

Welche Auswirkungen hatte die frühindustrielle Köhlerei auf hessische Wälder? Eine vergleichende Untersuchung im Reinhardswald und im Nationalpark Kellerwald-Edersee

Marcus Schmidt, Andreas Mölder, Falko Engel, Egbert Schönfelder, Werner Fortmann-Valtink

Einführung

Spuren im Gelände, Flurnamen und Archivalien weisen für viele hessische Waldgebiete auf die historische Gewinnung von Holzkohle hin. Besonders auffällig sind die sogenannten Meilerplatten, kreisrunde Verebnungen von meist etwa 8–15 m Durchmesser. An diesen Standorten ehemaliger Kohlenmeiler finden sich in der Regel oberflächennah Holzkohlereste, die sich datieren und in Bezug auf ihre Holzartenzusammensetzung bestimmen lassen (HILLEBRECHT 1982, HEUSER-HILDEBRANDT 2002, LUDEMANN 2007, KNAPP et al. 2015, NELLE et al. 2015 u. a.). Eine systematische Kartierung solcher Meilerplatten als historische Nutzungsspuren in der Kulturlandschaft erscheint wünschenswert (STEPHAN 2010). Bisher lagen jedoch aus Hessen solche Kartierungen nur für wenige und relativ kleine Landschaftsausschnitte vor (SAUERWEIN 1972, HEUSER-HILDEBRANDT 2002, KOCH 1990, STEPHAN 2010, SCHMIDT & MEYER 2014). Dabei wurde beobachtet, dass die Verteilung und Konzentration der Meilerplatten auf bestimmte Geländemerkmale und Standortbedingungen in verschiedenen Naturräumen sehr unterschiedlich sein kann (HEUSER-HILDEBRANDT 2002). Über die Gründe dafür war bisher wenig bekannt. Weitgehend unklar war auch, welche Auswirkungen die Köhlerei auf die betroffenen Waldbestände hatte. Überwiegend wird sie mit einem Raubbau an den Holzvorräten oder sogar einer großräumigen Waldvernichtung in Verbindung gebracht (DELFS 1989, KÜSTER 2003).

Hochaufgelöste Geländemodelle aus Laserscanaufnahmen, die für Hessen flächendeckend vorliegen, eröffnen neue Möglichkeiten für die Kartierung archäologischer Spuren (SCHELLBERG et al. 2010, ARNOLD 2011, GERTLOFF 2011, SWIEDER 2014). Meilerplatten zeichnen sich in der Regel sehr gut ab und lassen sich – ge-

genüber einer Geländekartierung – mit deutlich geringerem Zeitaufwand und höchster Genauigkeit erfassen (LUDEMANN 2012). Diese Methode wurde von SCHMIDT et al. (2016) genutzt, um die beiden großen hessischen Waldgebiete Reinhardswald und Nationalpark Kellerwald-Edersee flächendeckend zu kartieren. Die gefundenen Verteilungsmuster wurden dabei im Hinblick auf Geländemerkmale wie Hangneigung, Exposition, Höhenlage, Nährstoff- und Wasserversorgung analysiert und auch mit der Baumartenzusammensetzung in Beziehung gesetzt. Der vorliegende Beitrag stellt die Ergebnisse dieser Untersuchung in komprimierter Form vor. Vor dem Hintergrund der neu gewonnenen Erkenntnisse wie auch auf der Grundlage einer Literaturlauswertung wird anschließend die Frage diskutiert, welche Rückschlüsse sich aus den gefundenen Verteilungsmustern für den historischen und aktuellen Waldzustand ziehen lassen.

Untersuchungsgebiete

Geographie und Geschichte

Beide untersuchten Waldgebiete liegen in Nordhessen und sind etwa 60 km voneinander entfernt (Abb. 1). Von Natur aus werden sie mit Ausnahme einiger Trocken- und Nassstandorte großflächig von Buchenwäldern geprägt (BfN 2010). Im 20.600 ha großen Untersuchungsgebiet Reinhardswald bildet triaszeitlicher Buntsandstein, der teilweise von mächtigen Lössauflagen bedeckt ist, das Ausgangsgestein der Bodenbildung (RAPP 2002). Der 2004 gegründete Nationalpark Kellerwald-Edersee hat eine Größe von 5.700 ha. Als Ausgangsgestein finden sich dort überwiegend Tonschiefer und Grauwacke aus dem Karbon (KRAUSSE 1971, MENZLER & SAWITZKY 2015). Beide Waldgebiete sind nach Daten der Forsteinrichtung durch saure Böden mit

mittlerer Nährstoffversorgung geprägt. Der Westteil des Reinhardswaldes ist durch ebene bis schwach geneigte Flächen gekennzeichnet. Hier dominieren wechselfeuchte bis staunasse Bedingungen. An den zum Teil steilen Hängen des Ostteils überwiegen hingegen frische (mäßig frische, frische oder betont frische) Standorte. Im Nationalpark Kellerwald-Edersee herrschen mäßig trockene, mäßig frische und frische Standorte vor. Wechselfeuchte, feuchte oder nasse Standorte fehlen dagegen weitgehend.

Im Hochmittelalter waren große Teile beider Waldgebiete waldfrei und dienten der Ackernutzung. Ehemalige Ackerterrassen und Wölbackerstrukturen sind im Gelände wie auch im digitalen Geländemodell gut erkennbar. Etwa 45 ehemalige Siedlungen sind für den Reinhardswald und mindestens 14 solcher Wüstungen für den Nationalpark Kellerwald-Edersee nachweisbar (HÖHLE 1929, ENGELHARD 1971, HENNE 1997a, SIPPEL 2001, FISCHER 2011). Seit dem frühen 14. Jahrhundert wurden sie aufgegeben. Bereits in der Mitte des 15. Jahrhunderts hatte der Wald den Großteil der ehemaligen Offenflächen wieder eingenommen (HÖHLE 1929, JÄGER 1951, 1958, BORN 1961, ENGELHARD 1971, BONNEMANN 1984). Wie relativ genaue Karten aus dem 18. (Reinhardswald: LEOPOLD 1719, RÜSTMEISTER 1724) und frühen 19. Jahrhundert (Nationalpark Kellerwald-Edersee: LE COQ 1805) zeigen, waren beide Waldgebiete zu dieser Zeit mit Laubwald bedeckt, der allenfalls von kleineren Wiesen- oder Heideflächen unterbrochen war. Der Nadelwaldanteil lag in beiden Waldgebieten um 1800 noch bei unter einem Prozent (ENGELHARD 1971, MACKELDEY 1971, ZARGES 1999).

Nach den Ergebnissen der Forsteinrichtung ist heute sowohl im Reinhardswald als auch im Nationalpark Kellerwald-Edersee die Rotbuche mit 40 bzw. 66% die vor-

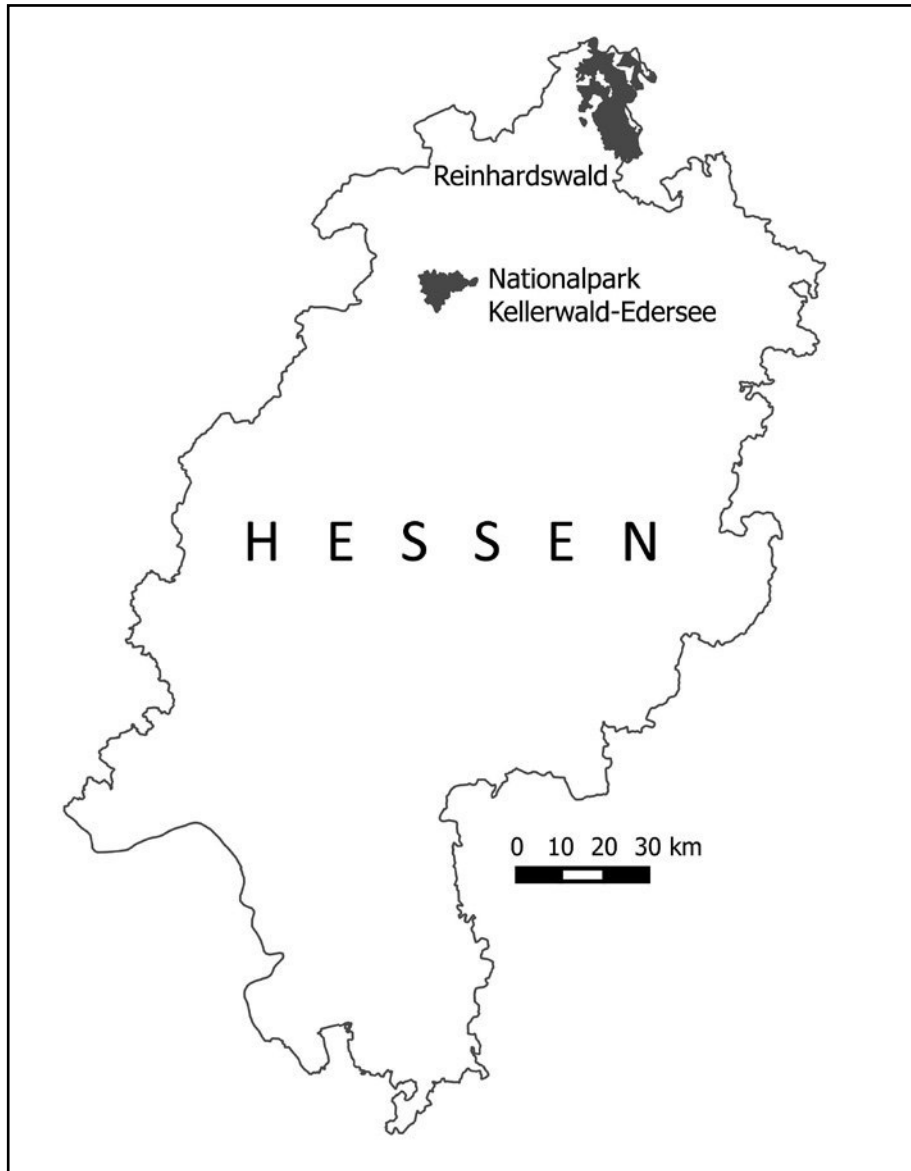


Abb. 1: Lage der untersuchten Waldgebiete

herrschende Baumart. Der Anteil der Eiche liegt bei 17% im Reinhardswald und 7% im Nationalpark. Nadelbäume (vorwiegend Fichte) bedecken 40% im Reinhardswald und 20% im Nationalpark Kellerwald-Edersee. Beide Waldgebiete sind hessischer Staatswald. Der Reinhardswald gehörte als Ganzes früher zur Landgrafschaft Hessen-Kassel (ab 1815 Kurfürstentum Hessen, ab 1868 Teil der preußischen Provinz Hessen-Nassau; BONNEMANN 1984). Der heutige Nationalpark Kellerwald-Edersee war in der Vergangenheit über lange Zeit drei verschiedenen Territorien zugeordnet: Der östliche und zugleich größte Teil gehörte zur Grafschaft Waldeck (ab 1712 Fürstentum Waldeck) und kam erst 1929 zur preußischen Provinz Hessen-Nassau. Der etwas kleinere westliche Teil gehörte

ab 1589 zur Landgrafschaft Hessen-Marburg und später zu Hessen-Darmstadt (ab 1806 Großherzogtum Hessen), 1868 wurde er der Provinz Hessen-Nassau zugeordnet. Ein kleiner Teil an der Südspitze des heutigen Nationalparks gehörte wie der Reinhardswald zur Landgrafschaft Hessen-Kassel (CURTZE 1850, CRAMER 1971, DEMANDT 1972, WALDEYER 2014).

Vor- und frühindustrielle Holzkohlegewinnung

Nachdem Eisen und Eisenprodukte zunächst in kleinen, dezentralen Schmelzöfen und Schmieden („Waldschmieden“) hergestellt worden waren, wurden von der Mitte des 16. Jahrhunderts an Eisen-

hütten und Eisenhämmer in der Nähe der untersuchten Waldgebiete etabliert (ENGELHARD 1971, SIPPEL 2005, WICK 1910). Wie aus Rechnungen und anderen Schriftquellen deutlich wird, wurde in Nordhessen die benötigte Holzkohle zu dieser Zeit noch zentral in Gruben erzeugt, zu denen das Holz transportiert wurde (SCHÄFER 1977, WICK 1910). Obwohl ihre ungefähre Lage teilweise beschrieben wird, sind Spuren solcher Grubenmeiler, anders als beispielsweise im Harz oder im Siegerland (HILLEBRECHT 1986, KORTZFLEISCH 2008), aus dem Untersuchungsgebiet derzeit nicht bekannt. Zwar werden Platzmeiler bereits seit der Antike beschrieben (KLEMM et al. 2005, KORTZFLEISCH 2008) und ihre Technik wird beispielsweise von BIRINGUCCIO (1559) neben derjenigen der Grubenmeiler dargestellt, doch war in Deutschland die Anlage von Grubenmeilern bis ins 16. Jahrhundert hinein vorherrschend (HILLEBRECHT 1986). Spätestens seit dem Beginn des 17. Jahrhunderts nutzten die Köhler temporäre Kohlenmeiler auf Meilerplätzen, die dezentral in den für die Gewinnung von Kohlholz nutzbaren Waldbeständen lagen (KLEIN 1836, BERG 1860, GANDERT 1938). Wir gehen davon aus, dass die meisten der von uns kartierten Meilerplatten zwischen der Mitte des 17. und dem Ende des 19. Jahrhunderts entstanden sind. Nachfolgend werden die wichtigsten Entwicklungen in Bezug auf Holzkohle- und Eisenproduktion in den Untersuchungsgebieten skizziert.

Aus dem Jahr 1302 datiert der erste schriftliche Nachweis für Köhlerei aus dem Reinhardswald: Konrad III. von Schonenberg verpflichtete sich dazu, in zwei namentlich genannten Forstorten keine Asche oder Kohlen zu brennen und kein Holz mehr zu hauen (BONNEMANN 1984). Zahlreiche Dokumente belegen, dass viele während der mittelalterlichen Wüstungsperiode entstandene Waldflächen im Rahmen einer Sekundärrodung für landwirtschaftliche Zwecke zunächst durch Glashütten oder Kohlenbrenner genutzt wurden (JÄGER 1951). Ähnlich verfuhr man noch 1786, als zur Erweiterung und Verbesserung von Wiesen- und Weideflächen im Sababurger Tiergarten und auf der Beberbcker Hute Eichen, Birken und Erlen ent-

nommen wurden (SCHWEDES 1983). Landgräfliche Forstordnungen aus den Jahren 1593, 1629 und 1683 weisen darauf hin, dass im Reinhardswald im 16. und 17. Jahrhundert große Mengen „Lagerholz“ zu finden waren, die überwiegend aus Windwürfen wie den Orkanen vom Februar 1563 (IMMEL 1991) stammten und zum Verkohlen genutzt werden sollten (LANDGRAF ZU HESSEN 1593, 1629, 1683). In Bezug auf Waldeck führt ENGELHARD (1971) an, dass die Landesherren den frühneuzeitlichen Siedlungsausbau gezielt steuerten: wiederbesiedelt wurden agrargünstige Wüstungsfluren, aber nicht die großen Waldgebiete. Diese sollten als Holzkohlereservoir für das aufblühende Hütten-, Hammer- und Schmiedegewerbe dienen.

Hauptabnehmer der Holzkohle waren im Reinhardswald die Eisenhämmer und -hütten in Lippoldsberg (1555–1873, zunächst privat betrieben seit 1583 staatlich), Heisebeck (1555 – ca. 1564), Vaake (1581–1583), Knickhagen (1591–1666) und schließlich Veckerhagen (1666–1903). Aber auch der 1680 gegründete Messinghof in Kassel wurde mit Holzkohle aus dem Reinhardswald beliefert (WICK 1910, JACOB 1955, LOTZE 1985). Die Eisenhütte Veckerhagen benötigte 1767 etwa 4.800 m³ und 1802 etwa 5.500 m³ Kohlholz im Jahr (CANCRINUS 1767, LAUROP 1802). Dieses Holz stammte aus dem benachbarten Landeswald, wo es von vertraglich gebundenen Köhlern verarbeitet wurde. Das Eisenerz wurde aus dem 18 km entfernten Hohenkirchen angeliefert. Ab dem frühen 19. Jahrhundert ging die Bedeutung der Holzkohle für die Eisenverhüttung zurück, nachdem zunehmend Steinkohlenskoks verfügbar war (LAUROP 1802, WICK 1910, LOTZE 1985, LOTZE 1997, COLLIN & WETZEL 2004).

Die Bedeutung der Köhlerei im Gebiet des heutigen Nationalparks Kellerwald-Edersee wird durch die fürstlich-waldeckische Forstordnung von 1741 erkennbar. Diese betont die steigende Nachfrage von Bergbau, Eisenhütten und Eisenhämmern nach Holzkohle, Brenn- und Bauholz. Zugleich enthält sie detaillierte Anweisungen dafür, wie die Holzressourcen vor einer Ausbeutung bewahrt werden können. Die Forstverwaltung wurde an-

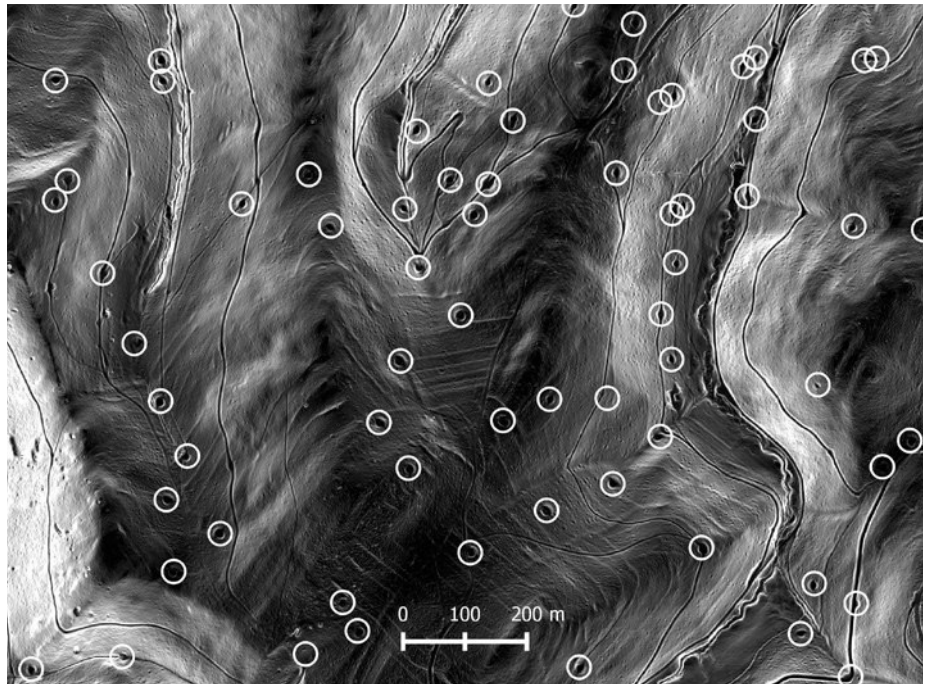


Abb. 2: Ausschnitt des aus Laserscandaten abgeleiteten digitalen Geländemodells (DGM1) für den zentralen Nationalpark Kellerwald-Edersee (Umgebung Bleiberg, Bathildishütte, Große Küche). Die kartierten Meilerplatten sind mit weißen Kreisen markiert. In vielen Bereichen (z. B. Bildmitte) sind ehemalige Ackerterrassen gut erkennbar. Das Gebiet wird heute überwiegend von Buchenwald bedeckt. Kartengrundlage: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

gewiesen, den Einschlag von Kohlholz streng zu überwachen. Stämme, die als Bauholz oder für technische Zwecke geeignet waren, durften nicht verkohlt werden (FÜRST VON WALDECK-PYRMONT 1741). Neben Holzkohle wurde im Gebiet auch Holzasche produziert (SIPPEL 2009).

In Waldeck hatte die frühindustrielle Eisenproduktion ihre Blütezeit zwischen dem 16. und dem 18. Jahrhundert. Damals bestand eine Vielzahl von meist kleinen Eisenhütten und -hämmern in der Nähe des heutigen Nationalparks (z. B. Vornhagen 1540–1710, Kleinern 1657–1870, Gellershausen 1658–1664). Das wichtigste Produktionszentrum, die 1623 erstmals erwähnte Bericher Faktorei, bestand aus einer Eisenhütte und damit verbundenen Eisenhämmern. Sie hatte ihre Blütezeit im frühen 18. Jahrhundert und lag etwa 2 km vom heutigen Nationalpark entfernt im Bereich der Einmündung des Werbetals in das Edertal (MANNEL 1908, SCHÄFER 1977). Das benötigte Eisenerz stammte aus dem etwa 35 km entfernten Adorf. Die historische Transportroute ist heute als „Eisensteinweg“ touristisch erschlossen. Holzkohle und Brennholz lieferten zu-

meist die benachbarten staatlichen Wälder. Zwischen dem 17. und dem 19. Jahrhundert wurde die Holzkohle- und Brennholzversorgung der Bericher Faktorei von der staatlichen Forstverwaltung streng geregelt, um eine Übernutzung der Wälder zu verhindern. So wurde die Holzlieferung an die Eisenhütte und die für sie tätigen Köhler vom zur Verfügung stehenden Einschlag abhängig gemacht. Infolgedessen musste der Betrieb der Hütte zeitweise wegen Brennstoffmangels eingestellt oder Holzkohle aus anderen Regionen eingekauft werden (CURTZE 1850, MANNEL 1908, SCHÄFER 1977). Zwischen 1750 und 1806 belief sich der mittlere jährliche Holzverbrauch der Bericher Faktorei auf 7.500 m³. Bereits 1833 hatte die Eisenhütte an Bedeutung verloren, 1875 schließlich stellte sie die Produktion vollständig ein (MANNEL 1908).

Im Gebiet der Landgrafschaft Hessen-Kassel produzierte eine Eisenhütte bei Frankenu, 2 km südlich des Nationalparks, von 1576 bis 1663. Jedoch wurden Holzkohle und Brennholz offenbar aus der Herrschaft Itter außerhalb des heutigen Nationalparks geliefert (BOUC-



Abb. 3: Das Untersuchungsgebiet Reinhardswald mit den kartierten Meilerplatten. Kartengrundlage: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

SEIN 2009). Die zwischen dem frühen 16. und dem 19. Jahrhundert betriebene Eisenhütte und die Eisenhämmer des Hospitals Haina, etwa 12 km südöstlich des Nationalparks gelegen, waren in der Lage, ihren Holzbedarf aus den umliegenden Wäldern abzudecken (FRIEDRICH 1990, ZARGES 1999, BOUCSEIN 2009, WICK 1910). In Thalitter (Herrschaft Itter), 8 km nordwestlich des Nationalparks, war von 1712 bis 1868 ein Kupferwerk in Betrieb, das große Mengen an Kohle und Brennholz benötigte

(CANCRINUS 1767, TASCHKE 1849, PAUL 1939). In dem Teil des Nationalparks, der zur Herrschaft Itter gehörte, hatte die Köhlerei nach ZARGES (1999) ihren Höhepunkt im 19. Jahrhundert.

Methoden

Für die systematische Kartierung der Meilerplatten fand ein aus Laserscandaten abgeleitetes digitales Geländemodell der Hessischen Verwaltung für Bo-

denmanagement und Geoinformation (HVBG) mit einem Meter Bodenauflösung (DGM1) Verwendung (HVBG 2015), das in geschummerter Darstellung aufbereitet wurde (Abb. 2). Für jede kartierte Meilerplatte wurden die Geländemerkmale Hangneigung, Exposition, Höhenlage, Nährstoff- und Wasserversorgung, Bodentyp-Komplex und Hauptbaumart bestimmt. Die hierfür notwendigen Daten stammen aus dem digitalen Geländemodell (DGM1), der Forsteinrichtung sowie aus der digitalen Bodenübersichtskarte 1:50.000 (BÜK 50). Alle Geländemerkmale wurden jeweils auch für die Gesamtfläche der untersuchten Waldgebiete bestimmt. Mit Hilfe eines Chi-Quadrat-Tests wurde anschließend überprüft, ob die Häufigkeitsverteilung der Geländemerkmale an den Meilerplatten der Verteilung der jeweiligen Merkmale im gesamten Waldgebiet entspricht oder ob sich Unterschiede statistisch absichern lassen, die auf eine Bevorzugung bestimmter Standorte schließen lassen. Weitere Details zur Datenerfassung und -auswertung sind SCHMIDT et al. (2016) zu entnehmen.

Ergebnisse

Im Reinhardswald wurden insgesamt 2.626 Meilerplatten kartiert (Abb. 3). Das entspricht einer Dichte von 13 Meilerplatten/km². Im Nationalpark Kellerwald-Edersee wurden insgesamt 1.308 Meilerplatten nachgewiesen (Abb. 4). Mit 23 Meilerplatten/km² ist hier die Dichte deutlich höher. Im Reinhardswald liegt die Schwankungsbreite zwischen 0 und maximal 60 Meilerplatten/km², im Nationalpark zwischen 0 und 52 Meilerplatten/km². Die räumliche Verteilung der Platten ist jeweils ungleichmäßig. Im Reinhardswald befindet sich der Häufungsschwerpunkt in der Osthälfte des Gebietes und hier im mittleren und nördlichen Teil, während es insbesondere im westlichen Reinhardswald große Bereiche ganz ohne Meilerplattenfunde gibt. Im Nationalpark ist die Verteilung insgesamt gleichmäßiger, doch nimmt die Meilerplattendichte von Nordwest nach Südost etwas zu. Nur wenige größere Bereiche im äußersten Süden und Osten sind weitgehend fundfrei.

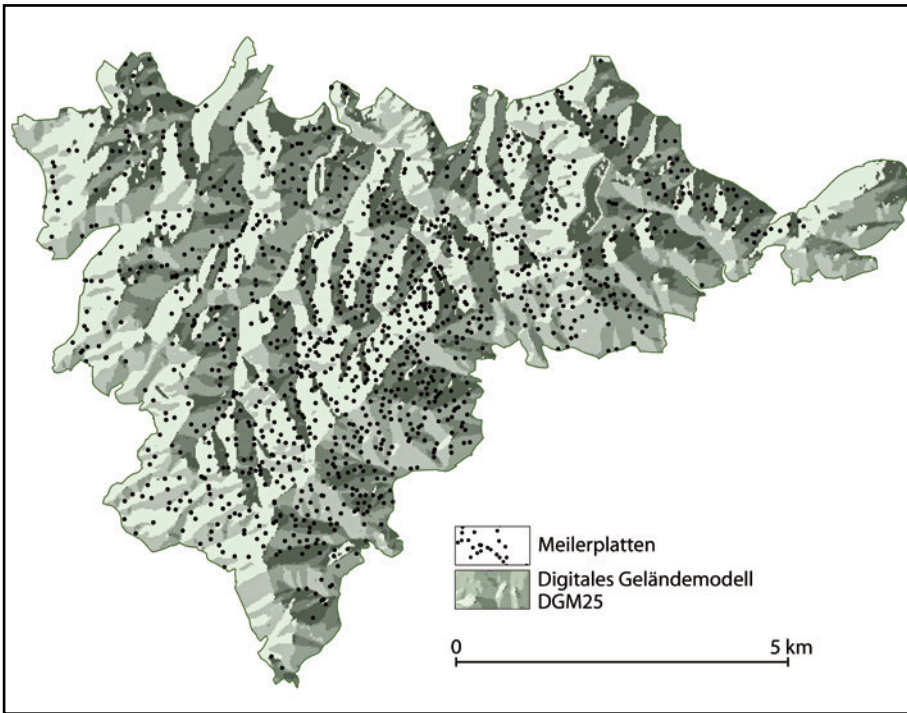


Abb. 4: Das Untersuchungsgebiet Nationalpark Kellerwald-Edersee mit den kartierten Meilerplatten.

Kartengrundlage: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

Beim Vergleich der Ausprägung der Geländemerkmale im Bereich der Meilerplatten mit der Gesamtheit der Geländemerkmale in den untersuchten Waldgebieten ergaben sich für alle sieben Merkmale statistisch signifikante Unterschiede. Die von SCHMIDT et al. (2016) detailliert dargestellten Ergebnisse zu den Geländemerkmale lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: In beiden untersuchten Waldgebieten liegt der Schwerpunkt der Meilerplattenverteilung auf im weiteren Sinne frischen (einschließlich mäßig und betont frischen) Standorten mit mittlerer (mesotropher) Nährstoffausstattung. Die mit Abstand wichtigste Baumart an den Meilerplattenstandorten ist in beiden Waldgebieten heute die Rotbuche. Die Böden im Bereich der Meilerplatten sind überwiegend den Braunerde-Komplexen zuzurechnen. Während im Reinhardswald Meilerplatten häufig unter 300 m ü. NN angelegt wurden, sind sie im Nationalpark besonders in Höhenlagen über 500 m ü. NN zu finden. In Bezug auf die Exposition gibt es in beiden Wäldern Unterschiede zwischen der Verteilung an den Meilerplatten und derjenigen im gesamten Untersuchungsgebiet. Im Reinhardswald sind östliche Expositionen

überrepräsentiert, im Nationalpark nördliche und östliche. In Hinblick auf die Hangneigung war erkennbar, dass im Reinhardswald steilere Hangbereiche mit $>20^\circ$ oder sogar $>30^\circ$ Neigung gegenüber der Gesamtheit der Standorte deutlich überrepräsentiert sind. Im Nationalpark weicht die Verteilung an den Meilerplatten von der im Gesamtgebiet wenig ab, doch sind die Standorte mit $>20^\circ$ Neigung gegenüber der Gesamtheit im Gebiet leicht überrepräsentiert.

Diskussion

Die in den beiden hessischen Waldgebieten festgestellten Meilerplattendichten passen gut zu den in anderen Regionen ermittelten Werten. So wurden in genauer kartierten Teilgebieten des Harzes von mindestens 10 km² Größe zwischen 5 und 30 Meilerplatten/km² gefunden. Für den Harz als Ganzes (1.800 km²) werden zwischen 13 und 20 Meilerplatten/km² hochgerechnet (KORTZFLEISCH 2008). Im Schwarzwald (680 km²) fand LUDEMANN (2012) 13 Meilerplatten/km² bei einer Schwankungsbreite zwischen 0 und >100 Meilerplatten/km². Somit ist der für den Nationalpark Kellerwald-Edersee er-

mittelte Wert (23 Meilerplatten/km²) vergleichsweise hoch, während die Meilerplattendichte im Reinhardswald (13 Meilerplatten/km²) bei einer größeren Schwankungsbreite und einer sehr heterogenen räumlichen Verteilung eher im Mittelfeld liegt.

Die überwiegend auf Braunerden ausgeprägten frischen Standorte mit mittlerer Nährstoffversorgung, auf denen in beiden untersuchten Waldgebieten die Meilerplatten konzentriert sind, bieten ideale Wuchsbedingungen für die Rotbuche (ELLENBERG & LEUSCHNER 2010). Auch heute ist diese Baumart in beiden Gebieten an etwa drei Viertel der kartierten Meilerplätze zu finden. Es ist in den meisten Fällen davon auszugehen, dass dort auch zum Zeitpunkt der Anlage von Meilerplatten die Rotbuche dominierte (LUDEMANN 2007). Diese Annahme wird auch durch alte Forsteinrichtungskarten gestützt (Abb. 5). In beiden untersuchten Waldgebieten erreichte Nadelholz erst ab etwa 1830 nennenswerte Anteile und wurde hier verstärkt auf stark aufgelichteten Flächen eingebracht (ENGELHARD 1971, FRIEDRICH 1971, MACKELDEY 1971, ZARGES 1999). Für die Köhlerei in den untersuchten Waldgebieten hat Nadelholz daher keine Rolle gespielt. So ist erkennbar, dass sowohl im Reinhardswald als auch im Nationalpark Kellerwald-Edersee die Rotbuche bevorzugt für die Holzkohlegewinnung eingesetzt wurde. Für beide Untersuchungsgebiete lässt sich dies auch durch die historische Überlieferung bestätigen (FÜRST VON WALDECK-PYRMONT 1741, PFORT 1841, WICK 1910). Diese offenkundige Bevorzugung der Rotbuche im Reinhardswald und im heutigen Nationalpark steht in Übereinstimmung mit holzkohleanalytisch gewonnenen Ergebnissen aus dem Solling unmittelbar nördlich des Reinhardswaldes (HILLENBRECHT 1982). Dagegen wurde beispielsweise im Harz vor allem Fichte verkohlt (HILLENBRECHT 1982, KORTZFLEISCH 2008, KNAPP et al. 2015).

Mit Buchenwald bestockte Standorte befinden sich im Reinhardswald auf ausgedehnten Flächen an den Hängen zum Wesertal, wo aus diesem Grund heute das 4.364 ha große FFH-Gebiet „Weserhänge mit Bachläufen“ besteht. Der Nationalpark Kellerwald-Edersee (zugleich

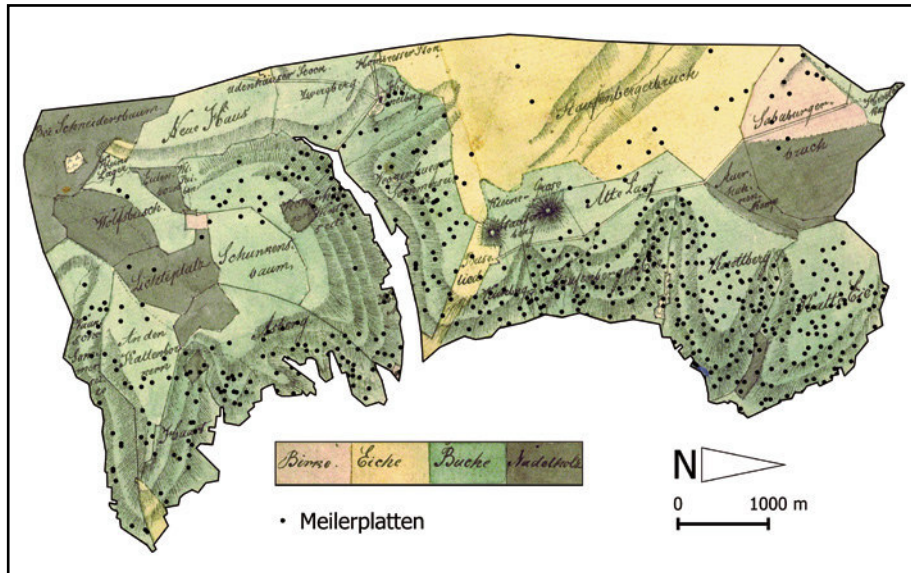


Abb. 5: Das damalige Forstrevier Veckerhagen (Reinhardswald) auf einer etwa 1827 entstandenen Forsteinrichtungskarte, überlagert mit den kartierten Meilerplatten. Es ist erkennbar, dass die Holzkohle vorwiegend im Bereich von Buchenwäldern (blau-grüne Signatur) an steileren Hängen (Schummerung) produziert wurde. Kartengrundlage: Archiv Forstamt Reinhardshagen

FFH-Gebiet) wurde aufgrund der großflächig ausgebildeten Buchenwälder ausgewiesen, die dort 2.864 ha einnehmen (MENZLER & SAWITZKY 2015). In beiden Waldgebieten haben diese Buchenwälder vor allem dort überdauert, wo aufgrund einer starken Hangneigung und/oder der Abgelegenheit der Waldflächen (z. B. höhere Berglagen) aufgrund einer oft bis zum Ende des 19. Jahrhunderts andauernden schlechten Erschließung durch Wege (ANONYMUS 1865) eine intensive Waldnutzung nicht möglich war. Gut erreichbare Waldflächen waren in beiden untersuchten Waldgebieten hingegen im 18. Jahrhundert in der Regel durch Holznutzung und Waldweide deutlich vorratsärmer. Oft waren sie durch Eiche und/oder Hainbuche geprägt bzw. wurden im Laufe des 19. Jahrhunderts zu Nadelholzbeständen umgebaut (ENGELHARD 1971).

Köhler konnten auch durch Wege schlecht erschlossene Standorte nutzen, da sich die Holzkohle hier anders als Holz vergleichsweise gut abtransportieren ließ (JACOBI 1912, BONNEMANN 1984, ZARGES 1999). Aus dem Reinhardswald ist vielfach belegt, dass den Köhlern bereits liegendes Holz angewiesen wurde, das an Hangstandorten anderweitig kaum nutzbar war (HÖFER 1947, WICK 1910). So wurde bereits 1581 die erste

landesherrliche Eisenhütte in Hessen-Kassel in Vaake aufgrund der großen Menge nicht anderweitig nutzbaren „Lagerholzes“ gegründet (WICK 1910). Weil beim Verhüttungsprozess Holzkohle in viel größeren Mengen benötigt wurde als Eisen und die Holzkohle beim Transport an Qualität verlor, orientierte sich die Anlage von Eisen- und Kupferhütten im 16.–18. Jh. grundsätzlich weniger am Vorkommen erhaltigen Gesteins, das teilweise über größere Entfernungen zu den Hütten transportiert wurde, als vielmehr am Angebot der für die Köhlerei geeigneten Holzarten (ENGELHARD 1971, HILLEBRECHT 1986, KORTZFLEISCH 2008). Erzverhüttung fand daher immer im Umfeld großer Waldgebiete statt (CANCRIN 1787, SEIDENSTICKER 1896, THUM 1904, WICK 1910, RIPPEL 1958, BOUCSEIN 2009). Man kann also davon ausgehen, dass zum Zeitpunkt der Anlage der Eisenhütten die mittel- bis langfristige und somit nachhaltige Verfügbarkeit der Holzvorräte in deren Umfeld grundsätzlich als gut eingeschätzt wurde. Lokale zeitgenössische Beschreibungen unterstützen diese Annahme. So konnten nach einer Forstbeschreibung aus dem Jahr 1774 im etwa 120 ha großen Forstort „Die Stickel Halbe“ an den Weserhängen nordwestlich von Gieselwerder langfristig 1.200 m³ Kohlholz pro Jahr

für den Betrieb des Eisenhammers in Lippoldsberg genutzt werden (HENNE 1997b). Für die genaue Standortwahl der Hütten- und Hammerbetriebe im Umfeld der Waldgebiete gaben die Möglichkeiten zur Ausnutzung der Wasserkraft den Ausschlag; es wurden die Täler gefälls- und wasserreicher Bäche und Flüsse gewählt (ENGELHARD 1971).

CHWALCZYK (2000) stellte fest, dass der Reinhardswald trotz der jahrhundertlang großen Bedeutung der Waldweide und einer partiellen Waldverwüstung im Siebenjährigen Krieg (1756–1763) am Ende des 18. Jahrhunderts vorratsreicher war als viele andere hessische Waldgebiete. Dies gilt nach seiner Auffassung vor allem für die Buchenbestände der Weserhänge. Ähnlich urteilt bereits JÄGER (1951) auf der Grundlage einer Auswertung umfangreichen Archivmaterials. Der Verweis auf große Mengen für die Köhlerei nutzbaren „Lagerholzes“, das sich nach den Forstordnungen des 16./17. Jahrhunderts im Reinhardswald befinden sollte, scheint im Widerspruch zu einem aus dem Jahr 1617 stammenden Bericht zu stehen, in dem für dieses Waldgebiet von einer „Waldverwüstung“ die Rede ist (WICK 1910). Durch eine räumliche Differenzierung zwischen gut erreichbaren vorratsarmen und schlecht erreichbaren vorratsreichen Standorten, wie sie auch LAUROP (1802) noch für die Zeit um 1800 vornimmt, lässt sich dieser scheinbare Widerspruch auflösen.

Auch für den heutigen Nationalpark Kellerwald-Edersee scheint eine solche Differenzierung angemessen zu sein. So zeigt die Karte „Waldeck Comitatus“ (BLAEU 1635) nur im Bereich der höheren Lagen, in denen auch die Meilerplatten gehäuft zu finden sind, eine Waldsignatur. Zwar ist nicht davon auszugehen, dass die restliche Fläche wirklich waldfrei war, doch dürfte dies ein Hinweis auf besonders geschlossene und zusammenhängende Waldbestände sein. Bestätigung findet diese Annahme in Zeitzeugenberichten darüber, dass in den hoch gelegenen, wenig zugänglichen Forsten des Fürstentums Waldeck noch zum Anfang des 19. Jahrhunderts ein sehr bedeutender Holzvorrat vorhanden gewesen sei, der größtenteils nur als Kohlholz verwendet werden konnte (WALDECK 1858). Dieser Zusammenhang

wird in ähnlicher Weise von JUNG (1779) auch für das Rothaargebirge dargestellt. Die niedriger und ortsnäher gelegenen, gut erschlossenen Waldbestände im äußersten Süden des heutigen Nationalparks beschreibt RÖRIG (1905) hingegen als vorratsarm. Die hier ehemals vorherrschenden Laubholzbestände waren durch die Bewohner der Stadt Frankenau und weiterer Ortschaften in starkem Maße zur Gewinnung von Waldstreu genutzt worden. Meilerplatten wurden in dem heute von Nadelholz dominierten Bereich dementsprechend nur ganz vereinzelt angelegt (Abb. 4). Diese Beobachtungen entsprechen der zonal angeordneten Abstufung der Nutzungsintensität von außen nach innen, die ENGELHARDT (1971) für die großen Waldgebiete Waldecks beschreibt. Hierbei nimmt der Nutzungsdruck von den siedlungsnahen Bereichen hin zu den unwegsamen Kernbereichen der Wälder allmählich ab.

Schlussfolgerungen

In Abhängigkeit vom lokalen Nutzungsdruck und von den standörtlichen Gegebenheiten hat es vor 1800 in Hessen neben vorratsarmen auch große vorratsreiche Laubwaldbestände gegeben. Hierbei handelt es sich vor allem um Buchenwälder auf wenig erschlossenen Standorten. Für die Landesherren in den verschiedenen hessischen Territorien lag es nahe, die hohen Buchenholzvorräte in den großen Waldungen durch die Gründung von Eisenhütten und -hämmern zu nutzen. Erst mit der zunehmenden Einführung der Steinkohle verloren die Wälder ihre Bedeutung als Brennstofflieferanten und auch die Eisenindustrie wurde in die Steinkohlegebiete verlagert.

Auf Grundlage einer Auswertung von Archivalien kommen SCHENK (1996) und RADKAU (2006) zu dem Schluss, dass die Wälder in Hessen vor 1800 nicht flächendeckend devastiert gewesen sein können. Einen in vielen zeitgenössischen Quellen (für Hessen z. B. WITZLEBEN 1800) beklagten allgemeinen „Holzmangel“ kann es ihrer Auffassung nach im heutigen Bundesland nicht gegeben haben. Die genannten Studien zu diesem Thema und weitere aus anderen Regionen lösten die sogenannte „Holz-

notdebatte“ aus, die in den 1990er Jahren mit großer Heftigkeit geführt wurde (SCHENK 2006). Die als Auslöser der Debatte fungierende These, die drohende Holznot sei als politisches Instrument zu sehen, mit dem – nicht nur in Hessen, sondern europaweit – in erster Linie finanzielle, administrative und politische Ziele durchgesetzt werden sollten (REINHARDT 1999, WARDE 2006), war jedoch nicht völlig neu. Bereits BERG (1834, 1844) sprach vom „Popanz des Holzmangels“. Durch den „allgemeinen Schreckensruf über dieses gefürchtete Übel“ wurden dabei nach seiner Auffassung „die Regierungen auf die Behandlungen der Wälder aufmerksam gemacht“.

Die Ergebnisse der von uns vorgestellten Analysen zur Verteilung von Meilerplatten in zwei großen hessischen Waldgebieten legen eine differenzierte Beurteilung des Waldzustandes vor 1800 nahe, wie sie schon WEDEKIND (1844) vertrat. Pauschalurteile über Waldverwüstung oder gar -vernichtung lassen sich vor dem Hintergrund der aktuellen Kartierungsergebnisse aus den untersuchten Waldgebieten jedenfalls nicht aufrechterhalten. Für die großen bodensauren Buchenwaldgebiete Nordhessens, die sich seit Jahrhunderten im staatlichen Besitz befinden, gehen wir vielmehr davon aus, dass eine hohe Meilerplattendichte in der Regel solche Waldstandorte anzeigt, die eine mehrhundertjährige Bestockungskontinuität der Rotbuche aufweisen und im 17. bis 19. Jahrhundert besonders vorratsreich waren. Ob dieser Zusammenhang auch in anderen Naturräumen gefunden werden kann, muss noch geprüft werden.

Kontakt

Dr. Marcus Schmidt
 Dr. Andreas Mölder
 Falko Engel
 Dr. Egbert Schönfelder
 Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt – Abteilung Waldwachstum
 Sachgebiet Waldnaturschutz/Naturwaldforschung
 Grätzelstraße 2
 37079 Göttingen
 E-Mail: Marcus.Schmidt@nw-fva.de
 www.nw-fva.de

Werner Fortmann-Valtink
 Nationalpark Kellerwald-Edersee
 Sachgebiet Forschung, Naturschutz und Planung
 Laustraße 8
 34537 Bad Wildungen
 www.nationalpark-kellerwald-edersee.de

Literatur

- MARTIN, B. & WETEKAM, R. Hrsg. (1971): Waldeckische Landeskunde. Bing, Korbach. 525 S.
- RADKAU, J. (2006): Der Wald als Lebenswelt und Konfliktfeld der alten Zeit. Szenen aus hessischen Archivalien in mikro- und makroskopischer Sicht. In: Hedwig, A. (Hrsg.): „Weil das Holz eine köstliche Ware ...“. Wald und Forst zwischen Mittelalter und Moderne. Verein für Hessische Geschichte und Landeskunde, Marburg. S. 75–103.
- SCHÄFER, K. (1977): Die Geschichte der Eisenindustrie in der ehemaligen Grafschaft Waldeck im 16. und 17. Jahrhundert. Selbstverlag des Verfassers, Korbach. 305 S.
- SCHENK, W. (1996): Waldnutzung, Waldzustand und regionale Entwicklung in vorindustrieller Zeit im mittleren Deutschland – Historisch-geographische Beiträge zur Erforschung von Kulturlandschaften in Mainfranken und Nordhessen. Erdkundliches Wissen 117: 1 – 325.
- SCHMIDT, M.; MÖLDER, A.; SCHÖNFELDER, E.; ENGEL, F. & FORTMANN-VALTINK, W. (2016): Charcoal kiln sites, associated landscape attributes and historic forest conditions: DTM-based investigations in Hesse (Germany). Forest Ecosystems 3: 8.
- WICK, W. (1910): Die landesherrlichen Eisenhütten und Hämmer des ehemaligen Kurhessen bis zum Ende des XVII. Jahrhunderts. Mit einem Rückblick auf die ältere Eisengewinnung. Schönhoven, Kassel. 196 S.

Die vollständige Literaturliste finden Sie im Internet.

Welche Auswirkungen hatte die frühindustrielle Köhlerei auf hessische Wälder? Eine vergleichende Untersuchung im Reinhardswald und im Nationalpark Kellerwald-Edersee

Marcus Schmidt, Andreas Mölder, Falko Engel, Egbert Schönfelder, Werner Fortmann-Valtink

Literatur

- ANONYMUS (1865): Der Waldwegebaubetrieb in Kurhessen. Supplemente zur Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung 5: 145 – 157.
- ARNOLD, V. (2011): Celtic Fields und andere urgeschichtliche Ackersysteme in historischen Waldstandorten Schleswig-Holsteins aus Laserscan-Daten. Archäologisches Korrespondenzblatt 41: 439 – 455.
- BERG, C. H. E. VON (1834): Das Verdrängen der Laubwälder im nördlichen Deutschland durch die Nadelhölzer, besonders durch die Fichte. Land- und Forstwirtschaftliche Zeitschrift für Nord-Deutschland 2: 74 – 96.
- BERG, C. H. E. VON (1844): Das Verdrängen der Laubwälder im nördlichen Deutschland durch die Fichte und die Kiefer. C. W. Leske, Darmstadt. – 88 S.
- BERG, C. H. E. VON (1860): Anleitung zum Verkohlen des Holzes. Ein Handbuch für Forstmänner, Hüttenbeamte, Technologen und Cameralisten. 2. Aufl., Eduard Zernin, Darmstadt. – 251 S.
- BfN (HRSG.) (2010): Karte der Potentiellen Natürlichen Vegetation Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn.
- BIRINGUCCIO, V. (1559): *Pirotechnia*. Gironimo Giglio, Venezia. – 345 S.
- BLAEU, W. (1635): *Waldeck Comitatus*. Willem Blaeu, Amsterdam.
- BONNEMANN, A. (1984): *Der Reinhardswald*. Verlag der Weserbuchhandlung, Hann. Münden. – 451 S.
- BORN, M. (1961): Frühgeschichtliche Flurrelikte in den deutschen Mittelgebirgen. Geografiska Annaler 43: 17 – 25.
- BOUCSEIN, H. (2009): Geschichte der Wälder und Forsten in Oberhessen: Eine integrierte Kulturgeschichte des hessischen Forstwesens. Burgwald-Verlag, Cölbe-Schönstadt. – 154 S.
- CANCRIN, F. L. VON (1787): Geschichte und systematische Beschreibung der in der Graffschaft Hanau Münzenberg, in dem Amte Bieber und andern Aemtern dieser Graffschaft, auch den dieser Graffschaft benachbarten Ländern gelegenen Bergwerke. Christian Gottlieb Hertel, Leipzig. – 199 S.
- CANCRINUS, F. L. (1767): Beschreibung der vorzüglichsten Bergwerke in Hessen, in dem Waldekkischen, an dem Haarz, in dem Mansfeldischen, in Chursachsen, und in dem Saalfeldischen. Andreäische Buchhandlung, Frankfurth an dem Main. – 429 S.
- CHWALCZYK, C. (1988): Der Reinhardswald. In: Hessische Landesforstverwaltung (Hrsg.): Wald in Hessen. Gestern, heute und morgen. Hessische Landesforstverwaltung, Wiesbaden. S. 1 – 218.
- CHWALCZYK, C. (2000): Merkwürdigkeiten zum Reinhardswald. In: Hessische Landesforstverwaltung (Hrsg.): Werden und Wandel. Hessens Forstwirtschaft auf dem Weg in das 3. Jahrtausend. Hessische Landesforstverwaltung, Wiesbaden. S. 69 – 82.
- COLLIN, G. & WETZEL, W. (2004): Zur Geschichte der Eisengewinnung mit Holzkohle und Steinkohlenkoks. NTM – Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin 12: 65 – 79.
- CRAMER, C. (1971): Territoriale Entwicklung. In: MARTIN, B. & WETEKAM, R. (Hrsg.): Waldeckische Landeskunde. Bing, Korbach. S. 171 – 261.
- CURTZE, L. (1850): Geschichte und Beschreibung des Fürstenthums Waldeck. Speyer'sche Buchhandlung, Arolsen. – 644 S.
- DELFS, J. (1989): Köhler aus dem Harz in der Heide. Forst & Holz 12: 316 – 318.
- DEMANDT, K. E. (1972): Geschichte des Landes Hessen. 2. Aufl., Bärenreiter, Kassel. – 719 S.
- ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 6. Aufl., Ulmer, Stuttgart. – 1333 S.
- ENGELHARD, K. (1971): Entwicklung der Kulturlandschaft. In: Martin, B. & Wetekam, R. (Hrsg.): Waldeckische Landeskunde. Bing, Korbach. S. 99 – 169.
- FISCHER, J. (2011): Das Vorkommen der Hainbuche (*Carpinus betulus*) im Gebiet des Nationalparks Kellerwald-Edersee. Eine landschaftshistorische Analyse mit einem Fokus auf der regionalen Siedlungs- und Nutzungsgeschichte seit dem Mittelalter. Masterarbeit an der Universität Göttingen, Göttingen.
- FRIEDRICH, W. (1971): Forstwirtschaft. In: Martin, B. & Wetekam, R. (Hrsg.): Waldeckische Landeskunde. Bing, Korbach. S. 311 – 320.
- FRIEDRICH, A. (1990): Das Berg- und Hüttenwesen des Hospitals Haina vom 16. bis 19. Jahrhundert. Geschichtsblätter für Waldeck 78: 25 – 39.
- FÜRST VON WALDECK-PYRMONT, C. A. F. (HRSG.) (1741): Fürstlich-Waldeckische Forst- und Jagd- oder Weidewercks-Ordnung. Christoph Konert, Mengershausen. – 133 S.

- GANDERT, A. (1938): Die Köhler von Günsterode. *Hessenland* 49: 1 – 8.
- GERTLOFF, K.-H. (2011): Detektion von Bodendenkmälern im Wald mit einem hochauflösenden Geländemodell aus Laserscannerdaten. *Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement* 136: 86 – 92.
- HENNE, R. (1997a): Die Gemarkungen von Gewissenruh und Gottstreu – Flurorte und angrenzende Waldorte. In: *Gemeindevorstand Oberweser (Hrsg.): Waldenserdörfer Gottstreu und Gewissenruh: Beiträge zur Orts- und Heimatgeschichte und zum Dorfleben 1722 – 1997. Gemeindevorstand der Gemeinde Oberweser, Oberweser. S. 199 – 252.*
- HENNE, R. (1997b): Mittelalterliche Wüstungen im Gericht Gieselwerder und ihre Siedlungsplätze. In: *Gemeindevorstand Oberweser (Hrsg.): Waldenserdörfer Gottstreu und Gewissenruh: Beiträge zur Orts- und Heimatgeschichte und zum Dorfleben 1722 – 1997. Gemeindevorstand der Gemeinde Oberweser, Oberweser. S. 403 – 454.*
- HEUSER-HILDEBRANDT, B. (2002): Untersuchungen zur Kulturlandschaftsentwicklung anhand von Holzkohlenspektren historischer Meilerplätze: Beispiele aus dem Stelzenbachforst im Unteren Westerwald. *Archiv für hessische Geschichte und Altertumskunde* NF 60: 307 – 332.
- HILLEBRECHT, M.-L. (1982): Die Relikte der Holzkohlewirtschaft als Indikatoren für Waldnutzung und Waldentwicklung: Untersuchungen an Beispielen aus Südniedersachsen. *Göttinger Geographische Abhandlungen* 79: 1 – 157.
- HILLEBRECHT, M.-L. (1986): Eine mittelalterliche Energiekrise. In: *Herrmann, B. (Hrsg.): Mensch und Umwelt im Mittelalter. Fourier, Wiesbaden. S. 275 – 283.*
- HÖFER, R. (1947): Reviergeschichte des Forstamtes Gahrenberg im Reinhardswald: insbesondere seit 1750. *Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen. – 166 S.*
- HÖHLE, H. (1929): Die untergegangenen Ortschaften oder Die Wüstungen in Waldeck. *Wilh. Bings Buchdruckerei, Corbach. – 285 S.*
- HVBG (HRSG.) (2015): Produktkatalog, Heft 4, Digitale Geobasisdaten. *Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Wiesbaden. – 31 S.*
- IMMEL, R. (1991): Sturmschäden – seit Jahrhunderten eine Geißel des Waldes. *Jahrbuch Landkreis Kassel: 97 – 102.*
- KRAUSSE, H.-F. (1971): Geologie des Waldecker Landes. In: *MARTIN, B. & WETEKAM, R. (Hrsg.): Waldeckische Landeskunde. Bing, Korbach. S. 1 – 45.*
- JACOB, B. (1955): Vom Köhlereibetrieb im Reinhardswald. *Heimatjahrbuch Kreis Hofgeismar: 78–81.*
- JACOBI, H. B. (1912): Die Verdrängung der Laubwälder durch die Nadelwälder in Deutschland. *Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung, Tübingen. – 187 S.*
- JÄGER, H. (1951): Die Entwicklung der Kulturlandschaft im Kreise Hofgeismar. *Göttinger Geographische Abhandlungen* 8: 1 – 114.
- JÄGER, H. (1958): Entwicklungsperioden agrarer Siedlungsgebiete im mittleren Westdeutschland seit dem frühen 13. Jahrhundert. *Würzburger Geographische Arbeiten* 6: 1 – 136.
- JUNG, J. H. (1779): Beschreibung der Nassau-Siegenschen Methode Kohlen zu brennen, mit physischen Anmerkungen begleitet. *Bemerkungen der kurpfälzischen physikalisch-ökonomischen Gesellschaft vom Jahre 1776: 257 – 371.*
- KLEIN, F. (1836): Über Verkohlung des Holzes in stehenden Meilern. *Hennings und Hopf, Gotha. – 192 S.*
- KLEMM, S., NELLE, O., GRABNER, M., GEIHOFFER, D. & SCHNEPP, E. (2005): Interdisziplinäre Untersuchungen von Kohlstätten aus Mittelalter und Neuzeit in der Eisenerzer Ramsau, Steiermark. *Archaeologia Austriaca* 89: 269 – 329.
- KNAPP, H., NELLE, O. & KIRLEIS, W. (2015): Charcoal usage in medieval and modern times in the Harz Mountains Area, Central Germany: Wood selection and fast overexploitation of the woodlands. *Quaternary International* 366: 51 – 69.
- KOCH, G. (1990): Die Bedeutung der Köhlerei im östlichen Reinhardswald. *Diplomarbeit an der FH Hildesheim/Göttingen, Göttingen.*
- KORTZFLEISCH, A. VON (2008): Die Kunst der schwarzen Gesellen. Köhlerei im Harz. *Papierflieger-Verlag, Clausthal-Zellerfeld. – 408 S.*
- KÜSTER, H. (2003): Geschichte des Waldes: von der Urzeit bis zur Gegenwart. *C. H. Beck, München. – 266 S.*
- LE COQ, C. L. VON (HRSG.) (1805): Topographische Karte in XXII Blättern den größten Theil von Westphalen enthaltend [...], Section XX: Karte des südlichen Theils vom Fürstenthum Waldeck, so wie des angrenzenden Landes bis Cassel. *Heinrich Brose, Berlin.*
- LEOPOLD, H. C. 1719: *Abris vom Hochfürstl. Hessen-Cassel. Cassel.*

- LOTZE, S. (1985): Die Eisenhütte in Veckerhagen 1666 – 1903. Kunst – Geschichte – Technik. Gesamthochschule Kassel in Verbindung mit dem Verein für Hessische Geschichte und Landeskunde – Zweigverein Hofgeismar, Kassel. – 122 S.
- LOTZE, S. (HRSG.) (1997): Veckerhagen in sieben Jahrhunderten: Beiträge zur Sozial-, Wirtschafts-, und Kunstgeschichte eines Oberweserdorfes. Die Geschichte unserer Heimat 26: 11 – 264.
- LANDGRAF ZU HESSEN, M. (HRSG.) (1593): Holtzordnung des Niedern Fürstenthumbs Hessen. Moritz Landgraf zu Hessen, Cassel.
- LANDGRAF ZU HESSEN, W. (HRSG.) (1629): Renovirte Holtzordnung des Niedern Fürstenthumbs Hessen. Wilhelm Landgraf zu Hessen, Cassel. – 42 S.
- LANDGRAF ZU HESSEN, C. (HRSG.) (1683): Erneuerte Forst- und Holtz Ordnung/des Fürstenthumbs Hessen Casselischen Theils. Salomon Kürßner, Cassel. – 35 S.
- LAUROP C. P. (1802): Briefe eines in Deutschland reisenden Forstmannes. Ein Beitrag zur Geschichte der gegenwärtigen Forstverfassung und Forstwirthschaft in Deutschland. Erstes Heft. J. G. Cotta'sche Buchhandlung, Tübingen. – 186 S.
- LUDEMANN, T. (2007): Das Abbild der natürlichen Vegetation in der historischen Holznutzung – Synthese anthrakologischer Studien im Mittelgebirgsraum Zentraleuropas. Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft 19: 7 – 22.
- LUDEMANN, T. (2012): Airborne laser scanning of historical wood charcoal production sites – a new tool of kiln site anthracology at the landscape level. SAGVNTVM Extra 13: 247 – 252.
- MACKELDEY, W. (1971): 150 Jahre Forstwirtschaft im Reinhardswald. Jahrbuch Landkreis Kassel: 42 – 47.
- MANNEL, G. (1908): Die Eisenhütten und Hämmer des Fürstentums Waldeck. Ein Beitrag zur Wirtschaftsgeschichte der deutschen Eisenindustrie. Weigel'sche Buchdruckerei, Mengershausen. – 150 S.
- MENZLER, K. & SAWITZKY, H. (2015): Biotopausstattung und Naturnähe im Nationalpark Kellerwald-Edersee. Forschungsberichte des Nationalparks Kellerwald-Edersee 2: 1 – 184.
- NELLE, O., JANSEN D., EVERS, K., WEBER, R. & SCHWABE, W. (2015): Relikte der Köhlerei – Potenzial für die Landschaftsgeschichte im Teilgebiet Serrahn des Müritz-Nationalparks. In: Kaiser, K., Kobel, J., Küster, M. & Schwabe, M. (Hrsg.): Neue Beiträge zum Naturraum und zur Landschaftsgeschichte im Teilgebiet Serrahn des Müritz-Nationalparks. Forschung und Monitoring 4: 137 – 147.
- PAUL, C. (1939): Die Geschichte des Itterschen Kupfer-Bergwerks. Bing, Korbach. – 38 S.
- PFORT, C. (1841): Beschreibung einer am Reinhardswalde seit einigen Jahren eingeführten neuen Köhlereimethode. Studien des Göttingischen Vereins Bergmännischer Freunde 4: 61 – 64.
- RADKAU, J. (2006): Der Wald als Lebenswelt und Konfliktfeld der alten Zeit. Szenen aus hessischen Archivalien in mikro- und makroskopischer Sicht. In: Hedwig, A. (Hrsg.): „Weil das Holz eine köstliche Ware ...“. Wald und Forst zwischen Mittelalter und Moderne. Verein für Hessische Geschichte und Landeskunde, Marburg, S. 75 – 103.
- RAPP, H.-J. (2002): Reinhardswald – eine Kulturgeschichte. Euregio-Verlag, Kassel. – 250 S.
- REINHARDT, R. (1999): Strukturwandel in der Eisenindustrie des Lahn-Dill-Gebietes, 1840 – 1914: Von der Eisenerzeugung zur reinen Eisenweiterverarbeitung in Gießereien. Inauguraldissertation an der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Frankfurt am Main.
- RIPPEL, J. K. (1958): Die Entwicklung der Kulturlandschaft am nordwestlichen Harzrand. Niedersächsisches Amt für Landesplanung und Statistik, Hannover. – 243 S.
- RÖRIG, A. (1905): Forstbotanisches Merkbuch. Nachweis der beachtenswerten und zu schützenden urwüchsigen Sträucher, Bäume und Bestände im Königreich Preußen – III. Provinz Hessen-Nassau. Gebrüder Borntraeger, Berlin. – 209 S.
- RÜSTMEISTER, H. (1724): Abriss vom Hochfürstl. Hessischen Rheinhardtswald mit denen darumb liegenden Situationen, wie auch die neuen angelegten Aleen und Schneisen. Cassel.
- SAUERWEIN, F. (1972): Alte Kohlplatten im Odenwald, untersucht im Bereich der Neunkircher Höhe. Beiträge zur Erforschung des Odenwaldes und seiner Randlandschaften 1: 187 – 200.
- SCHÄFER, K. (1977): Die Geschichte der Eisenindustrie in der ehemaligen Grafschaft Waldeck im 16. und 17. Jahrhundert. Selbstverlag des Verfassers, Korbach. – 305 S.
- SHELLBERG, S., SITTLER, B., HERING, S., WATTENDORF, P. & KONOLD, W. (2010): Airborne Laser Scanning in der Kulturlandschaftsforschung. Natur und Landschaft 85: 199 – 205.

- SCHENK, W. (1996): Waldnutzung, Waldzustand und regionale Entwicklung in vorindustrieller Zeit im mittleren Deutschland – Historisch-geographische Beiträge zur Erforschung von Kulturlandschaften in Mainfranken und Nordhessen. *Erdkundliches Wissen* 117: 1 – 325.
- SCHENK, W. (2006): Holznöte im 18. Jahrhundert? – Ein Forschungsbericht zur „Holznotzdebatte“ der 1990er Jahre. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 157: 377 – 383.
- SCHMIDT, M. & MEYER, P. (2014) (RED.): Hessische Naturwaldreservate im Portrait: Weserhänge. Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Göttingen. – 35 S.
- SCHMIDT, M., MÖLDER, A., SCHÖNFELDER, E., ENGEL, F. & FORTMANN-VALTINK, W. (2016): Charcoal kiln sites, associated landscape attributes and historic forest conditions: DTM-based investigations in Hesse (Germany). *Forest Ecosystems* 3: 8.
- SCHWEDES, P. L. (1983): Lebenserinnerungen eines Sababurger Rentmeisters und Burggrafen. *Jahrbuch Landkreis Kassel*: 62 – 69.
- SEIDENSTICKER, A. (1896): Rechts- und Wirtschafts-Geschichte norddeutscher Forsten besonders im Lande Hannover. Zweiter Band: Geschichte der Forsten. Dieterich'sche Universitäts-Buchhandlung, Göttingen. – 583 S.
- SIPPEL, K. (2001): Mittelalterliche und frühneuzeitliche Glashütten im Kaufunger Wald und im Reinhardswald. Ergebnisse archäologischer Geländeforschungen zur älteren Glasproduktion in Nordhessen. *Veröffentlichungen der Historischen Kommission für Hessen* 64: 231 – 302.
- SIPPEL, K. (2005): Wirtschaftsarchäologische Geländeforschungen zum mittelalterlichen und neuzeitlichen Bergbau und Hüttenwesen in Nordhessen. *Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters* 33: 103 – 122.
- SIPPEL, K. (2009): Aschenbrennereien – eine neue Gattung von Bodendenkmälern im Wald. Arbeitsstätten der Neuzeit bei Edertal-Gellershausen und Bad Wildungen-Frebershausen, Landkreis Waldeck-Frankenberg, sowie Sontra-Blankenbach, Werra-Meißner-Kreis. In: *Archäologische und Paläontologische Denkmalpflege des Landesamtes für Denkmalpflege Hessen* (Hrsg.): *Hessen-Archäologie 2008 – Jahrbuch für Archäologie und Paläontologie*. Konrad-Theiss-Verlag, Stuttgart. S. 159 – 162.
- STEPHAN, H.-G. (HRSG.) (2010): *Der Solling im Mittelalter*. archaeotopos-Verlag, Dormagen. – 600 S.
- SWIEDER, A. (2014): Landschaftsarchäologie im Ostharz anhand von Laserscan-Daten. *Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften, Beiheft* 34: 41 – 52.
- TASCHE, H. (1849): *Geschichte des Thalitter Kupfer-Werks*. Zweiter Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: 1 – 12.
- THUM, K. (1904): Zur Geschichte des Meilerköhlerei in den Gräfl. Solms-Laubach'schen Waldungen. *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung* 80: 24 – 26.
- WALDECK, C. (1858): Die Holzfrage im Fürstentum Waldeck betreffend. *Supplemente zur Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung* 1: 72 – 81.
- WALDEYER, K. (2014): Die historischen Landesgrenzsteine Waldecks. *Waldeckische Forschungen* 20: 1 – 300.
- WARDE, P. (2006): Fear of wood shortage and the reality of the woodland in Europe, c. 1450 – 1850. *History Workshop Journal* 62: 28 – 57.
- WEDEKIND, G. W. VON (1844). *Das Forstwesen im Jahre 1944*. In: Pannewitz, J. von (Hrsg.): *Forstliches Cotta-Album*. Graß, Barth und Comp., Breslau und Oppeln. S. 288 – 306.
- WICK, W. (1910): *Die landesherrlichen Eisenhütten und Hämmer des ehemaligen Kurhessen bis zum Ende des XVII. Jahrhunderts*. Mit einem Rückblick auf die ältere Eisengewinnung. Schönhoven, Kassel. – 196 S.
- WITZLEBEN, F. L. VON (1800): *Abhandlung über einige noch nicht genug erkannte und beherzigte Ursachen des Holz Mangels*. Hermann'sche Buchhandlung, Frankfurt am Main. – 86 S.
- ZARGES, W. (1999): *Das Hochgewälde am Edersee: Die Geschichte von Forst, Wild und Jagd in der ehemaligen Herrschaft Itter*. *Frankenberger Hefte* 7: 1 – 88.

Naturschutz in Hessen

JAHRBUCH
Band 16 / 2015 / 2016

HERAUSGEBER
Nordhessische Gesellschaft für Naturkunde und Naturwissenschaften (NGNN) e.V.
