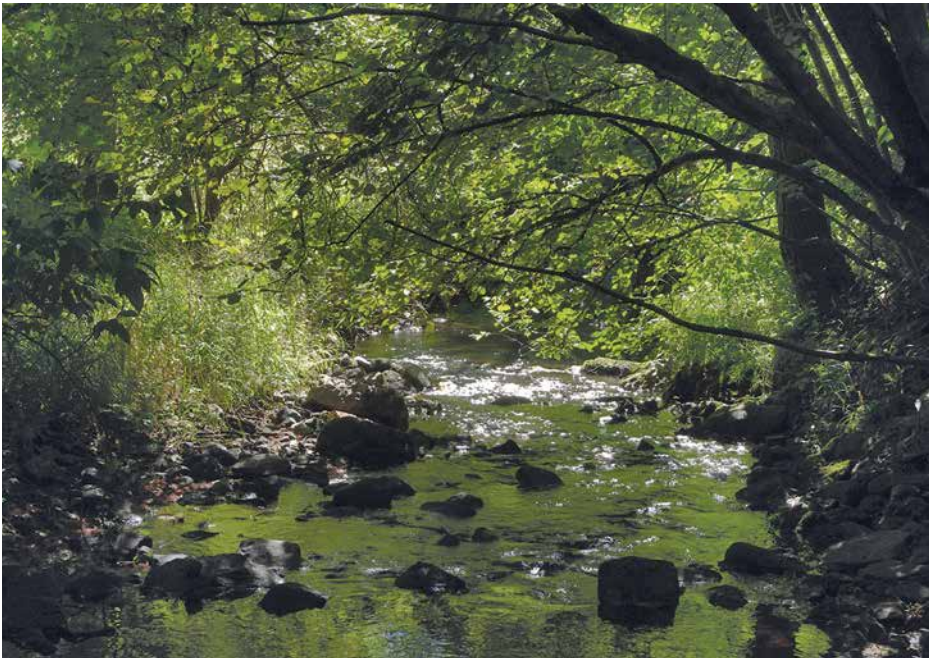
Es umfasst die Kuppenlagen des 411 m hohen Kreuzberges und Teile seiner west- und südexponierten Hänge. Westlich des Gebietes entwässert der Kallenbach nach Süden zur Lahn. Östlich verläuft das Ulmbachtal im benachbarten Lahn-Dill-Kreis. Dorthin entwässern die östlichen Hänge des Kreuzberges.

Naturräumlich gehört der Kreuzberg zum Oberwesterwald. Der hessische Anteil des Westerwaldes entspricht dem Gebiet nördlich der Lahn und westlich der Dill. Der

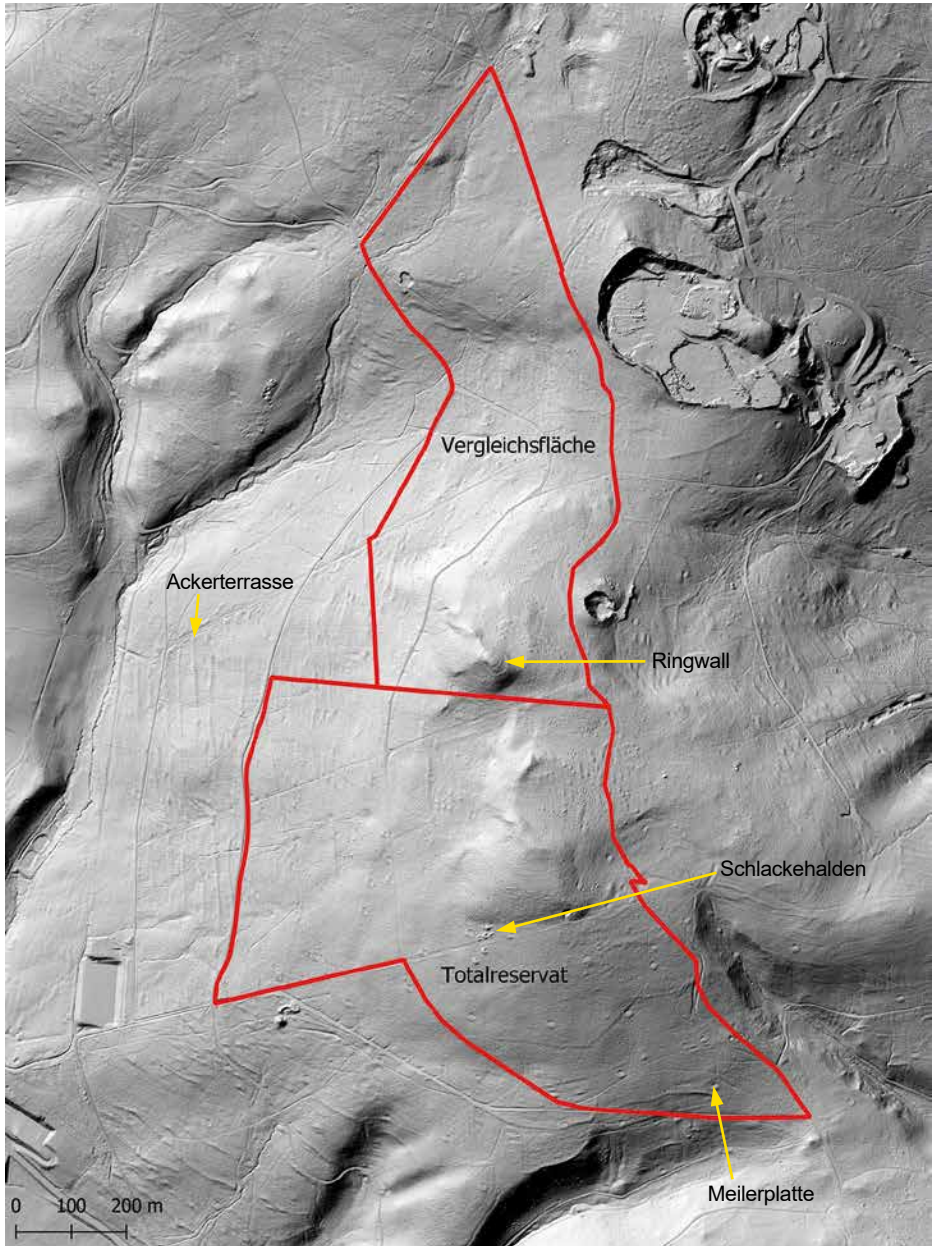
Kreuzberg ist das einzige Naturwaldreservat im hessischen Westerwald.

Der Flurname Kreuzberg ist ausgesprochen häufig. Mit Bezug auf den Kreuzberg bei Obershausen datiert die älteste bekannte Nennung aus dem Jahr 1569 in der Schreibweise „Kreutzberg“. Historisch trennte man zwischen dem „Obersten Kreuzberg“ (nördliche Kuppen mit dem Hauptgipfel) und dem „Untersten Kreuzberg“ (südliche Kuppen). Das Reservatsgebiet geht nahe seiner Südspitze in ein Seitentälchen über, das als „Finsterer Grund“ bezeichnet wird.

Das Totalreservat des Kreuzberges ist 48 Hektar groß und umfasst den „Untersten Kreuzberg“ nebst südlich und westlich angrenzender Hangbereiche. Die 34 Hektar große Vergleichsfläche grenzt unmittelbar nördlich an. Sie beinhaltet den Hauptgipfel des Kreuzberges und angrenzende Hangbereiche („Oberster Kreuzberg“).



Das Gebiet des Naturwaldreservates entwässert über den Kallenbach (hier bei Obershausen) zur Lahn.



Das digitale Geländemodell (DGM1) ist aus Laserscandaten abgeleitet. Der Kreuzberg-Hauptgipfel ist mit seinen umgebenden Ringwällen im Süden der Vergleichsfläche erkennbar. Im Totalreservat finden sich die südlich vorgelagerten Kuppen. Am Westhang sind die Ackerterrassen besonders ausgeprägt. Meilerplatten gibt es im gesamten Gebiet, am besten sichtbar am Südhang. Direkt oberhalb der Beschriftung „Totalreservat“ sind Spuren des Eisenbergbaus zu erkennen.



Der 411 m hohe Kreuzberggipfel mit Vermessungspunkt

Die Jahresmitteltemperatur liegt im Gebiet bei 9,0 °C; innerhalb der Vegetationszeit beläuft sich die Mitteltemperatur auf 15,4 °C. Die Jahresniederschlagssumme beträgt 890 mm, davon fallen 360 mm in der Vegetationszeit (Referenzperiode 1991–2020). Gegenüber dem noch immer häufig genutzten Referenzzeitraum 1961–1990 wurde das Klima im Gebiet deutlich wärmer. Im früheren Referenzzeitraum betrug die Jahresmitteltemperatur nur 7,9 °C (in der Vegetationszeit 14,2 °C).

In Abhängigkeit von den geologischen Ausgangsbedingungen variieren die Bodenbedingungen im Naturwaldreservat Kreuzberg. Im Erdzeitalter des Devon entstanden vor rund 400 Millionen Jahren Gesteine wie Grauwacken oder Quarzite, die heute auf großen Teilen der Reservatsfläche anstehen, vor allem an den Hängen. Diese Gesteine wurden in einem späteren Erdzeitalter, dem Tertiär, vor etwa 20 Millionen Jahren durch vulkanische Aktivität teilweise durchbro-

chen. In den oberen Lagen des Kreuzberges stehen daher Basalt und Basaltuff an.

Das Vorkommen von Basalt bedeutet nicht unbedingt, dass es an einem Ort tatsächlich zu einem Vulkanausbruch gekommen ist. Aufsteigendes Magma erreichte nicht immer die Erdoberfläche. Es erstarrte und erkaltete in vielen Fällen schon vorher, wodurch teils mächtige Basaltgänge entstanden. Da Basalt einen hohen Härtegrad ausweist, ist er weniger erosionsanfällig als andere Gesteine. So kommt es, dass die weicheren umgebenden Gesteine während späterer Phasen der Erdgeschichte teilweise erodiert und die Basaltschlote damit quasi an der Erdoberfläche herauspräpariert wurden. Viele Basaltkuppen heben sich daher heute markant aus der umgebenden Landschaft ab.

Wenn jedoch, wie im Fall des Kreuzberges, neben dem Basalt auch Basaltuff vorkommt, ist dies ein klarer Beleg für eine Eruption. Tuff besteht überwiegend aus



Der Basalttuff am Kreuzberggipfel belegt einen Vulkanausbruch.

verfestigten pyroklastischen Sedimenten. Es handelt sich also um ein Gestein aus zusammengedrückter vulkanischer Asche und Gesteinsbrocken unterschiedlicher Größe, die bei der Eruption freigesetzt wurden. Am Kreuzberggipfel liegen Brocken von Basalttuff an der Oberfläche. Die inhomogene und zum Teil etwas poröse Struktur ist deutlich zu sehen. Schutt von Basalt und Basalttuff verlagerte sich über die Zeit talwärts und überdeckte zum Teil ältere Schichten. Sehr viel später entstanden die Lössablagerungen, die heute auf weiten Teilbereichen des Reservates die älteren Gesteine bedecken. Löss ist ein Windsediment, dessen Körner feiner als Sand, aber gröber als Ton sind. Mit dem Wind wurde der Löss über größere Entfernungen verfrachtet und schließlich abgelagert. Dies geschah während der Kaltzeiten und damit – in erdgeschichtlichen Skalen betrachtet – erst vor relativ kurzer Zeit. An sich bietet Löss günstige Bedingungen für das Pflanzenwachstum. Durch Verwitterung und Entkalkung entwickelt er sich über viele Jahrtausende aber zu Lösslehm,

der hinsichtlich seiner Durchwurzelbarkeit, seines Wasserhaltevermögens und seiner Nährstoffverfügbarkeit weniger günstig ist. Heute bestehen die oberen Bodenschichten auf dem größten Teil des Kreuzberges aus Lösslehm.

Unter den Lösslehmschichten befinden sich ältere Schuttlagen, die sehr tonreich sind. Sie sind dicht gelagert, wasserstauend und kaum durchwurzelbar. Wo diese stauenden Basislagen besonders ausgeprägt sind oder sich nahe an der Erdoberfläche befinden, haben es die Waldbäume schwer. Diese Standorte neigen dazu, wechselfeucht oder wechsell trocken zu sein. Es gibt also je nach Jahreszeit und Witterung Phasen mit deutlichem Wasserüberschuss oder Wassermangel. Außerdem sind diese Standorte besonders windwurfgefährdet. Tatsächlich kam es am Kreuzberg wiederholt zu schweren Windwürfen und außerdem zu sichtbaren Dürreschäden.

In weit geringerem Umfang stehen noch andere Grundgesteine im Reservatsgebiet an, nämlich Tonschiefer und Keratophyr im Süden des Totalreservates und Diabas im Norden der Vergleichsfläche.

Unter diesen geologischen und klimatischen Bedingungen entstanden im Reservatsgebiet überwiegend Braunerden unterschiedlicher Ausprägung sowie Übergänge zwischen Braunerden und anderen Bodentypen. Neben Verbraunung und Verlehmung spielt vor allem die Pseudoverlehmung im Reservatsgebiet eine wichtige Rolle in der Bodenbildung. Auf Standorten mit dichtlagerndem Basisschutt kommt es in niederschlagsreichen Phasen zu Sauerstoffmangel. Die damit in Verbindung stehenden bodenphysikalischen und bodenchemischen Prozesse führen zu einem Bodenprofil, welches anhand eines typischen Bleichehorizonts mit Marmorierung



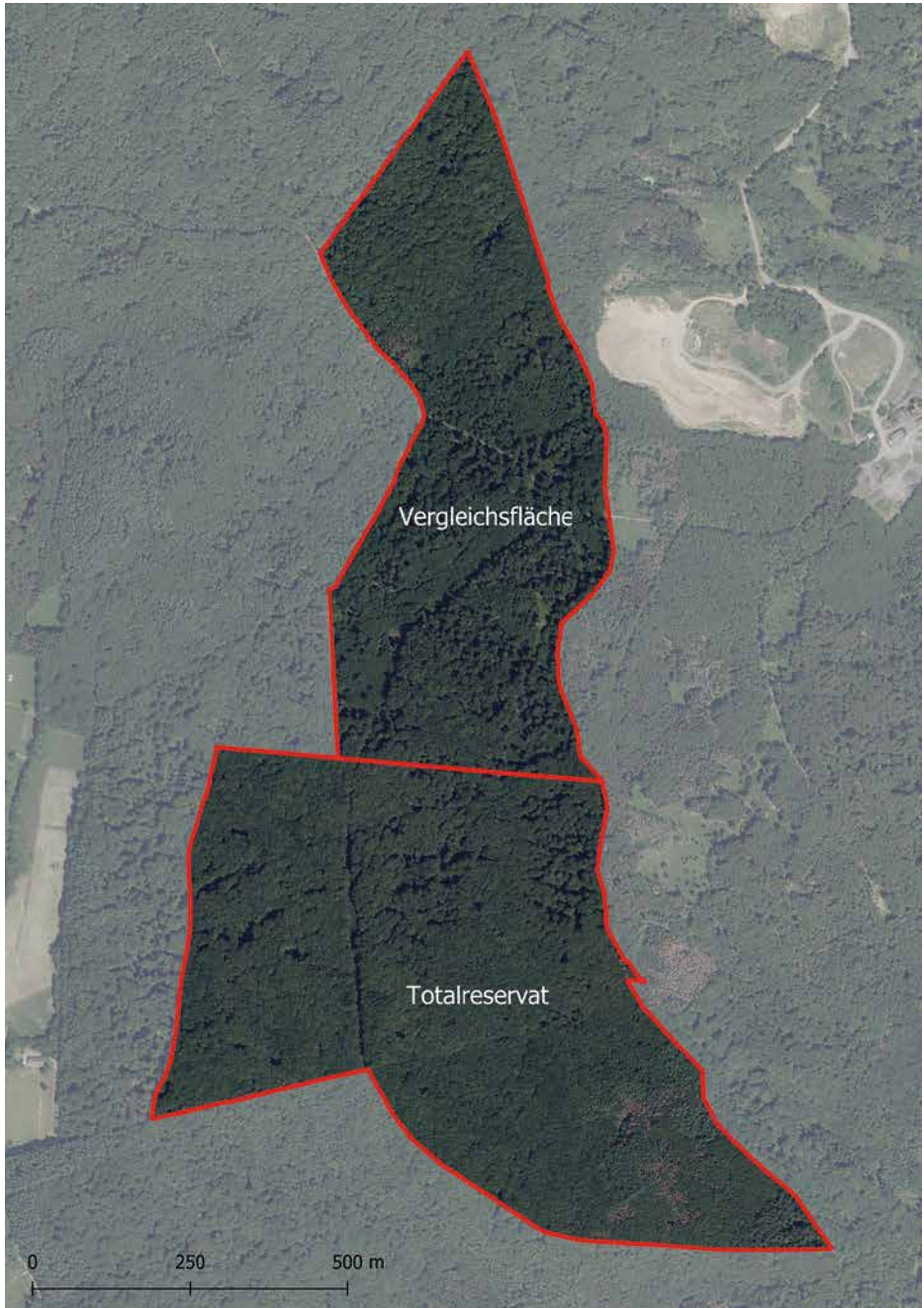
Bodenprofile mit Braunerde (links) und Braunerde-Pseudogley (rechts) am Kreuzberg. Aufnahmen 1989

gen, Rostflecken und dunklen Konkretionen zu erkennen ist. An der Bodenoberfläche ist dies an Pfützen zu sehen, die sich nach Niederschlägen erstaunlich lange halten. An den steinigen Kuppenlagen ist es stellenweise noch zu fast gar keiner Bodenbildung gekommen. Dort bestehen größere Bereiche aus Blockschutt. Je nach vorhandenem Feinerdeanteil finden sich Syrosemi, Ranker oder Braunerde-Ranker als Rohboden-Typen.

Die Wasserverfügbarkeit im Boden variiert stark im Reservatsgebiet. Der Westhang ist überwiegend der Wasserhaushaltsstufe frisch zuzuordnen, teilweise betont frisch. Nasse Standorte gibt es nur kleinflächig an den Quellen und entlang der Rinnsale. Diese Gräben wurden in der Vergangenheit offenbar begründet; ältere, geschwungene Läufe sind noch erkennbar. Im weiteren Umfeld

der Quellen finden sich auch – vor allem in der Vergleichsfläche – wechselfeuchte Standorte. Ansonsten ist die Wasserverfügbarkeit eher schwach: Die Südflanke des Kreuzberges ist nur mäßig frisch, die Kuppenlagen sind mäßig trocken bis trocken.

Etwas westlich des Hauptgipfels (Vergleichsfläche) fällt die große Zahl abgestorbener Altbuchen auf. Ein Zusammenhang mit Trockenstress erscheint zwar naheliegend, jedoch ist von mehreren Ursachen auszugehen. Durch eine Orkanserie 1990 entstand flächiger Windwurf am Westhang. Die oberhalb stehen gebliebenen Bäume befanden sich plötzlich in Trauflage und sind seitdem Bedingungen ausgesetzt, auf die ihre Kronen und Wurzelwerke nicht eingestellt sind. Die Bäume begannen Schäden zu zeigen, die sich mit dem Absterben der vorderen Traufbäume seit den 2010er-Jahren



Orthofoto aus dem Jahr 2020. Der südliche Teil der Vergleichsfläche war von den Orkanen im Spätwinter 1990 am stärksten betroffen.



Vernässte Bereiche durch Sickerquellen am Westhang

ausweiten. Die Dürrejahre seit 2018 beschleunigen den Vorgang.

Es wird erwartet, dass Dürrephasen an Länge und Schwere weiter zunehmen werden. Ausgehend vom Emissionsszenario RCP 8.5 wird landesweit das Wasserdefizit für die Klimaperiode 2041–2070 modelliert und Standortwasserbilanzen berechnet. Diese berücksichtigen die Wasserspeicherkapazität des Bodens, den Niederschlag und



Wenig westlich des Hauptgipfels finden sich abgestorbene Altbuchen in großer Zahl.

die potenzielle Verdunstung und können so als „prognostizierter Trockenstress“ verstanden werden. Die für den Kreuzberg berechneten Werte lassen erwarten, dass bei einer zunehmenden Häufung von Trockenjahren das Wachstum der Buchenbestände abnehmen und das Absterberisiko für Buchen steigen wird. Die Konkurrenzverhältnisse zwischen den Baumarten könnten sich von der bisher vorherrschenden Buche zugunsten der Mischbaumarten, insbesondere der Eichenarten, verschieben.

Hinsichtlich der Nährstoffverfügbarkeit ist das gesamte Gebiet als eutroph kartiert. Wo aus Lösslehm entstandene Braunerden ausgeprägt sind, sind diese oberflächlich versauert. Daher sind unter den krautigen Pflanzen auch Zeigerarten für saurere und nährstoffarme Standorte vertreten. Ihr Vorkommen steht in scheinbarem Widerspruch zur guten Nährstoffverfügbarkeit. Tiefer wurzelnde Pflanzen, darunter vor allem die Bäume, erreichen aber die nicht versauerten, nährstoffreicheren Bodenschichten.



An der Ostgrenze des Gebietes führt ein markierter Wanderweg entlang. Das Totalreservat selbst ist für die Öffentlichkeit nicht zugänglich.

Das Totalreservat ist für die Öffentlichkeit nicht zugänglich, es gilt ein allgemeines Betretungsverbot. Die im Gebiet teilweise noch erkennbaren alten Wege sind nicht befestigt oder markiert und somit nicht freigegeben. Ein attraktiver Wanderweg

führt jedoch an der östlichen Gebietsgrenze entlang. Für die Vergleichsfläche gilt das Betretungsverbot nicht, diese darf ebenso wie der Wald außerhalb des Naturwaldreservates frei zur Erholung betreten werden.

Kurzcharakteristik des Naturwaldreservats

Größe	Totalreservat: 48,3 ha; Vergleichsfläche: 34,5 ha
geografische Lage	ca. 1 km östlich von Löhnberg-Obershausen
Höhenlage	280 bis 411 m über Meereshöhe
Naturraum	Oberwesterwald
Geologie	überwiegend Basalt, teilweise von Lösslehm bedeckt, daneben Tonschiefer, Grauwacke, Quarzit und Diabas
Böden	Braunerden (in verschiedenen Ausprägungen und Übergängen zu anderen Bodentypen)
Klima	schwach subatlantisch, submontan
Waldbestand	Buchenwald
Vegetationstyp	überwiegend Waldmeister- und Hainsimsen-Buchenwald

Landnutzungs- und Forstgeschichte

Im Gebiet des Naturwaldreservates Kreuzberg fanden über die Jahrhunderte die verschiedensten Nutzungen statt: Es wurden Schweine zur Mast eingetrieben, Holz wurde geschlagen, die Jagd ausgeübt; es wurde Köhlerei und Bergbau betrieben. Darüber hinaus sind im Gelände umfangreiche Ackerterrassen zu erkennen. Ein großer Teil des heutigen Naturwaldreservates muss also vorübergehend waldfrei gewesen sein. Doch spätestens ab dem 16. Jahrhundert war das Gebiet wieder vollständig bewaldet. Die ältesten heute im Gebiet vorhandenen Bäume haben ein Alter von etwas mehr als 200 Jahren.

Über den historischen Ackerbau am Kreuzberg liegen keine schriftlichen Quellen vor. Mit Blick auf die generelle Siedlungsgeschichte ist es naheliegend, dass die Felder während der hochmittelalterlichen

Rodungsphase angelegt wurden. Die Ortschaft Obershausen ist ab 1307 urkundlich belegt. Siedlungen mit der Endung „-hausen“ entstanden jedoch schon wesentlich früher. Für Obershausen wird vermutet, dass die Siedlung bereits seit frühkarolingischer Zeit bestand, also ab ca. 750. Letztlich bleibt unbekannt, wann am Kreuzberg erstmals Wald gerodet wurde, um Felder anzulegen. Die Ackerflächen wurden bevorzugt an den flacher abfallenden Hängen der Westseite angelegt. Die untersten und vermutlich am längsten genutzten Terrassen in der Nähe des heutigen Sportplatzes von Obershausen sind im Gelände besonders gut erkennbar. Dieser Bereich liegt außerhalb des Naturwaldreservates.

Es ist nicht bekannt, wann der Ackerbau auf dem Kreuzberg zum Erliegen kam und sich wieder Bäume auf den Flächen ausbreiteten. Es spricht jedoch vieles dafür, dass diese Entwicklung nach 1350 einsetzte. Der hochmittelalterlichen Phase der



Mehrere Lesesteinhäufen an der Südflanke des Kreuzberges zeugen von der früheren landwirtschaftlichen Nutzung.

landeskulturellen Expansion folgte ab Mitte des 14. Jahrhunderts eine ausgeprägte Phase des Niedergangs, die etwa 150 bis 200 Jahre anhielt. Ursächlich hierfür waren vor allem eine markante, andauernde Klimaverschlechterung und das Auftreten der Pest. Schon zu Beginn des 14. Jahrhunderts kam es infolge von Witterungsanomalien zu Missernten und Hungersnöten. Mehrere ähnliche Phasen folgten im 14. und 15. Jahrhundert. Besonders bekannt ist die Witterungsanomalie der 1340er-Jahre, in deren Zusammenhang es 1342 zu dem katastrophalen Magdalenenhochwasser in Mitteleuropa kam, das Ackerboden in nie dagewesener Menge fortschwemmte. Als die große Pestepidemie 1349 die Westerwaldregion erreichte, traf sie auf eine in weiten Teilen geschwächte und daher besonders verwundbare Bevölkerung. Pestepidemien traten wiederholt auf; ein regional besonders folgenschwerer Ausbruch ereignete sich 1485.

Diese krisenhaften Entwicklungen führten zu einem Rückgang der Bevölkerung und zur Aufgabe von Siedlungen und Anbauflächen. Man spricht von der spätmittelalterlichen Wüstungsperiode. Die Landwirtschaft litt vor allem in solchen Gebieten, in denen sie in den Jahrhunderten zuvor sehr weit in Gebirge und Randlagen hervorgezogen war. In höheren Lagen war die Agrarproduktion von den Folgen nasser und kalter Witterung ungleich härter betroffen. Ungünstig gelegene Hofstellen und Anbauflächen wurden zugunsten freierwerdender besserer Flächen aufgegeben. Zugleich fand insbesondere in Gebieten mit kühlfeuchtem Klima ein Wandel der Landwirtschaft statt, indem die Viehzucht gegenüber dem Ackerbau an Bedeutung gewann. Man kann sich gut vorstellen, dass auch am Kreuzberg in dieser Zeit die Ackerflächen zurückgingen

oder verschwanden, nur noch in Feldgraswirtschaft als Triesche bewirtschaftet, in Weiden überführt oder zu Wald wurden. Im Kallenbachtal wurde in dieser Zeit das Dorf Mitteldorf (oder Mittelndorf) aufgegeben, welches zwischen Obershausen und Niedershausen lag. Mitteldorf war bereits im Jahr 1432 eine Wüstung. Generell waren es meist kleinere Siedlungen, die peripher lagen oder nur über prekäre Wirtschaftsgrundlagen verfügten, die mit der Zeit verschwanden.

Es sind jedoch auch die im Spätmittelalter aufstrebenden Städte, die sich auf den Wandel des ländlichen Raumes auswirkten. Im östlichen Westerwald boten Städte wie die nassauische Residenzstadt Weilburg Möglichkeiten zum wirtschaftlichen Aufstieg, etwa als Handwerker. Dies erhöhte die Landflucht in den umliegenden Gebieten. Im westlichen Westerwald fehlte es an urbanen Zentren, weshalb die Dichte an Wüstungen dort geringer ist. Zugleich waren es auch die Städte, die bei Pestepidemien besonders schwer betroffen waren. Es greift daher zu kurz, die Aufgabe landwirtschaftlicher Flächen direkt mit der Pest in Verbindung zu bringen. Vielmehr handelt es sich um das Zusammenwirken von Klima, Landwirtschaft, Epidemien, Kriegsfolgen, wirtschaftlicher Stadtentwicklung und Binnenmigration. Bis zum 16. Jahrhundert ging die Wüstungsphase allmählich in einen allgemeinen wirtschaftlichen und demografischen Aufschwung über.

Spätestens seit dem 16. Jahrhundert waren die meisten Wälder um Obershausen landesherrlicher Domanialwald, also im Besitz der nassauischen Grafen. Neben dem Kreuzberg betrifft dies den nördlich benachbarten Wurmberg und den jenseits des Kallenbachtals liegenden Kahlenberg. Noch während des Mittelalters war der Wald als

Markwald von den Markgenossen der umliegenden Dörfer gemeinschaftlich genutzt worden. Nach dem Übergang in den landesherrlichen Besitz erhielt die Obershäuser Bevölkerung Nutzungsrechte am Wald, um die Versorgung mit Brennstoffen und Baumaterial sicherzustellen. Seit dem 16. Jahrhundert wurden in Nassau umfangreiche Forst- und Jagdgesetze erlassen, die die Nutzung und Verjüngung der Wälder genau regelten.

Wie die Wälder in der frühen Neuzeit ausgesehen haben, kann zwar für einzelne Waldorte nicht gesagt werden. Mit Blick auf die generelle Geschichte der Waldnutzung und die Besonderheiten der Region kann man aber davon ausgehen, dass die Niederwaldwirtschaft und Hutewälder eine herausragende Bedeutung hatten. Niederwälder wurden in 20- bis 40-jährigem Umtrieb periodisch kahlgeschlagen und per Stockausschlag wieder verjüngt. Sie dienten der Produktion von Brennholz zum Hausbrand

sowie zur Köhlerei. Manchmal wurde in Niederwäldern auch die Rinde junger Eichen geschält und als Gerberlohe verwendet. Auch gab es landwirtschaftliche Zwischennutzungen, wie etwa Buchweizenanbau auf frischen Hauflächen. Niederwaldwirtschaft existiert auf Restflächen noch heute im Westerwald, Lahn-Dill-Bergland und Siegerland und wird in der regionalen Ausprägung als Haubergswirtschaft bezeichnet. Eine frühere Niederwaldwirtschaft ist noch heute am typischen Habitus durchgewachsener Stockausschläge erkennbar. Am Kreuzberggipfel sieht man dieses Bild an Eichen, Buchen, Hainbuchen und Linden.

Am nahegelegenen Kahlenberg hatte die Nutzung als Hutewald eine enorme Bedeutung. 1646 Rödergulden weist eine Rechnung der Grafschaft über Eckergeld (für die Mast mit Bucheckern) im Jahr 1561 aus. In diesem Jahr gingen dort 4000 Schweine zur Mast. Sie wurden aus weiter entfernten Orten eingetrieben, etwa aus dem



Die Wälder am Kreuzberg erscheinen urwüchsig, erzählen aber eine Geschichte von intensiven Landnutzungen.

Limburger Becken, dem Weital und dem Hohen Westerwald. So willkommen diese Einnahmemöglichkeiten waren, beruhte das Interesse der Landesherren an den Waldungen jedoch insbesondere auf der Jagd. Die ausgedehnten Wälder um Obershausen gehörten zu den bevorzugten Jagdgebieten der nassauischen Grafen.

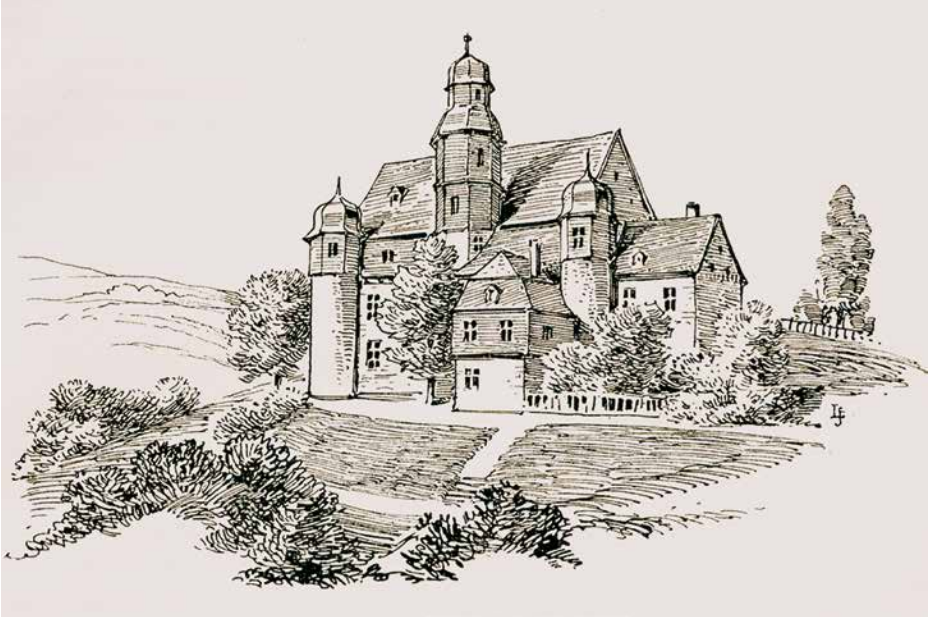
Die ältesten erhaltenen Karten des Gebietes entstanden im frühen 17. Jahrhundert. Sie legen nahe, dass das Gebiet zwischen Löhnberg, Beilstein, Elsoff und Beselich zu den waldreichsten in den nassauischen Territorien gehörte. Seit 1492 verlief die Grenze der nassauischen Territorien auf dem Höhenrücken östlich des Kallenbachtals, unmittelbar am Ostrand des heutigen Naturwaldreservates. Jenseits lag die Grafschaft Solms-Braunfels. Im Tal oberhalb von Obershausen, in Richtung Nenderoth, befand sich das Hofgut Cödingen, das im Eigentum der Grafen war und das diese



Dieser Grenzstein an der Ostgrenze des heutigen Naturwaldreservates stammt aus dem 19. Jahrhundert (HN = Herzogtum Nassau).

wahrscheinlich als Ausgangspunkt für ihre Jagden nutzten. Graf Johann VI. von Nassau-Dillenburg ließ von 1591 bis 1593 an der Stelle des alten Hofgutes das Jagdschloss Johannisburg als vierstöckigen Renaissancebau errichten. Das Schloss bildete fortan das Zentrum der höfischen Jagd. Zugleich wurden vor Ort Forstbedienstete eingesetzt, die die Aufsicht über die Waldungen und den Hof ausübten. Johann starb 1606; es kam zu einer Erbteilung. Bis 1608 erwarb sein Sohn Georg von Nassau-Beilstein sämtlichen Grundbesitz des östlich angrenzenden Dorfes Cödingen und ließ die Häuser abtragen. Die Bewohner Cödingens erhielten Liegenschaften in Rodenroth, Nenderoth und Obershausen. Vom Dorf verblieb lediglich die Cödingener Mühle. Parallel ließ Georg einen ausgedehnten Tiergarten anlegen, der mit Eichenplanken umfriedet wurde. In dieser Zeit fand ein reger Jagdbetrieb mit großen Gesellschaften statt. Wichtigstes Jagdwild war das Rotwild, doch es wurden viele Arten von Haar- und Federwild bejagt. Im Winter galt die Jagd vor allem dem Wolf. Die Verwerfungen des Dreißigjährigen Krieges ab 1618 beendeten die höfische Jagd an der Johannisburg sehr bald. Die Johannisburg wurde ausgeraubt und beschädigt, der Tiergarten zerstört.

Das Dorf Obershausen war vom Dreißigjährigen Krieg unmittelbar durch Einquartierungen, Truppendurchzüge und Plünderungen betroffen. Die Instabilität der Zeit machte ein geregeltes Wirtschaften unmöglich und die sinkenden landwirtschaftlichen Erträge gelangten zum Teil an durchziehende oder in der Nähe lagernde Truppen. Die geschwächte Bevölkerung wurde anfälliger für die Pest und andere Krankheiten. Zeitweise versteckte sich die Bevölkerung am sogenannten Wildweiberrain, einem bewaldeten Flurstück etwas nördlich des heutigen

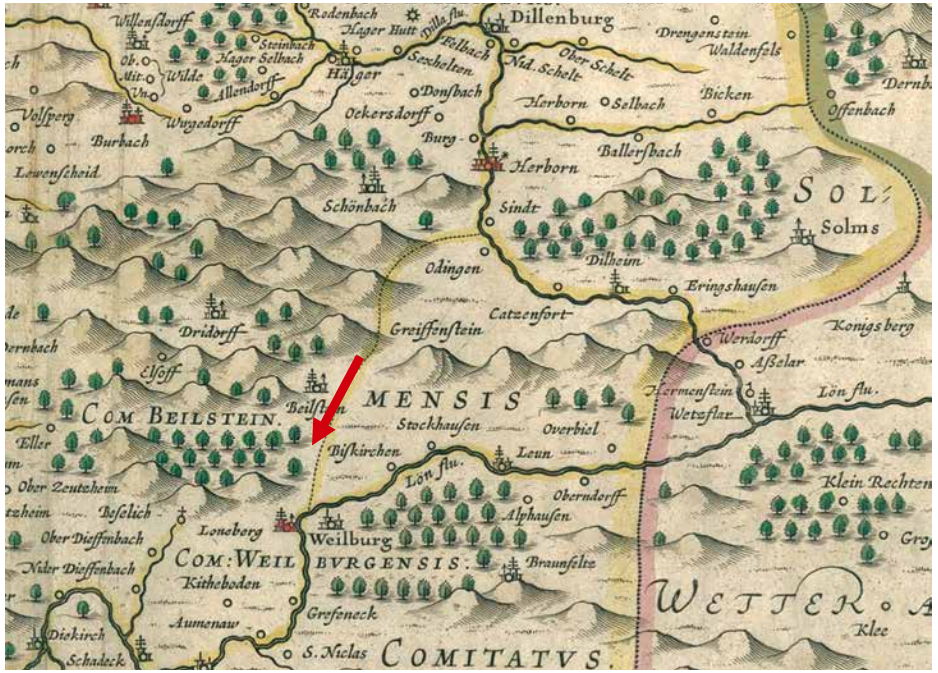


Das Jagdschloss Johannsburg wurde ab 1591 erbaut und bestand bis 1835.

Totalreservates. Bevölkerung und Viehbestand gingen in dieser Zeit katastrophal zurück. Für 1643 werden für das gesamte Dorf Obershausen nur noch acht Männer, acht Frauen und neun Kinder genannt, eine Kuh und sieben Ochsen. Die demografische Entwicklung ist nur lückenhaft bekannt, aber die überlieferten Angaben lassen vermuten, dass der Vorkriegsstand erst in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts wieder erreicht wurde.

Das Wüstfallen von Dörfern und Kulturland wird manchmal alleine auf den Dreißigjährigen Krieg zurückgeführt. Auch wenn die Bevölkerungszahl im Dreißigjährigen Krieg stark zurückging und einige Siedlungen wüst fielen, sind die meisten Wüstungen allerdings schon zuvor entstanden, wie auch am Beispiel der Westerwaldregion erkennbar ist. Demgegenüber wurden die im Dreißigjährigen Krieg menschenleer gewordenen Orte zumeist später wieder besiedelt.

Nach Ende des Krieges konnte die Johannsburg, später auch Johannesburg, ihre frühere Bedeutung nicht wieder erlangen. Die Grafschaft Nassau-Beilstein war erloschen und das Gebiet zur Grafschaft Nassau-Diez gelangt. 1716 wurde die Johannsburg umfassend saniert und erhielt eine ihrer früheren Funktionen zurück: Sie war fortan für 150 Jahre Dienstsitz eines Oberförsters. Das betreute Gebiet umfasste vor allem den Kreuzberg, den Wurmberg, den Hansenberg und den Kahlenberg. Einer Beschreibung aus der Mitte des 18. Jahrhunderts ist zu entnehmen, dass es sich um ein geschlossenes Waldgebiet handelte, lediglich das grünlandgeprägte Kallenbachtal trennte die ausgedehnten Wälder voneinander. Das alte Jagdschloss geriet 1835 in Brand und wurde bis auf wenige Reste vernichtet. Der Wiederaufbau erfolgte als Hofstelle, das Gebäudeensemble behielt aber die Bezeichnung Johannsburg. Als



Der rote Pfeil zeigt die ungefähre Lage des heutigen Naturwaldreservates in der Karte „Nassovia Comitatus“ der Grafschaft Nassau, herausgegeben 1645 von Willem und Joan Blaeu.

Folge des Deutschen Krieges 1866 hörte Nassau als selbstständiger Staat auf zu existieren und kam zur preußischen Provinz Hessen-Nassau. Mit dem Ende der nassauischen Monarchie in ihren Stammländern wurde der landesherrliche Wald zu Staatswald. Die Johannisburg behielt jedoch ihre Funktion für die Verwaltung der Wälder am Kreuzberg. Sie wurde zur preußischen Oberförsterei und nach dem Zweiten Weltkrieg zu einem hessischen Forstamt. 1964 wurde das Forstamt Johannisburg aufgelöst. Die verwalteten Gebiete wurden zunächst dem Forstamtsbezirk Driedorf zugeschlagen, heute gehören sie zum Forstamtsbezirk Weilburg.

Als während des Ersten Koalitionskrieges im Sommer 1796 französische Streitkräfte unter Jean-Baptiste Jourdan die Westerwaldregion erreichten, flohen Teile der Wester-

wälder Bevölkerung mit ihrem Vieh, um hohen Kontributionsleistungen zu entgehen. Auf dem Kreuzberg bestand zeitweise ein Lager, in dem sich Flüchtlinge aufhielten. Es ist sogar eine Kindstaupe am 7. Juni 1796 auf dem Kreuzberg im Nenderother Kirchenbuch dokumentiert.

Weite Teile des Westerwaldes sowie der Nachbarregionen Siegerland und Lahn-Dill-Bergland gehörten bis ins 19. Jahrhundert zu den europaweit wichtigsten Regionen des Eisenbergbaus und der Eisenverarbeitung. Maßgeblich dafür waren bedeutende Vorkommen von Eisenerz – wie Roteisenstein – und die große Verfügbarkeit von Holz, welches zur Köhlerei und somit zur Erzverhüttung gebraucht wurde. Das Wirtschaften mit Eisen begann in der Region schon im 8. Jahrhundert v. Chr. (Hallstattzeit). Die Besiedelung drang damals bereits weit in

die Gebirgslagen vor. Die im vorderen Westerwald und im Hintertaunus zahlreich vorkommenden Fliehburgen oder befestigten Höhensiedlungen könnten in der keltischen Latènezeit und damit etwa im Zeitraum zwischen 450 v. Chr. und Christi Geburt entstanden sein.

Auch am Kreuzberggipfel ist eine Anlage mit zwei annähernd kreisrunden, den Gipfel umgebenden Wällen erkennbar. Diese sind vor Ort schwerlich auszumachen, im digitalen Geländemodell aber gut zu sehen. Der äußere Wall hat einen Durchmesser von etwa 40 bis 50 Metern. Leider ist weder der genaue Zweck der Anlage bekannt, noch ob sie tatsächlich der Eisenzeit zuzuordnen ist. Sie könnte auch später erbaut oder auch umgebaut worden sein. Der Flurname Kreuzberg deutet an, dass zeitweise ein Kreuz, eine Kapelle oder ein Gerichtsplatz bestanden haben könnte. Sicher ist lediglich, dass sich Menschen in Notsituation zeitweise dort aufgehalten haben, wie das genannte Beispiel der Taufe zeigt.



Bei Kartierarbeiten am Kreuzberg aufgefundener Schlackertest

Im mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Eisenbergbau waren sogenannte Waldschmieden verbreitet. Das Eisenerz wurde durch Waldschmiede an Ort und Stelle mithilfe der vor Ort verfügbaren Holzressourcen verhüttet. Waldschmieden gab es im Kallenbachtal und wahrscheinlich auch im Gebiet des heutigen Naturwaldreservates. Auffällige Geländeunebenheiten im Totalreservat können als Abraum- oder



Diese Geländeunebenheiten können als Abraum- oder Schlackehalden interpretiert werden und zeugen vom Eisenbergbau am Kreuzberg.

Schlackehalden interpretiert werden. Entsprechende Schlackereste wurden bei Kartierarbeiten gefunden. In der Neuzeit erfolgte die Verhüttung zunehmend zentralisiert im Tal.

Nach einem Niedergang infolge des Dreißigjährigen Krieges entwickelte sich der Bergbau im späten 17. Jahrhundert von neuem. Der Holzbedarf hierfür war enorm und die Ressourcen des Westerwaldes wurden zunehmend beansprucht. Eine umfangreiche Forstgesetzgebung hatte eine nachhaltige Waldnutzung zum Ziel. Diese Forstordnungen sollten einerseits Nutzungskonflikte regeln, zugleich war ihre Durchsetzung selbst häufig Gegenstand von Konflikten zwischen der Lokalbevölkerung und der Obrigkeit. Übernutzungen gab es lokal bis regional in unterschiedlicher Ausprägung. Siedlungsnähe, Besitzart, Standortverhältnisse und Zugänglichkeit können dabei als lokale Faktoren gelten, die Waldzustand und

Nutzungsintensität mitbestimmten. Da der Kreuzberg ebenso wie der Wurmberg und Kahlenberg zu den Domanielwäldungen der nassauischen Grafen gehörte, gelang es dort möglicherweise besser als anderswo, Übernutzungen zu vermeiden.

Im 19. Jahrhundert und bis ins 20. Jahrhundert hinein boomte der Bergbau in der Region erneut, doch auch während dieser Phase kam es zu keinen größeren Eingriffen am Kreuzberg. Zwar wurde im Jahr 1870 eine Konzession zur Eisenerzförderung unter dem Kreuzberg an die Firma Krupp erteilt, doch zu einem Abbau in größerem Stil kam es im heutigen Reservatsgebiet nicht – anders als an mehreren benachbarten Waldorten wie dem Wurmberg und vor allem in der 1843 eröffneten Grube Eppstein, die auf der westlich gegenüberliegenden Talseite lag.

Indirekt wirkte sich der Bergbau jedoch erheblich auf den Wald am Kreuzberg aus.



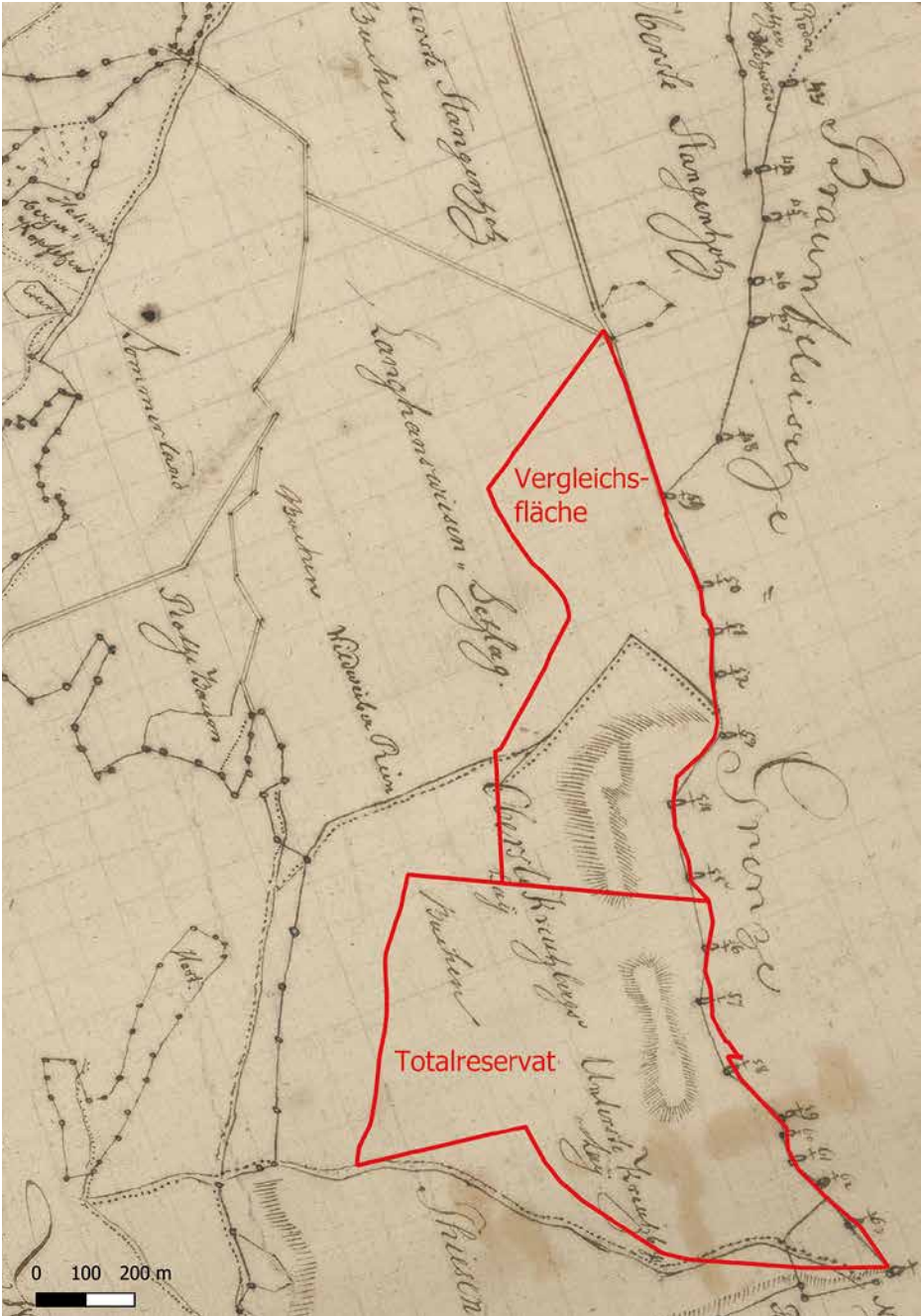
Bis zum Jahr 1920 wurde am Kreuzberg Köhlerei betrieben. Hier ein Köhlermeister im Dietzhölzthal, Lahn-Dill-Kreis, bei der Arbeit auf dem Kohlenmeiler, um 1980.



Das einfallende Sonnenlicht erleichtert es hier, eine der 82 Meilerplatten im Reservatsgebiet zu erkennen. Besser sichtbar sind die kreisrunden Verebnungen im digitalen Geländemodell. Verifizieren kann man sie über Kohlereste im Boden.

Trotz der zunehmenden Konkurrenz der Steinkohle wurde die zur Verhüttung erforderliche Kohle weiterhin als Holzkohle im Wald erzeugt. Die Meilerplatten sind als kreisförmige Verebnungen von etwa 10 bis 15 Meter Durchmesser im Gelände auch heute noch gut zu erkennen, sie können über Holzkohlereste im Waldboden bestätigt werden. Man findet sie in großer Zahl verstreut in den Wäldern, alleine im Naturwaldreservat (einschließlich Vergleichsfläche) sind es 82 Platten, das entspricht einer sehr hohen Dichte von 100 Meilerplatten/km². Trotz des rationellen Steinkohlebergbaus in den Steinkohlerevieren und der kostengünstigen Transportmöglichkeiten durch die Eisenbahn dauerte es bis ins 20. Jahrhundert hinein, bis die Köhlerei in der Region endgültig zum Erliegen kam. Eine Karte des nordöstlichen Staatsforstes Johannisburg aus dem Jahr 1810 enthält Angaben zur Bestockung und nennt für den Kreuzberg „Buchen“ (siehe folgende Seite).

Im Jahr 1830 warf ein Sturm größere Holz-mengen aus dem damaligen Altbestand. Die ältesten heute im Gebiet vorhandenen Buchen sind etwa 180 Jahre alt und stocken am Westhang. Es ist naheliegend, dass dieser Bestand aus dem Windwurf von 1830 hervorgegangen ist. Der Südhang des Kreuzberges war zu dieser Zeit wohl kein reiner Buchenbestand, denn sonst hätten die heute etwa 200-jährigen Eichen, Kiefern und Lärchen in diesem Bereich nicht in großer Zahl aufwachsen können. In einem Beiblatt der „Rheinischen Blätter“ aus dem Jahr 1818 wird eine Holzversteigerung am Kreuzberg bei Obershausen angekündigt. Zur Versteigerung standen 438 Klafter buchenes Scheitholz, 242 ½ Klafter eichenes Scheitholz, 140 Stück eichene Baustämme, drei Nadelholzbaustämme sowie neun eichene, 23 buchene Klötzer und ein aspenes Klotz. Diese Holzsortimente können nur eingeschlagen worden sein, wenn der Baumbestand aus dem 18., vielleicht aus dem



Das heutige Naturwaldreservat und seine Umgebung auf einer Karte des Staatsforstes Johannsburg von 1810

späten 17. Jahrhundert stammte. Damit ergibt sich für den Kreuzberg ein Gesamtbild, nach dem die Bestockung des 18. Jahrhunderts etwa mit der heutigen vergleichbar ist: ein Waldgebiet mit führender Buche, wesentlichen Eichenanteilen und einem kleineren Anteil an Nadelhölzern.

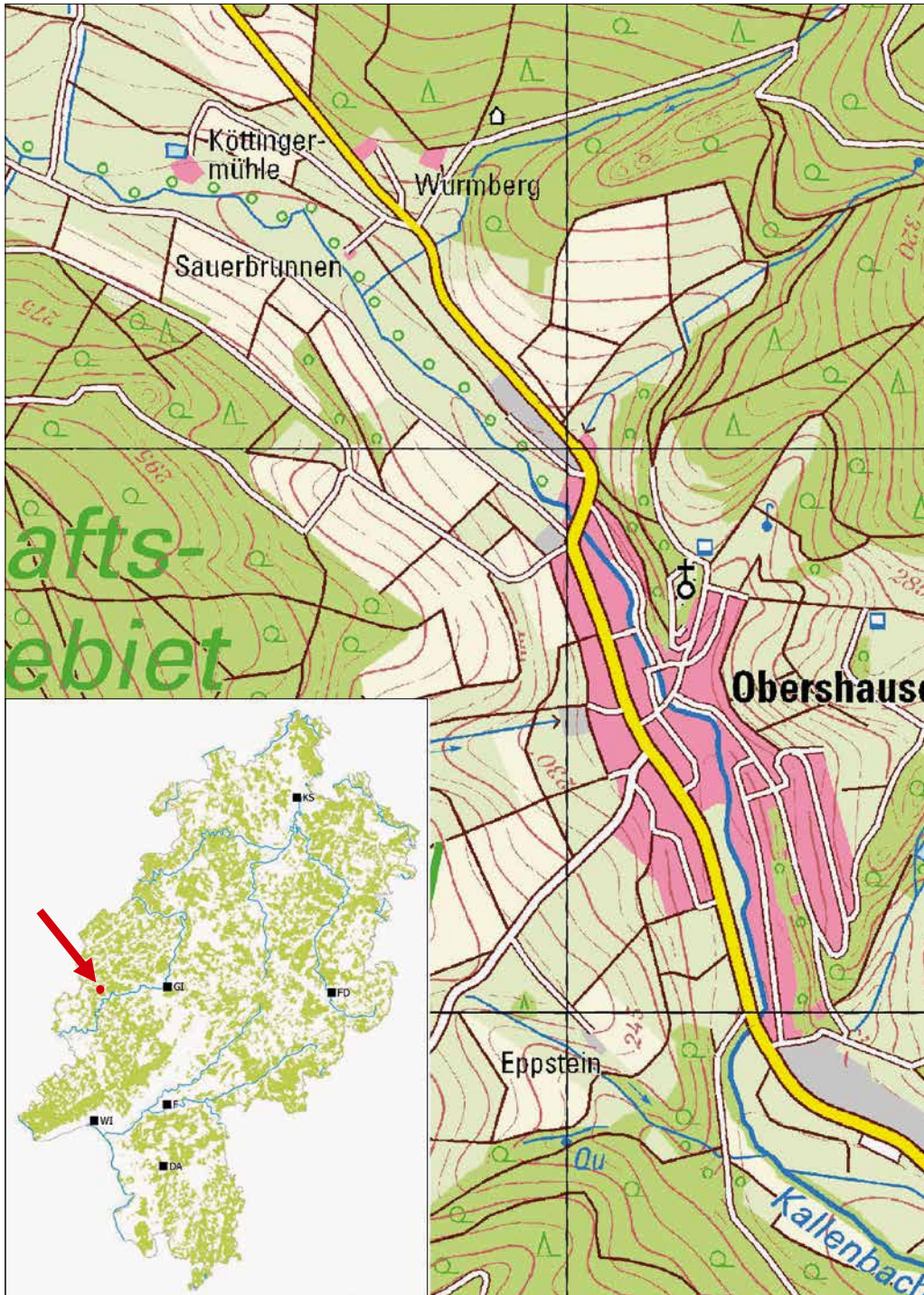
Die letzten Nutzungsrechte der Obershäuser Bevölkerung am Staatswald, die in ihrer Entstehung noch auf die Beanspruchung der früheren Markwälder durch die Nassauer Grafen zurückgehen, wurden im 19. Jahrhundert und bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts sukzessive abgelöst. Auch die Köhlerei endete im frühen 20. Jahrhundert. Im Jahr 1920 fuhr in Obershausen das letzte Fuhrwerk mit Holzkohle zu Tal. Zuletzt wurde die Kohle in der Nähe des Wildweiberrains erzeugt, etwas nördlich des heutigen Totalreservates. Der Wald wurde weiterhin regulär forstlich bewirtschaftet. Der letzte Holzeinschlag im heutigen Totalreservat fand im Rahmen einer Durchforstungsmaßnahme in den 1980er-Jahren statt. Als das Laubwaldforschungsprogramm für Hessen geschaffen wurde, kam das Gebiet in

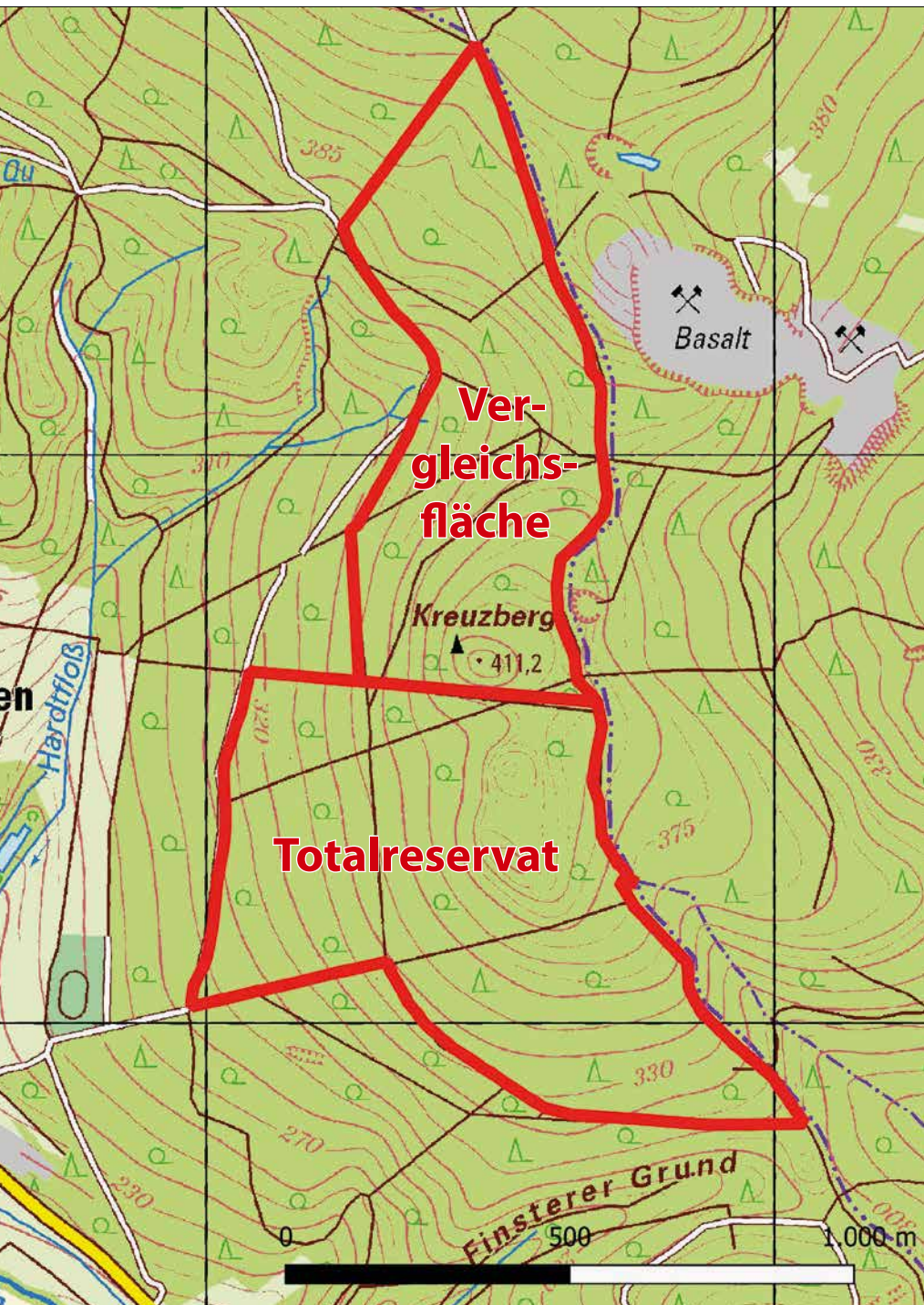
die engere Auswahl. 1988 wurde das Naturwaldreservat abgegrenzt und per Landtagsbeschluss in Kraft gesetzt. Schon im Folgejahr fand die erste Probekreisinventur durch die damalige Hessische Forsteinrichtungsanstalt in Gießen statt. Fast unmittelbar nach Ende der Inventurarbeiten, im Spätwinter 1990, wurde das Naturwaldreservat schwer von den Orkanen Vivian und Wiebke getroffen. Es fielen 3000 Festmeter Holz, davon 2000 in der weiterhin bewirtschafteten Vergleichsfläche des Reservates. Teile des Gebietes waren dadurch aufgelichtet oder zur Freifläche geworden. Im Jahr 1996 erfolgte die forstrechtliche Ausweisung des Gebietes als Bannwald, um einen für Dritte wirksamen rechtlichen Schutz des Gebietes zu gewährleisten.

Heute ist das Gebiet ein wichtiges Ziel forst- und naturschutzfachlicher Exkursionen. Bedingt durch die Nähe des Forstlichen Bildungszentrums Weilburg wird es regelmäßig aufgesucht und dient beispielsweise bei der Ausbildung von Forstwirtschaftsmeistern, Forstoberinspektoranwärtern oder Forstreferendaren als Anschauungsobjekt.



Exkursion im Rahmen der 9. Vertragsstaatenkonferenz der CBD (Convention on Biological Diversity), 24. Mai 2008. Das Naturwaldreservat Kreuzberg ist ein häufiges Exkursionsziel.





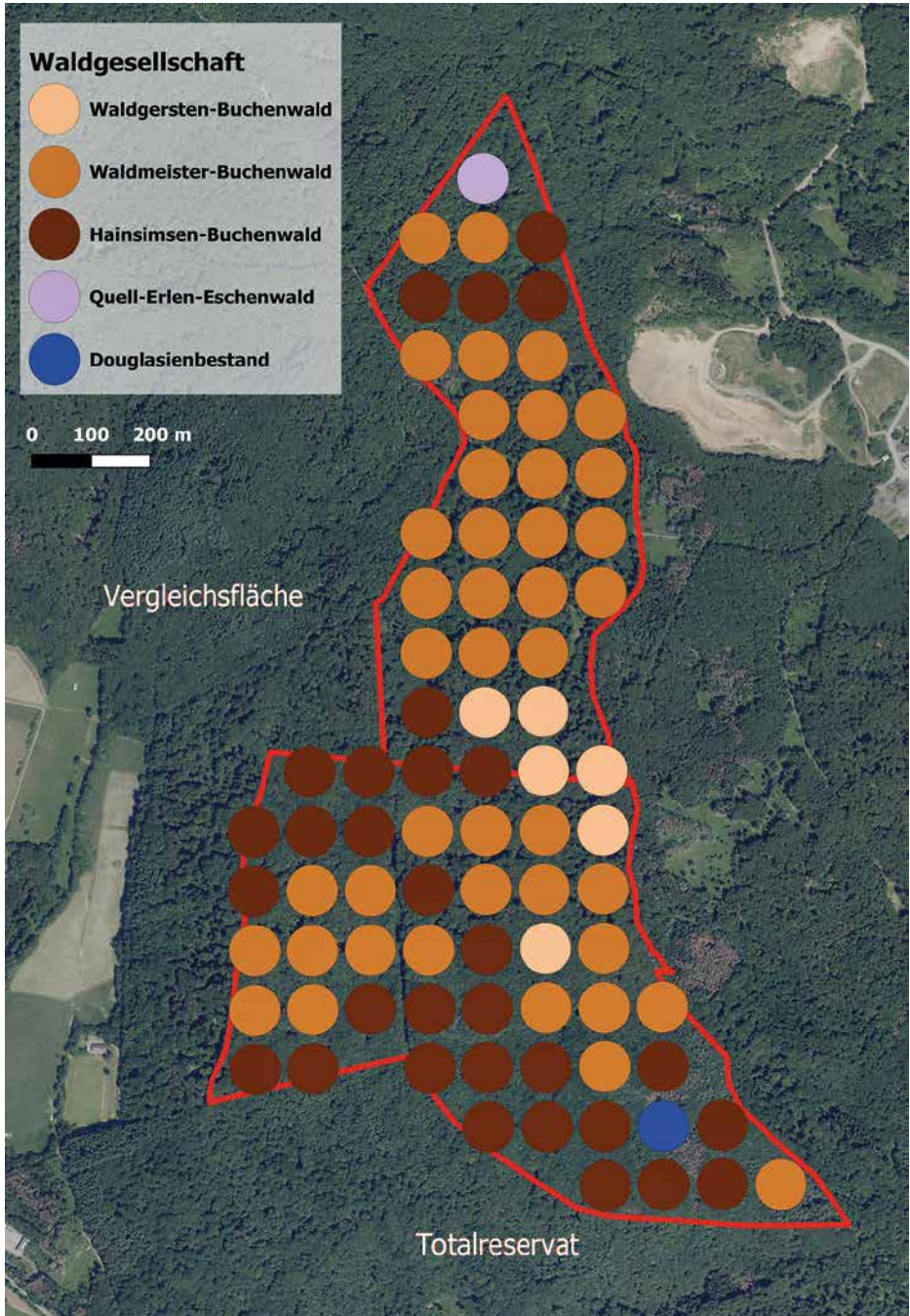
Bodenvegetation

Die Bodenvegetation des Naturwaldreservats Kreuzberg wurde 2011 auf insgesamt 81 je 100 m² großen Probeflächen erfasst, die im 100 x 100 m-Raster liegen. 49 Flächen befinden sich im Totalreservat und 32 in der Vergleichsfläche. An allen Aufnahmepunkten waren Buchenwaldgesellschaften ausgebildet, mit nur zwei Ausnahmen: einem Douglasienbestand ohne jegliche Bodenvegetation im Totalreservat sowie einem Quell-Erlen-Eschenwald mit sehr artenreicher Krautschicht in der Vergleichsfläche. Vorherrschender Waldtyp ist dabei der Waldmeister-Buchenwald, der an insgesamt 42 Punkten (53 %) gefunden wurde. An 31 Punkten (39 %) ist der Hainsimsen-Buchenwald ausgebildet und an sechs Punkten (8 %) der Waldgersten-Buchenwald.

Das Vorkommen aller drei genannten Buchenwaldgesellschaften, die teilweise in einem kleinräumigen Wechsel nebeneinander ausgebildet sind, ist Ausdruck der bereits beschriebenen geologischen Vielfalt des Naturwaldreservats. Hier stehen sowohl basenreiche Ausgangsgesteine der Bodenbildung wie Basalt und Diabas als auch saure wie Quarzit, Grauwacke oder Tonschiefer an. Dazu kommt die Überdeckung mit einer mehr oder weniger mächtigen Lössauflage sowie die Überlagerung oder Durchmischung verschiedener Ausgangssubstrate, die sicher in größeren Teilbereichen des Gebietes durch die mittelalterliche Ackernutzung noch gefördert wurde. Die hierdurch entstandene Heterogenität der Bodenbedingungen spiegelt sich in der beschriebenen Vielfalt der Buchenwaldtypen wider. Dabei liegen für die einzelnen Aufnahme­flächen leider keine detaillierten



Ein kleinräumiger Wechsel der Ausgangssubstrate im Naturwaldreservat Kreuzberg spiegelt sich im Nebeneinander verschiedener Waldgesellschaften wider.



Räumliche Verteilung der Waldgesellschaften im Naturwaldreservat Kreuzberg

bodenkundlichen Informationen vor, sodass der Zusammenhang zwischen Bodenbedingungen und Waldtyp nicht immer klar aufgezeigt werden kann. Erkennbar ist aber, dass der Waldgersten-Buchenwald ausschließlich im Bereich der Basaltstandorte in den Kuppenlagen erfasst wurde, während Waldmeister- und Hainsimsen-Buchenwald auf sehr unterschiedlichen Ausgangssubstraten zu finden sind.

Über alle Waldgesellschaften hinweg ist die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) die häufigste Baumart, die in der oberen Baumschicht an 85 %, in der unteren Baumschicht an 65 %, in der Strauchschicht an 59 % und in der Krautschicht an 78 % der Rasterpunkte vertreten ist. An zweiter Stelle steht die Trauben-Eiche (*Quercus petraea*), die auf 53 % der Plots in der oberen Baumschicht auftritt. Sie kommt sonst nur noch in der Krautschicht vor, in der sie mit einem Anteil von 5 % aber keine nennenswerte Rolle spielt. Ein Aufwachsen in die Strauch- oder Baumschicht findet offensichtlich nicht statt. Der

Deckungsgrad der gesamten Baumschicht ist im Totalreservat mit im Mittel 85 % deutlich höher als in der Vergleichsfläche, in der das Mittel bei 71 % liegt. Dieser Unterschied ist nutzungsbedingt und wird im Wesentlichen durch die obere Baumschicht bestimmt, deren Deckung im Totalreservat durchschnittlich 74 % und in der Vergleichsfläche nur 51 % beträgt. In der unteren Baumschicht ist der mittlere Deckungsgrad hingegen im Totalreservat mit 26 % niedriger als in der Vergleichsfläche, in der er 34 % beträgt. Auch die Strauchschicht-Deckung ist in der Vergleichsfläche (28 %) höher als im Totalreservat (13 %).

Die drei im Gebiet vorkommenden Buchenwaldgesellschaften unterscheiden sich in ihrer floristischen Ausstattung, Artenvielfalt und Vegetationsstruktur. Kennzeichnende Arten im Waldgersten-Buchenwald sind im Gebiet des Kreuzberges vor allem Wald-Bingelkraut (*Mercurialis perennis*) und Wald-Veilchen (*Viola reichenbachiana*). Mit im Mittel 19 Farn- und Samenpflanzenarten



Quell-Erlen-Eschenwald an einem Bach-Oberlauf im Nordteil der Vergleichsfläche



Die Vogel-Nestwurz (*Neottia nidus-avis*), eine fast blattgrünlose Orchideenart, wird weitgehend durch Mykorrhiza-Pilze mit Nährstoffen versorgt. Sie ist die einzige Orchideenart im Naturwaldreservat Kreuzberg.

pro Aufnahme (min.: 12, max.: 25) ist der Waldgersten-Buchenwald die artenreichste Buchenwald-Gesellschaft im Gebiet und weist mit einem mittleren Deckungsgrad von 18 % (min.: 5 %, max.: 70 %) auch die höchste Krautschicht-Deckung auf. Waldmeister- und Waldgersten-Buchenwald sind durch eine gemeinsame Gruppe von Zeigerarten basenreicher Bedingungen miteinander verbunden. Diese besteht unter anderem aus Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*), Wald-Segge (*Carex sylvatica*), Zwiebel-Zahnwurz (*Cardamine bulbifera*), Gewöhnlichem Hexenkraut (*Circaea lutetiana*), Gewöhnlicher Esche (*Fraxinus excelsior*), Waldmeister (*Galium odoratum*), Einblütigem Perlgras (*Melica uniflora*) und Flattergras (*Milium effusum*). Eigene Trennarten weist der Waldmeister-Buchenwald nicht auf. Die Zahl der höheren Pflanzen liegt

im Mittel bei 14 Arten (min.: 4, max.: 38), der mittlere Krautschichtdeckungsgrad bei 5 % (min.: 0 %, max.: 70 %). Im Hainsimsen-Buchenwald im Gebiet des Kreuzberges fehlen Pflanzenarten, die bezüglich der Nährstoffversorgung anspruchsvoll sind. Vereinzelt treten Säurezeiger wie das Gewellte Katharinenmoos (*Atrichum undulatum*) oder Zypressen-Schlafmoos (*Hypnum cupressiforme*) auf. Die Bestände sind mit durchschnittlich vier Farn- und Blütenpflanzenarten (min.: 2, max.: 26) sehr artenarm. Die mittlere Krautschicht-Deckung liegt bei nur einem Prozent (min.: 0 %, max.: 5 %). In allen drei Buchenwaldgesellschaften spielt die Mooschicht mit im Mittel einer Art und einer mittleren Deckung von einem Prozent eine nur sehr untergeordnete Rolle.

Vergleiche zwischen der Waldvegetation in Totalreservat und Vergleichsfläche lassen sich mit einem ausreichenden Stichprobenumfang nur für Waldmeister- und Hainsimsen-Buchenwald anstellen. Unterschiede zwischen der bewirtschafteten und der unbewirtschafteten Teilfläche lassen sich bezüglich der Artenvielfalt feststellen. Dies gilt für beide betrachtete Waldtypen und betrifft die Farn- und Samenpflanzen ebenso wie die Moose. Beim Waldmeister-Buchenwald wurden im Mittel 10 höhere Pflanzenarten im Totalreservat und 18 in der Vergleichsfläche gefunden. Beim Hainsimsen-Buchenwald sind es 5 bzw. 18 Pflanzenarten, hier ist der Unterschied also noch deutlicher. In beiden Waldgesellschaften wurde im Mittel eine Moosart im Totalreservat erfasst, während in der Vergleichsfläche jeweils zwei Arten gefunden wurden. Grund für die jeweils höheren Artenzahlen in der Vergleichsfläche sind Abweichungen in Bezug auf das Lichtangebot sowie auf Bodenstörungen. So sind es im Wesentlichen Störungszeiger, die den Unterschied

in der Artenvielfalt bedingen. Im Hainsimsen-Buchenwald sind dies die Wald-Segge (*Carex sylvatica*) und die Große Brennnessel (*Urtica dioica*). Letztere tritt auch im Waldmeister-Buchenwald auf. Weitere dort vorkommende Störungszeiger sind Wald-Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*), Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*), Gewöhnliches Hexenkraut (*Circaea lutetiana*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Stinkender Storchschnabel (*Geranium robertianum*), Himbeere (*Rubus idaeus*) und Blut-Ampfer (*Rumex sanguineus*).

Anders als in einigen anderen Naturwaldreservaten zeigen sich in Bezug auf die Waldbindung der vorkommenden Pflanzenarten zwischen dem Totalreservat und der Vergleichsfläche nahezu keine Unterschiede. Mit einem Anteil von jeweils 50 % dominieren in beiden Teilflächen die Arten geschlossener Wälder. Zweithäufigste Gruppe mit einem Anteil von 48 % im Totalreservat bzw. 46 % in der Vergleichsfläche sind die im Wald wie im Offenland vorkommenden Pflanzenarten. Die den anderen Wald-

bindungskategorien (Arten der Waldränder und -verlichtungen, Waldarten mit Schwerpunkt im Offenland) zugeordneten Arten erreichen jeweils einen Anteil von unter einem Prozent in beiden Teilflächen. Den Differenzbetrag zu 100 % machen Arten aus, die keiner Waldbindungskategorie zugeordnet werden können, da sie beispielsweise nur bis auf Gattungsebene bestimmbar waren. Die einzige im Rahmen der Vegetationserfassung nachgewiesene Pflanzenart der Roten Liste ist der in Hessen gefährdete Märzenbecher (*Leucojum vernum*), der aber nur außerhalb der Aufnahmeflächen sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche gefunden wurde.

Häufigste gebietsfremde Pflanzenart (Neophyt) im Gebiet ist das Kleine Springkraut (*Impatiens parviflora*), das hier in allen drei Buchenwaldgesellschaften verbreitet ist und keinen Häufungsschwerpunkt in einer der beiden Teilflächen zeigt. Vereinzelt treten Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) und Robinie (*Robinia pseudoacacia*) als eingeführte Baumarten auf.



Basaltblockhalde mit blühenden Märzenbechern im südlichen Teil des Totalreservats

Waldstruktur

In den Laubwäldern, die den Kreuzberg bedecken, dominiert die Rotbuche. Vor allem am Westhang finden sich beeindruckende Altbestände. Eher mattwüchsig und oft knorrig zeigen sich die Buchenwälder dagegen auf den steinigigen Kuppen und Geröllfeldern. Dort können sich auch verstärkt Hainbuchen, Linden und Eichen neben der Buche behaupten. Eichen wurden als wichtige Wirtschaftsbaumarten lange gefördert und gepflegt und kommen in den meisten Teilen des Reservates vor. An Quellen und Rinnsalen wachsen Erlen.

Als das Naturwaldreservat 1989 ausgewiesen wurde, handelte es sich bereits um einen alten Wald. Die Buchen und Eichen der aktuellen Waldgeneration entstam-

men zum großen Teil der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Nach den Unterlagen der Forsteinrichtung datieren die ältesten Bestandteile aus dem Jahr 1816. Der Einfluss der Waldbewirtschaftung ist auch heute noch deutlich erkennbar. Im Süden des Reservates ist etwa zu sehen, dass die Eiche lange Zeit als wirtschaftliche Zielbaumart behandelt wurde. Etwa 200-jährige Eichen stehen in lockerem Abstand zueinander, während die Zwischenfelder von dünneren Buchen ausgefüllt werden. Die forstlichen Eingriffe verhinderten dort ein Einwachsen der Buchen in die Eichenkronen und sorgten für eine dichte Beschattung der Eichenstämme.

Erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden Fichten und Douglasien eingebracht. Sie stocken auf kleinen Teilflächen



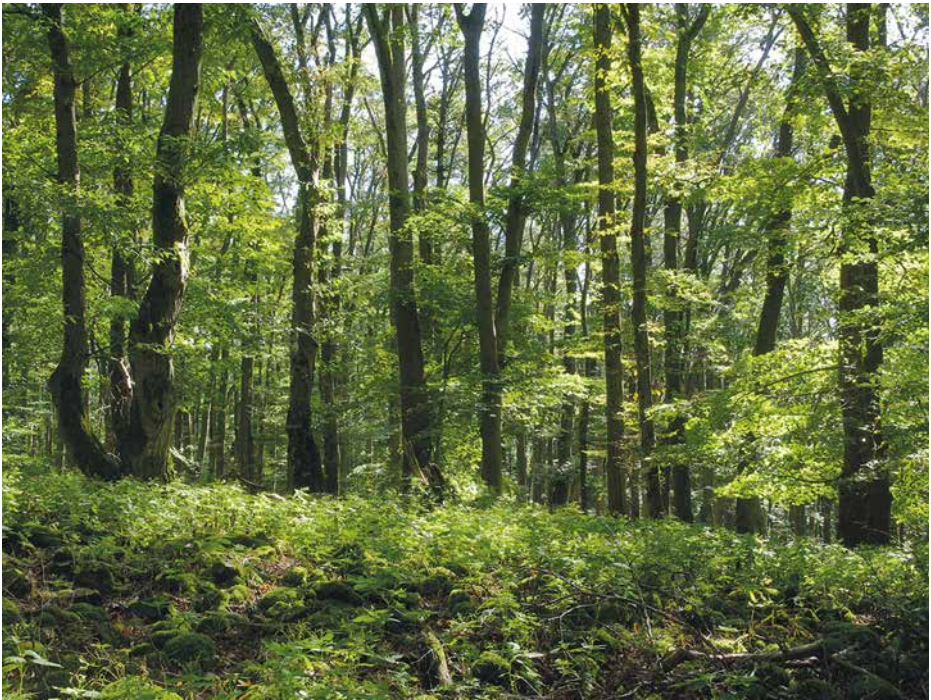
Das Totalreservat ist überwiegend von geschlossenen alten Buchenwäldern bedeckt. An der herrschenden Baumschicht sind Eichen beteiligt.

im südöstlichen Randbereich des Reservats. Die Fichten sind innerhalb der letzten Jahre durch Borkenkäferfraß abgestorben, wovon die Douglasien nicht betroffen sind. Einzelne Lärchen und Kiefern mit einem Alter bis zu 200 Jahren zeigen, dass Nadelholz schon früher aktiv eingebracht worden war.

Nach der Ausweisung als Naturwaldreservat wurde das Gebiet mit 81 dauerhaft markierten Stichprobenpunkten versehen, die anhand eines festen Rasters mit 100 m Rasterweite gleichmäßig über die Fläche verteilt sind. 49 Punkte liegen im Totalreservat, 32 in der Vergleichsfläche. Ein Stichprobenpunkt ist 1000 m² groß, somit werden 10 % der Reservatsfläche von Stichprobenpunkten abgedeckt. Im Winter 1989/1990 fand die Erstinventur statt, eine Wiederholungsinventur wurde im Jahr 2010 durchgeführt. Wichtig für das Verständnis der Inventurer-

gebnisse ist das Wissen über die Orkanserie des Spätwinters 1990. Zwischen dem 25. Januar und dem 1. März 1990 kam es zu einer Reihe herausragender Stürme. In Erinnerung blieben vor allem die Tiefs Vivian und Wiebke, die zu den stärksten dokumentierten Stürmen in Mitteleuropa zählen. Im Gebiet des Naturwaldreservates entstand im genannten Zeitraum nach Schätzung des Forstamtes etwa 3000 Festmeter Sturmholz, davon etwa 2000 in der Vergleichsfläche. Die Geländearbeiten der Erstinventur waren im Dezember 1989 abgeschlossen, somit fällt die Orkanserie in den Beobachtungszeitraum.

Während des Beobachtungszeitraums ist die Stammzahl der lebenden Bäume ≥ 7 cm Durchmesser je Hektar im Totalreservat von 641 auf 554 Bäume je Hektar gesunken. Es sind also deutlich mehr Bäume



Auf den steinigen und trockenen Kuppenlagen wachsen knorrige Linden, Hainbuchen und Eichen.

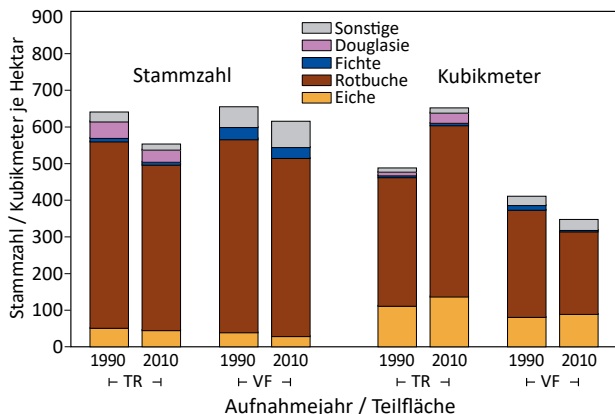


Das Farb-Infrarot-Luftbild aus dem Jahr 2020 zeigt lebende Vegetation in Rottönen und abgestorbene Vegetation graublau. Die eingemischten Fichten im Süden des Totalreservates sind abgestorben. Anzuzend sind in dunklen Rotton Flächen mit vitalen Douglasien erkennbar.

durch natürliche Mortalitätsursachen wie Konkurrenz oder Windwurf abgestorben, als junge Bäume die Derbholzschwelle von 7 cm Durchmesser überschritten haben. Im selben Zeitraum stieg der Vorrat des lebenden Derbholzes erheblich von 491 auf 668 Festmeter je Hektar. Dies zeigt, dass überwiegend dünne Bäume abgestorben sind, während die Vorräte durch das Wachstum der übrigen Bäume überkompensiert wurden. Es ist ein typischer Befund, dass in den ersten Jahrzehnten nach Nutzungsaufgabe die Vorräte stark anwachsen, da Durchforstungen und Holzernte ausbleiben. Abhängig von der Leistungsfähigkeit des Standortes und anderer Faktoren sind in Buchenwäldern Vorräte von bis zu 1000 Festmetern pro Hektar möglich. Nicht zu verwechseln sind solche Zahlen mit Durchschnitts- oder

Gleichgewichtswerten, da in bewirtschafteten Wäldern ebenso wie in Urwäldern nicht nur vorratsreiche Altbestände vorkommen, sondern Bestände aller Altersgruppen. Beachtlich ist der Vorratsanstieg im Totalreservat vor allem mit Blick auf die Windwürfe kurz nach Abschluss der Erstinventur. Berücksichtigt man die durch Windwurf oder andere natürliche Mortalitätsursachen abgängigen Bäume, ergibt sich ein laufender Zuwachs von durchschnittlich 12,2 Festmetern pro Jahr und Hektar.

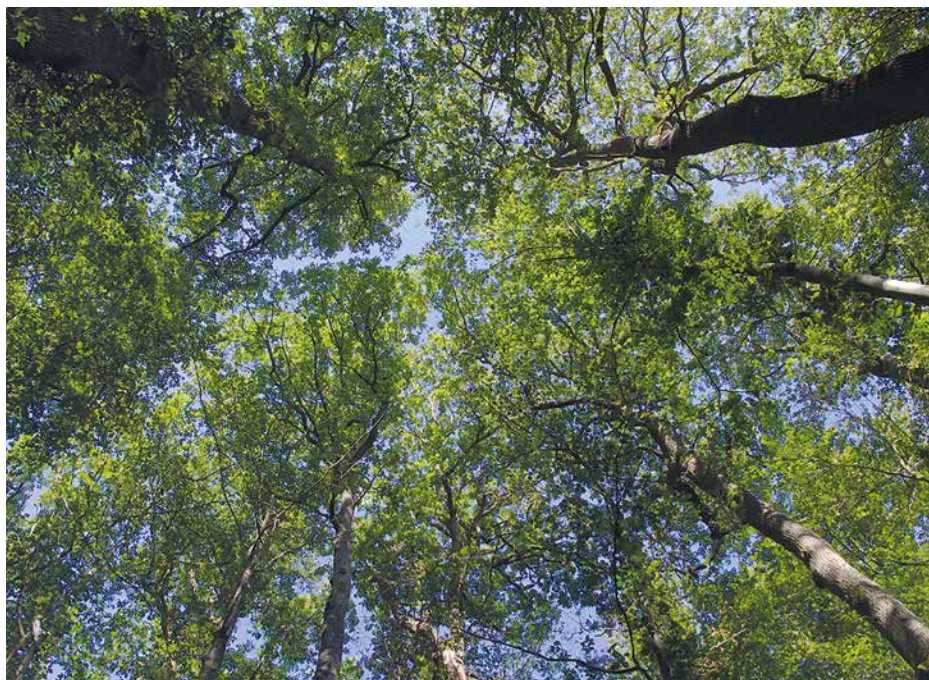
Auffällig ist, dass 20 % des Holzvolumens auf Eichen entfällt, obwohl Eichen nur 10 % nach Stammzahl einnehmen. Die Eichen finden sich vor allem am Südhang des Kreuzberges, wo sie über weite Bereiche die herrschende Baumschicht bilden, während der Zwischen- und Unterstand



aus Buchen besteht. Dies ist ein Ergebnis der früheren waldbaulichen Behandlung, in der Eichen das Wirtschaftsziel darstellten. Die Douglasien befinden sich ihrem Alter entsprechend in einer dynamischen Wachstumsphase. Durch Selbstaussdünnung nahm ihre Stammzahl ab, während ihr Volumen durch den starken Zuwachs der verbliebenen Bäume zunahm.

Kennwerte des lebenden Derbhohles für das Naturwaldreservat Kreuzberg. Dargestellt sind die auf einen Hektar Waldfläche hochgerechneten Mittelwerte der Probekreise aus zwei Aufnahmezeitpunkten für das Totalreservat (TR) und die Vergleichsfläche (VF). Erfasst und hier dargestellt wurde Derbhohles ab 7 cm Durchmesser.

Die Ergebnisse für die Vergleichsfläche zeigen eine ähnliche Ausgangslage, jedoch eine andere Entwicklung. Die Holzvorräte sind dort von



Die Eichenbestände am Südhang gehen aus einer jahrhundertelangen Bewirtschaftung hervor. Sie waren bisher auf waldbauliche Förderung angewiesen. Die Langzeitforschung wird zeigen, ob sie sich unter veränderten klimatischen Bedingungen auch ohne Hilfe gegen konkurrierende Buchen behaupten werden.



Die Buchenbestände haben in den vergangenen dreißig Jahren weiter an Holzvorrat zugelegt

410 Festmetern im Jahr 1990 auf 332 Festmeter gesunken. Der Rückgang ist neben dem Windwurf in Höhe von ca. 60 Festmetern je Hektar vor allem auf die Ernte hiebsreifer Buchen zurückzuführen. Damit wurde gleichzeitig den noch nicht hiebsreifen Eichen Raum verschafft. Das ist an dem Anstieg des Eichenanteils am Holzvorrat von rund 19 % auf rund 26 % abzulesen. Der Zuwachs lag in der Vergleichsfläche unter Berücksichtigung der abgängigen Bäume bei durchschnittlich 8,7 Festmeter pro Jahr und Hektar.

Im Beobachtungszeitraum erreichten durchschnittlich 13 Bäume pro Jahr und Hektar die Erfassungsschwelle von 7 cm Durchmesser. Holzentnahme und Windwurf betreffen eher stärkere Bäume. Daher ist die Stammzahl in der Vergleichsfläche insgesamt nur leicht zurückgegangen. Das Aufwachsen der jungen Bäume wurde durch den erhöhten Lichtgenuss infolge der

Windwürfe und der Holzernte gefördert. Im Totalreservat hingegen sank die Stammzahl etwas stärker, obwohl keine Bäume entnommen wurden. Dort starben viele Bäume stehend ab, da sie im Wachstum nicht mehr mithalten konnten. Lücken im Kronendach sind nur vereinzelt entstanden.



Auf einigen Standorten in Sattelage ist die Windwurfgefahr besonders hoch, auch wegen der oft geringen Durchwurzelungstiefe. Hier kam es 1990 zu flächigem Windwurf. Diese jungen Buchen bilden die Folgegeneration.

Anzahl Gehölzpflanzen <7 cm Brusthöhendurchmesser je Hektar außer Keimlingen für das Totalreservat des Naturwaldreservats Kreuzberg im Jahr 2010 und die Differenz zum Jahr 1990 (Mittelwert aus der Aufnahme von 49 Probekreisen)

Baumart	Aufnahmejahr und Differenz	Höhenklasse			Summe [N/ha]
		<0,5 m [N/ha]	0,5–2,0 m [N/ha]	>2,0 m [N/ha]	
Rotbuche	2010	3617	267	417	4300
	Differenz	+533	-67	+367	+833
Eiche	2010	25	0	0	25
	Differenz	-158	0	0	-158
Esche	2010	0	0	0	0
	Differenz	-92	0	0	-92
Hainbuche	2010	0	0	0	0
	Differenz	-58	-8	0	-67
Sonstige	2010	50	17	0	67
	Differenz	-25	+17	0	-8
Summe	2010	3692	283	417	4392
	Differenz	+200	-58	+367	+508

Anzahl Gehölzpflanzen <7 cm Brusthöhendurchmesser je Hektar außer Keimlingen für die Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Kreuzberg im Jahr 2010 und die Differenz zum Jahr 1990 (Mittelwert aus der Aufnahme von 32 Probekreisen)

Baumart	Aufnahmejahr und Differenz	Höhenklasse			Summe [N/ha]
		<0,5 m [N/ha]	0,5–2,0 m [N/ha]	>2,0 m [N/ha]	
Rotbuche	2010	5613	1875	1525	9013
	Differenz	+2725	+1825	+1450	+6000
Eiche	2010	63	0	0	63
	Differenz	+38	0	0	+38
Esche	2010	1975	0	25	2000
	Differenz	+1350	0	+25	+1375
Hainbuche	2010	1400	325	13	1738
	Differenz	+1388	+325	+13	+1725
Sonstige	2010	150	13	0	163
	Differenz	+150	+13	0	+163
Summe	2010	9200	2213	1563	12975
	Differenz	+5650	+2163	+1488	+9300



Diese Douglasien im Süden des Totalreservates sind erst etwa 60 Jahre alt.

Auf knapp zwei Hektar des Totalreservates dominiert die Douglasie. Dort bietet sich die Möglichkeit, die ungelentkte Entwicklung dieser eingeführten Baumart langfristig zu beobachten. Ihr Anteil an den Holzvorräten des Totalreservates entspricht knapp 5%. Noch geringer war zum Zeitpunkt der Wiederholungsinventur der Anteil an Fichten, die mittlerweile abgestorben und weitgehend zusammengebrochen sind. Auf den betroffenen Flächen breiten sich krautige Pflanzen wie das Kleine Springkraut und die Tollkirsche aus, eine Baumverjüngung findet bislang nicht statt.

Diese Entwicklungen spiegeln sich auch in den Ergebnissen der Verjüngungsinventur wider, in der Bäume unterhalb der Schwelle von 7 cm Durchmesser auf kleineren Probekreisen erfasst werden. Die Ausgangslage war 1990 in beiden Reservatsteilen

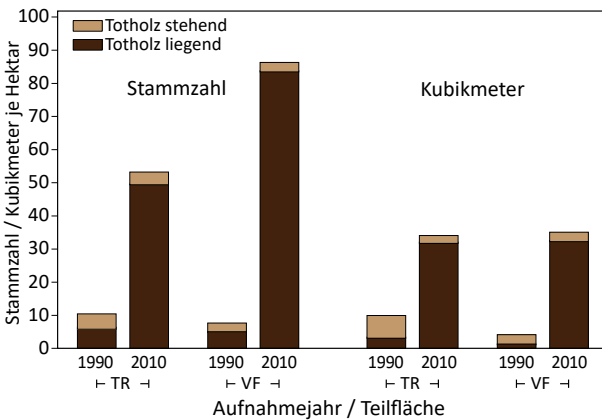
ähnlich: die Stammzahlen lagen jeweils bei etwas weniger als 4000 Stück pro Hektar. Während die Stammzahl im Totalreservat in den folgenden 30 Jahren kaum anstieg, konnte sie sich in der Vergleichsfläche mehr als verdreifachen. Vom erhöhten Lichteinfall profitierten nicht nur die schattentoleranten Buchen, sondern auch lichtbedürftigere Baumarten wie die Esche. Zudem konnten zahlreiche Bäume in höhere Höhenklassen einwachsen, sie fanden also dauerhaft günstige Lichtbedingungen vor. Im Totalreservat hielt das Kronendach des Altbestandes den Waldboden weiterhin dunkel, von einigen Lücken abgesehen. Buchenjungpflanzen konnten sich zwar ansamen, jedoch nur stellenweise in deutlich geringerer Anzahl als in der Vergleichsfläche aufwachsen. Bei niedrigem Lichteinfall sind junge Buchen in der Lage, lange Zeit ohne nen-



Auch im Totalreservat kam es bisher stellenweise zum Absterben großkroniger Altbuchen wie hier in Plateaulage östlich der Kuppen.

nenswertes Höhenwachstum zu verharren. Lichtbedürftigere Baumarten hingegen sind in der Zeit nach Ausweisung des Reservates oft eingegangen. Chancen werden sie erst wieder bei natürlichen Störungen erhalten, die das Kronendach für längere Zeit öffnen. Im Zeitraum zwischen 1990 und 2010 stiegen die Totholzvorräte im Totalreservat von 11 auf 37 Festmeter an. Die bis dato erreichte Größenordnung ist typisch für ältere Laubwälder in den ersten Jahrzehnten nach Aufgabe der forstlichen Nutzung. Sie liegt jedoch noch weit unter den Werten, die in echten Urwäldern möglich sind. Der Totholzanteil dürfte in Zukunft weiter steigen – vor allem, sobald die bestehende Waldgeneration zunehmend in die Zerfallsphase übergeht.

Anders als es der allgemeinen Erwartung entsprechen würde, ist die Totholzmenge in der bewirtschafteten Vergleichsfläche sogar etwas höher ist als im Totalreservat. Dies ist unter anderem eine Folge der Stürme von 1990, von denen das Gebiet der Vergleichsfläche stärker betroffen war als das des



Totholzkennwerte für Totalreservat (TR) und Vergleichsfläche (VF) des Kreuzberges. Dargestellt sind die auf einen Hektar Waldfläche hochgerechneten Mittelwerte der Probekreise aus zwei Aufnahmezeitpunkten. Erfasst wurde stehendes Totholz ab 7 cm Durchmesser und liegendes Totholz ab 20 cm Durchmesser.

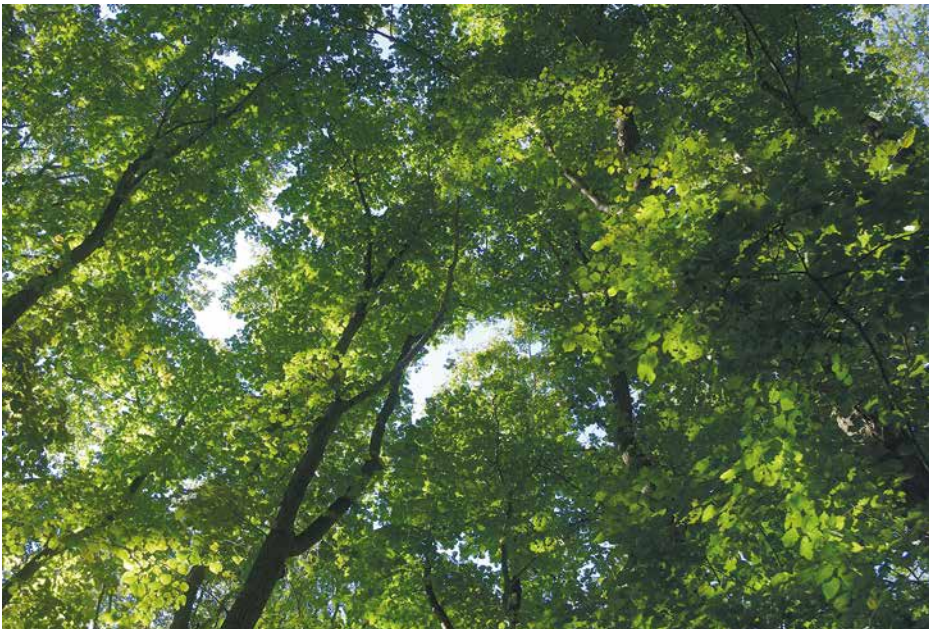
Totalreservates. Durch spätere Windwürfe oder andere Mortalitätsursachen kam neues Totholz hinzu. Zudem tragen Hiebsreste nicht unerheblich zum Totholzaufkommen bei. In den Trockenjahren ab 2018 kam es vermehrt zum dürrebedingten Absterben von Altbäumen in Kuppenlage. Diese Entwicklung ist jedoch in den Daten noch nicht erkennbar. Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Wälder im Totalreservat in ihrer heutigen Gestalt – knapp 40 Jahre nach Aufgabe der forstlichen Bewirtschaftung – noch klar als Wirtschaftswäl-

der zu erkennen sind. Es handelt sich um dieselben Bestände, die lange Zeit nach bestimmten Produktionszielen geformt wurden. Die reinen Buchenpartien weisen teilweise noch einen hallenartigen Charakter auf. Es ist das Bild eines Altersklassenwaldes, der seit der Nutzungsaufgabe – abgesehen von den Windwürfen im Jahr 1990 – ohne größere Störungen weiterwachsen konnte. In den eichendominierten Bereichen kann man noch immer erkennen, dass die Eichen, die von Natur aus auf diesen Standorten der Buchenkonkurrenz unterlegen wären, einst sorgfältig freigestellt und gefördert wurden. Fichten, Douglasien, Lärchen und Kiefern zeugen von früheren Bemühungen um die Produktion von geradem und schnell wachsendem Bau- und Sägeholz. Sogar die längst vergangene Niederwaldnutzung im Kuppenbereich hat in Form der mehrstämmigen Stockausschläge



Hainbuchen mit Samenständen im Spätsommer

deutliche Spuren hinterlassen. Seit Einrichtung des Naturwaldreservates sind die Holzvorräte wesentlich angestiegen, wie es für die erste Zeit nach Aufgabe der forstlichen Nutzung typisch ist – trotz der Windwürfe des Jahres 1990. Die Waldbestände scheinen noch nicht in einer Entwicklungsphase angelangt, in der es in größerem Umfang zu



Kronendach aus Linden, hier die Sommer-Linde. Linden kommen mit der Trockenheit auf den Basaltschutthalden gut zurecht.

Zerfall und Regeneration käme. Weder die Inventurdaten von 2010, noch die visuellen Eindrücke aus Begehungen des Jahres 2023 weisen darauf hin.

Die auffälligste natürliche Störung seit 1990 ist der plötzliche und fast vollständige Ausfall der Fichten zwischen 2018 und 2020. Bemerkenswert ist außerdem, dass während der letzten Jahre im gesamten Reservatsgebiet und mit deutlicher Häufung in Plateaulage Altbuchen der herrschenden Baumschicht abgestorben sind. Diese Vorgänge werfen die Frage auf, ob wir am Anfang einer längerfristigen und weitreichenden Veränderung der Waldstruktur stehen. Eine Kernfrage der weiteren Erforschung des Gebietes ist daher, wie die Waldbestände auf den einsetzenden Klimawandel mit gehäuften Trockenjahren reagieren. Bislang galten die Bedingungen als günstig für die Baumart Buche. Hainbuchen und Linden waren hier weitgehend auf die steinigsten



Die Steife Koralle (Ramaria stricta) ist ein Pilz, der Totholz in späten Zersetzungsstadien besiedelt.

und trockensten Standorte beschränkt und Eichen konnten ohne lenkende Eingriffe von Förstern langfristig kaum bestehen. Die bisher gewohnte Konkurrenzkraft der Buche gegenüber den Eichen und anderen Baumarten dürfte voraussichtlich nachlas-



Ausblick vom Kreuzberg in Richtung Hoher Westerwald



Die kleinflächig eingemischten Fichten im Süden des Totalreservates starben nach 2018 ab.

sen. Ob andere Laubbaumarten wie Eichen, Linden oder Hainbuchen tatsächlich profitieren werden, ist nicht sicher und auch von anderen Faktoren wie dem Auftreten von Pathogenen abhängig. Anzeichen für mögliche Baumartenverschiebungen wird man anhand der weiteren Zuwächse, der Mortalität und des Verjüngungsgeschehens beobachten.

Das Naturwaldreservat Kreuzberg ist Teil einer mehrjährigen Sonderuntersuchung zur Mortalität der Rotbuche. Diese wurde vor dem Hintergrund der in vielen Regionen seit 2018 beobachteten Absterbererscheinungen in Buchenwäldern initiiert und geht der Frage nach, wie sich die Mortalität quantitativ tatsächlich entwickelt und wie man sie bezüglich der Standorte und der sozialen Stellung der Bäume differenzieren kann. Weiter sollen mögliche Unterschiede in der natürlichen Mortalität von

Buchen in bewirtschafteten und unbewirtschafteten Wäldern aufgedeckt werden. Für das Gebiet Kreuzberg zeigen die bisherigen Ergebnisse zwar eine seit 2018 gegenüber den Vorperioden erhöhte Mortalität, die sich jedoch auf einem niedrigen Niveau bewegt. Zwischen der bewirtschafteten Vergleichfläche und dem Totalreservat sind keine deutlichen Unterschiede im Mortalitätsgeschehen festzustellen.

Wichtig für die Waldentwicklung ist neben der allgemeinen Entwicklung der Witterungsverläufe vor allem das Auftreten klimatischer Extremereignisse. Solche können nicht nur bestimmte Baumarten stärker schwächen als andere, sondern auch den Übergang zwischen den Baumgeneration beschleunigen. Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist dieser Prozess für die weitere Forschung im Reservat von besonderem Interesse.

Fotodokumentation

Nach Ausweisung der hessischen Naturwaldreservate wurde im Zuge der ersten Inventuren zu Beginn der 1990er-Jahre auch eine Fotodokumentation angelegt. Mit einer reproduzierbaren Methodik wurden Totalreservat und Vergleichsfläche fotografisch aufgenommen. Das Ziel bestand darin, die damalige Waldstruktur und den Zustand der Waldbestände zu erfassen und nachfolgenden Generationen die Entwicklungen des Waldes zu visualisieren. Hierfür wurde etwa die Hälfte der vorhandenen Probekreise ausgewählt. Die Kamera wurde exakt an den Probekreismitelpunkten auf einem Stativ fixiert. Ein Fluchtstab wurde in zehn Metern Entfernung zum Probekreismitelpunkt in festgelegter Himmelsrichtung positioniert, um eine exakte Ausrichtung zu gewährleisten. Der Fluchtstab wurde zusammen mit einer im Vordergrund befindlichen Informationstafel fotografiert. Die Tafel trug Angaben zu Ort und Datum der Probekreisaufnahme. Ein Protokoll zur

jeweiligen Fotoserie enthält zusätzliche Angaben zur Witterung, Ausrichtung des Fluchtstabes, zur Kamera und Belichtung der Schwarz-Weiß-Negative. Im Naturwaldreservat Kreuzberg wurden 1991 außerhalb der Vegetationsperiode zwölf Einzelbilder je Probekreis angefertigt, die den umgebenden Wald in einem Bereich von 360° rundum abbilden. Überlappungen zwischen den einzelnen Bildern ermöglichen die Erstellung von Waldpanoramen.

Im Naturwaldreservat Kreuzberg fand Anfang des Jahres 2023 die erste Wiederholungsaufnahme statt. Der daraus entstandene Fotovergleich spiegelt die Entwicklung der Waldbestände innerhalb der letzten drei Jahrzehnte seit 1991 anschaulich wider und ergänzt die Ergebnisse der Waldstruktur- und Vegetationserfassung. Nachfolgend werden beispielhaft Bildpaare der Jahre 1991 und 2023 anhand von jeweils zwei Probekreisen im Totalreservat und in der Vergleichsfläche betrachtet. Die Panoramen am Probekreis 15 im südlichen Teil des Naturwaldes weisen darauf



Panoramaaufnahme (360°) am Probekreis 15 im Totalreservat 1991 (oben) und 32 Jahre später (unten)



Einzelaufnahme am Probekreis 39 im Totalreservat im 32-jährigen Vergleich

hin, dass sich die Waldstruktur im Totalreservat innerhalb der drei Jahrzehnte nicht grundlegend verändert hat. Wie der weite Blick in den Waldbestand hinein zeigt, hat sich unter dem nach wie vor geschlossenen Kronendach bisher kaum Verjüngung

eingestellt. Viele der Baumindividuen sind im heutigen Waldbild wiederzufinden. In den mit Steinen überlagerten Bereichen ist durch das Absterben ganzer Bäume und das Herausbrechen von Teilen der Buchen weiteres Totholz hinzugekommen. Im rech-





In der Vergleichsfläche mit forstlicher Bewirtschaftung zeigt sich am Probekreis 66 deutlich die Entwicklung des Waldbestandes nach drei Jahrzehnten.

ten Teil des Panoramas kann man das Höhenwachstum des Nachbarbestandes gut erkennen, was im Fotomonitoring ansonsten wegen der Positionierung der Kamera eineinhalb Meter über dem Waldboden kaum zu sehen ist. Die Einzelaufnahmen am Probekreis 39 zeigen eine ähnliche Be-

standesstruktur in beiden Aufnahmejahren. Liegendes Totholz einzeln geworfener Bäume ist neu hinzugekommen. Auch die auf der Aufnahme von 1991 im Vordergrund zentral stehende Eiche wurde mit Wurzel geworfen, die Zersetzung ihres Holzes ist im Jahr 2023 schon fortgeschritten. Gut zu se-



Blick rund um den Probekreis 62 im bewirtschafteten Buchenbestand 1991 (oben) und 32 Jahre später (unten)

hen sind weiter die Dimensionsunterschiede der Buchen. Während die herrschenden Buchen ihren Durchmesser vergrößerten, lassen die vereinzelt vorkommenden dünnen Bäume des Unterstandes kaum einen Zuwachs erkennen.

Der Probekreis 62 befindet sich in der Vergleichsfläche in Plateaulage. Die Panoramen zeigen exemplarisch die Entwicklung im bewirtschafteten Buchenbestand. Das leicht hügelige Relief und die beiden vorherrschenden Buchen im Vordergrund, die in beiden Bildern von 1991 und 2023 zu verorten sind und deren Stammdurchmesser zugenommen haben, lassen den Aufnahmeort leicht wiedererkennen. Dennoch hat sich das Waldbild im Unterschied zum Totalreservat sehr viel stärker verändert. Kurz vor der Aufnahme vor 32 Jahren war das Kronendach geöffnet worden. Bäume im Oberstand waren im Zuge einer Hiebsmaßnahme entnommen oder durch Wind geworfen worden. Die verbliebenen Baumstubben sind erkennbar. In der Folgezeit wurden weitere Buchen im Oberstand

entnommen, so dass sich das Lichtangebot am Boden deutlich erhöhte und Verjüngung aufkam. Natürliche Verjüngung, die vor 32 Jahren noch fehlte, ist nun großflächig etabliert. Interessant ist außerdem die Zersetzung der größeren Baumstubben. Nach drei Jahrzehnten sind diese zwar stark zersetzt, aber immer noch eindeutig zuzuordnen.

Eine kontrastreiche Waldentwicklung und einen schnellen Wandel des Bildes im Wirtschaftswald zeigt auch die Einzelaufnahme des Probekreises 66. Schon 1991 war Naturverjüngung aus Buchen vorhanden. Innerhalb der vergangenen drei Jahrzehnte wurde hiebsreifes Holz geerntet. Die Naturverjüngung konnte sich etablieren und bildet mittlerweile eine neue Waldgeneration. Von den drei einzelnen Fichten, die auf der Aufnahme von 1991 zu erkennen sind, verblieben zwei und überstanden auch die Dürre und den Borkenkäferbefall ab 2018. Sie verhelfen zusammen mit den Baumstubben zum Wiedererkennen des ansonsten kaum wiederzuerkennenden Ausschnitts.



Ausblick

Knapp 40 Jahre nachdem die Bewirtschaftung der Wälder im Totalreservat des Kreuzberges aufgegeben wurde, finden wir dort eine Waldstruktur vor, die zwar noch klar die frühere forstliche Bewirtschaftung erkennen lässt, zunehmend aber auch typische Merkmale natürlicher Waldentwicklung aufweist.

Naturwaldreservate verknüpfen Prozessschutz mit waldökologischer Forschung. Ziel ist kein bestimmter Entwicklungszustand, sondern das Zulassen der natürlichen Prozesse selbst und deren Erforschung. Nichtsdestotrotz bestanden gewisse Erwartungshaltungen, die sich an echten Urwäldern der temperierten Zone Europas orientieren, wie sie in den slowakischen, ukrainischen oder rumänischen Karpaten zum Teil noch zu finden sind. Unter standörtlichen Bedingungen, wie sie am Kreuzberg vorliegen, war es noch vor wenigen Jahren weitgehend Konsens, eine mehrhundertjährige Entwicklung zu einem mosaikartigen Buchenurwald erwarten zu können. Heute dominiert stattdessen die Auffassung, dass angesichts des Klimawandels die weitere Waldentwicklung sehr viel ungewisser ist.

Die Mortalität von Bäumen und die Konkurrenzverhältnisse zwischen den Baumarten stehen in enger Verbindung mit klimatischen Extremen und mit Veränderungen des Wasserangebots im Boden. Zwar ist die Mortalität von Buchen bisher moderat geblieben. Doch die prognostizierten Standortswasserbilanzen weisen auf schwieriger werdende Bedingungen vor allem für die Rotbuche hin. Für die Naturwaldforschung ist es daher auch weiterhin von großem Interesse, ob sich Vitalitätseinbußen und eine erhöhte Mortalität bei der Rotbuche

feststellen lassen und wie sich andere vorkommende Baumarten entwickeln. Die dürrerotoleranteren Linden und Hainbuchen könnten langfristig profitieren. Ähnliches gilt für die an der Südflanke bestandsbildenden Eichen.

Die Komplexität der natürlichen Waldentwicklung zeigt sich auch an der Rolle von Pathogenen, deren Auftreten mit der klimatischen Entwicklung und mit der Vitalität der Waldbäume in Verbindung steht. Am Kreuzberg haben Buchdrucker innerhalb von zwei Jahren die bis dato vorhandenen Fichtenanteile praktisch vollständig getilgt. Unweit des Kreuzberges, im benachbarten Forstamtsbezirk Wetzlar, sind im Jahr 2023 zahlreiche Eichen abgestorben, was mit einer starken Vermehrung des Zweipunkt-Eichenprachtkäfers (*Agrilus biguttatus*) in Zusammenhang gebracht wird. Beide Vorgänge sind exemplarisch für die steigende Bedeutung von ökologischen Störungen, sei es durch Pathogene oder auch andere Ursachen, wie Dürren und Stürme. Es ist zu erwarten, dass die künftige Waldentwicklung weitaus stärker durch solche Ereignisse beeinflusst wird, als es in der Vergangenheit der Fall war.

Im Jahr 2023 ist der Waldbestand im Totalreservat des Kreuzberges überwiegend geschlossen und die meisten Bäume erscheinen gesund und vital. Doch die Waldbestände sind unter ökologischen Bedingungen aufgewachsen, wie sie in der Zeit des alten Forstamtes Johannisburg geherrscht haben. Die Bedingungen haben sich jedoch verändert und werden sich weiterhin verändern. Die weitere Waldentwicklung erscheint daher heute offener denn je.

Weiterführende Literatur

Laurop, C. P. (1828): Systematische Sammlung der Forst- und Jagdgesetze der deutschen Bundesstaaten von den ältesten bis auf die neuesten Zeiten. Zweiter Band. Die Forst- und Jagdgesetze des Herzogthums Nassau. Verlag der neuen Gelehrten-Buchhandlung, Hadamar.

Festausschuss „700 Jahre Kirche und Dorf Obershausen“ (Hrsg.) (2010): 700 Jahre Obershausen 1310 – 2010. Chronik der Kirche und des Dorfes. Eigenverlag

Impressum

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

Zitiervorschlag:

Hoppmann, T.; Mölder, A.; Schmidt, M.; Starke, R.; Meyer, P. (2024): Hessische Naturwaldreservate im Portrait: Kreuzberg. 48 S. DOI: 10.5281/zenodo.10527857

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz. (www.creativecommons.org/licenses/by/4.0)

Herausgeber:

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA), <http://www.nw-fva.de>
Landesbetrieb HessenForst, <http://www.hessen-forst.de>

Karten: Tobias Hoppmann, Katja Lorenz, Andreas Mölder (NW-FVA)

Layout: Etta Starick (NW-FVA)

Druck: Printec Offset, Kassel

Bildnachweise: Bedarff, Ute: S. 13, 16, 19o, 26, 28, 48 3. v.o.; Hagge, Jonas: Titel, S. 19u, 40u; Hessische Anstalt für Forsteinrichtungsarbeiten: S. 9; Hessisches Institut für Landesgeschichte, Historische Bilddokumente, ID 45-031: S. 20; Hoppmann, Tobias: S. 2/3, 5, 7, 8, 11, 12, 15, 21, 30, 31, 32, 34, 35u, 37, 38, 39, 40o, 41, 48 1. u. 5. v. o.; Luthmer, Bau- und Kunstdenkmäler des Lahngebiets (1907): S. 17; Schmidt, Marcus: S. 4, 23, 29, 35o; Starke, Robert: S. 42/43u, 43or, 44/45u, 44or; Steffens, Roland: S. 48 2. u. 4. v.o.; Willig, Jürgen: S. 42/43m, 43ol, 44/45m, 44ol

Kartengrundlagen: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (digitales Geländemodell S. 6, Orthofoto S. 10/S. 33, topografische Karte S. 24/25, jeweils verändert), University of California, Public Domain, via Wikimedia Commons (hist. Karte S.18), HHStaW Bestand 3011/1 Nr. 56 H (hist. Karte S. 22)

Aus dem Bestand des Hessischen Hauptstaatsarchivs Wiesbaden wurden folgende Quellen verwendet: 3011/1 Nr. 56 H

ISSN: 2191-107X

Hann. Münden, Januar 2024

Umschlagvorderseite: Märzenbecherblüte im Naturwaldreservat Kreuzberg

S. 2: Basaltblockhalden am Kreuzberg

Umschlagrückseite: Lindenlaub, Herbsttrompete, Einbeere, Orangebecherling, Wald-Veilchen

