

Böden im Oberen Emsbachtal (Glashütten-Oberems, Hochtaunuskreis). Indikatoren der historischen Land- und Waldwirtschaft seit dem frühen Mittelalter

JESSICA ALGENSTAEDT & RAINER DAMBECK

Bodenentwicklung, Kulturlandschaft, Köhlerei, Erzverhüttung, Glasproduktion

K u r z f a s s u n g : Die historische Kulturlandschaft im Oberen Emsbachtal war spätestens ab dem Früh-/Hochmittelalter einer intensiven Bewirtschaftung durch den Menschen ausgesetzt. Als Folge der anthropogenen Nutzung wurden die natürlich entwickelten Böden verändert. Ziel der Untersuchungen war es, das Ausmaß der Veränderungen in einer höheren Auflösung als in den amtlichen bodenkundlichen Kartengrundlagen (HLfB 1977) dargestellt zu erfassen und zu bewerten. Die Ergebnisse belegen die flächenhafte Beeinflussung der in dem Gebiet entwickelten Braunerden und Parabraunerden. Kennzeichnend ist das verbreitete Vorkommen von erodierten und kolluvial überdeckten Profilen. Zu bilanzieren ist eine nutzungsbedingte Diversifizierung der Bodenlandschaft.

Soils in the Upper Emsbach Valley (Glashütten-Oberems, Hochtaunuskreis). Indicators of historical agriculture and forestry since the early Middle Ages

Soil formation, cultural heritage, charcoal industry, ore smelting, glass production

A b s t r a c t : The historical cultural landscape in the Upper Emsbach Valley was subjected to intensive cultivation by humans from the Early/High Middle Ages at the latest. As a consequence of anthropogenic use, the naturally developed soils were altered. The aim of the investigations was to record and evaluate the extent of the changes at a higher resolution than shown in the official pedological map (HLfB 1977). The results prove the areal influence of human impact on the cambisols and luvisols developed in the area. Characteristic is the wide-spread occurrence of eroded and colluvially covered profiles. A diversification of the soil landscape is to be balanced.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	100
2	Untersuchungsgebiet	101
3	Historische Waldnutzung	105
4	Methodik	109
5	Ergebnisse	110
6	Interpretation und Diskussion	114
7	Literatur	119

1 Einleitung

Das Obere Emsbachtal (TK25 Blatt 5716 Oberreifenberg; HLVA 1995) spiegelt auf den ersten Blick das Bild einer typischen Taunuslandschaft im naturräumlichen Übergang vom Hohen Taunus zum Hintertaunus wider (Abb. 1). Bei näherer Betrachtung offenbart sich eine wechselvolle Nutzungsgeschichte, die deutlich den Einfluss des wirtschaftenden Menschen zu erkennen gibt. Die Spuren reichen zurück bis mindestens in die römische Zeit. Hinweise liefert der sichtbar erhaltene Wall des obergermanisch-raetischen Limes, der von Westen her aus der Idsteiner Senke kommend das Obere Emsbachtal nach Osten in Richtung Wetterau quert. An den Hängen finden sich zahlreiche weitere Belege einer historischen Nutzung, insbesondere Stätten von spätmittelalterlich-frühneuzeitlichen Glasöfen, Meilerplätzen sowie Eisenschlackenhalden, die von Erzverhüttung zeugen (BERG 2000; HIMMELREICH o. J.; NAUK 2009a, b). Zudem dokumentieren fossile Stufenraine unter Wald, dass die Hanglagen im Oberen Emsbachtal früher terrassenförmig parzelliert waren und zeitweise ackerbaulich genutzt wurden (HVBG 2022).



Abbildung 1: Blick vom Dornsweg bei Glashütten nach Nordosten über das Obere Emsbachtal zum Weilsberg und Großen Feldberg; Foto: R. Dambeck.

Figure 1: View from the Dornsweg near Glashütten to the northeast over the Upper Emsbach valley to the Weilsberg and Großer Feldberg; photo: R. Dambeck.

Die anthropogenen Eingriffe in den Naturraum verursachten die Auflichtung des Waldbestandes. In den gerodeten Kohlwaldschlägen verblieben die Wurzelstöcke mit dem Ziel der natürlichen Verjüngung (Stockausschlag) im Boden. Auf den beackerten Flächen war damit die vollständige Entwaldung verbunden. Unter Bedingungen mit verringerter Vegetationsbedeckung ist die Bodenstabilität reduziert, so dass Beeinflussungen der Bodenlandschaft durch Erosion und Sedimentumlagerungen als wahrscheinlich anzunehmen sind. Allgemeine Hinweise liefert die Bodenkarte 1:25000 (BK25) Blatt 5716 Oberreifenberg, die in verschiedenen Bodeneinheiten erodierte Profile und kolluviale Bildungen ausweist (FICKEL 1977; Hlfb 1977). Für detaillierte Aussagen zu den Auswirkungen der Nutzung auf die Böden sind diese Angaben maßstabsbedingt zu grob und wenig geeignet.

Präzisierende Erkenntnisse lieferten die Untersuchungen von ALGENSTAEDT (2021). Die Arbeiten dienen dazu, die Bodenverhältnisse in einem Ausschnitt des

Oberes Emsbachtal in einer räumlich höheren Auflösung zu erfassen und das Ausmaß der anthropogenen Bodenveränderungen zu bewerten. In diesem Beitrag werden die zentralen Ergebnisse vorgestellt.

2 Untersuchungsgebiet

Das Obere Emsbachtal nimmt seinen Ursprung südöstlich des Ortes Oberems, einem Ortsteil der am nördlichen Rand des Hochtaunus gelegenen Gemeinde Glashütten (Abb. 2). Von der Quelle am „Seelborn“ (HERR 1993), zwischen Glaskopf (686,8 m ü. NN) und Kleiner Feldberg (825,0 m ü. NN), entwässert der Emsbach in vorwiegend nordwestlicher Richtung zur Lahn und folgt dabei im Oberlauf einer Störungszone, die als „Oberemser Scheidelinie“ oder „Emsbach-Verwerfung“ bezeichnet wird (KRUMME 1935; FUCHS 1978; LOTZ 1995; ANDERLE et al. 2021).

Naturräumlich ist das Quellgebiet des Emsbaches der Haupteinheit des „Hohen Taunus“ mit der Teileinheit „Feldberg-Taunuskamm“ zuzuordnen. Morphologisch kennzeichnend sind mittlere bis starke Hangneigungen. Beim Verlassen der „Emsbach-Schlucht“ tritt der Bach in den „Östlichen Hintertaunus“ ein und durchströmt dabei Teile des „Pferdskopf-Taunus“ und des „Steinfischbacher Hintertaunus“. Im naturräumlichen Übergang ändert sich der Talcharakter. Die Landschaft öffnet sich, sobald das Naturschutzgebiet „Oberes Emsbachtal“ erreicht wird, und der bis dahin kerbenartig in den Untergrund eingeschnittene Talboden wird breiter. Das Gefälle im Längsgradienten nimmt ab und der Emsbach beginnt schwach zu mäandrieren (SCHWENZER 1967; FICKEL 1978; KLAUSING 1988; HLVA 1995).

Die biotischen Verhältnisse im Oberen Emsbachtal sind geprägt durch den klimatischen Übergang von den Hochlagen des Taunus (> 650 m ü. NN) zum deutlich tieferen Hintertaunus. Im Mittel der Jahre von 1982 bis 2012 beträgt die Jahresdurchschnittstemperatur 9,5 °C, in diesem Zeitraum fiel im Mittel ein Niederschlag von 779 mm/Jahr (Climate-Data.org o. J.). Aufgrund der relativ kühlen und feuchten Verhältnisse tritt der Ackerbau in diesen Höhen zurück (vgl. SCHNAPPER-ARNDT 1883). Charakteristisch sind ausgedehnte forstwirtschaftlich genutzte Flächen, die neben Laubbaumbeständen aus Eichen, Lärchen, Buchen und vereinzelt Bergahorn sowie Birken zunehmend mit Fichten aufgestockt wurden, sodass sich Mischwaldvegetation eingestellt hat (KRUMME 1935; SCHWENZER 1967). Mit zunehmender Geländehöhe wird das Untersuchungsgebiet von Fichtenwäldern dominiert (KRUMME 1935; KLAUSING 1988), die jedoch infolge von Schädlingsbefall in der jüngsten Vergangenheit (2018–2022) zum Teil abgestorben sind und gerodet wurden. Innerhalb der bachbegleitenden Aue herrschen, bedingt durch hoch anstehendes Grundwasser, extensiv genutzte Grünland-Standorte vor, die teilweise unter Schutz gestellt sind (SCHWENZER 1967). Erst mit Erreichen der Siedlung, d. h. nördlich des NSG „Oberes Emsbachtal“, werden die Flächen am

ostexponierten Hang auch ackerbaulich genutzt. Das Tal entspricht nun im Querprofil dem Charakter eines asymmetrisch geformten Sohlenkerbtals mit einem etwas flacher geneigten Hang im Westen, während die gegenüberliegenden westexponierten Hanglagen vergleichsweise steiler reliefiert und ausnahmslos bewaldet sind.

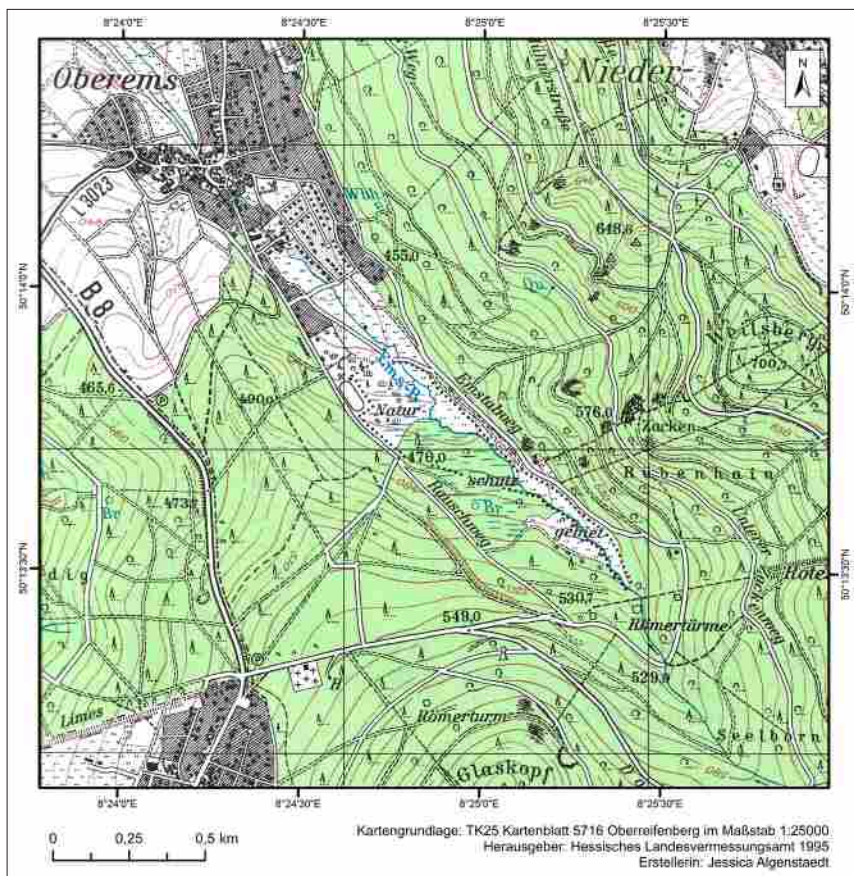


Abbildung 2: Untersuchungsgebiet im Oberen Emsbachtal (HLVA 1995, verändert).
 Figure 2: Study area in the Upper Emsbach Valley (HLVA 1995, modified).

Der geologische Untergrund ist vorwiegend von paläozoischen Schichten des Unterdevons aufgebaut. In stratigraphischer Reihenfolge sind die Bunten Schiefer der Gedinne-Stufe die älteste Gesteinsformation, es folgen der Hermeskeilsandstein der Unteren Siegen-Stufe, der Taunusquarzit der Mittleren und Oberen Siegenstufe und abschließend die durch die Einschaltung von Porphyroiden gekennzeichneten Singhofen-Schichten der Unterems-Stufe in einer lithofaziell va-

riantenreichen Ausbildung (HLfB 1978). Die Gesteinspakete sind in tektonische Schuppen aufgelöst, an den dominierenden SE – NW-verlaufenden Störungen orientiert sich im Untersuchungsgebiet auch das Tal des Emsbaches. Weitere markante Verwerfungen streichen wie das Gebirge in SW – NE-Richtung. Es handelt sich dabei um Aufschiebungen, gut ausgebildet insbesondere im Bereich Rotes Kreuz, wo die Bunten Schiefer der Gedinne-Stufe unmittelbar an die wesentlich jüngeren Singhofen-Schichten der Unterems-Stufe angrenzen.

Für die korrekte Ansprache der Böden kann von Bedeutung sein, dass die Gesteine hinsichtlich ihrer Lithofazies und ihrer Farbe deutlich variieren. So handelt es sich bei den Bunten Schiefen um grünlichgraue und rotviolette Tonschiefer, die Glimmersandsteine der Hermeskeil-Schichten sind gelbrötlich, die den Glaskopf und den Kleinen Feldberg aufbauenden Quarzite des namengebenden Taunusquarzits sind weiß bis hellgrau, z. T. auch leicht rötlich, und in den Singhofen-Schichten, die weit überwiegend aus Tonschiefern mit eingeschalteten Sandstein- und teilweise Quarzitbänken bestehen, herrschen graue Farben vor.

Das kieselige Bindemittel (SiO_2) bewirkt die große Härte und somit die morphologische Beständigkeit der Quarzite, da sie der Verwitterung wesentlich besser widerstehen als die zumeist in tieferen Positionen anstehenden Sandsteine und Tonschiefer, die leichter ausgeräumt wurden (KRUMME 1935; FUCHS 1978; STERRMANN & HEIDELBERGER 2019).

Erdgeschichtlich jüngere Bildungen kommen im Untersuchungsgebiet mit Ausnahme von quartären Ablagerungen nicht vor. Verbreitet lagern dem prä-quartären Untergrund oberflächennah entwickelte Gehängeschutte auf (HLfB 1978). Nach jüngerer Auffassung handelt es sich dabei um in den Kaltzeiten des Pleistozäns entstandene periglaziäre Deckschichten (BÜDEL 1937; STAHR 2022). Verbreitet sind die Basislage als ältestes Schichtglied der insgesamt viergliedrigen Lagenabfolge (Ad-hoc-AG Boden 2005) und die Hauptlage entwickelt, während die Mittellage nur untergeordnet auftritt und die Oberlage fehlt. Während sich das Alter von Basis- und Mittellage nicht bestimmen lässt, kann die Hauptlage aufgrund des Nachweises von eingelagerter vulkanischer Asche (Laacher See-Tephra), die dem Ausbruch des Laacher See-Vulkans vor ca. 12.900 Jahren zugeordnet wird, altersmäßig in die Jüngere Dryas und somit in die letzte Kaltphase des Würmglazials eingestuft werden. An den Unterhängen weist die Geologische Karte 1:25000 Blatt 5716 Oberreifenberg (GK25) Vorkommen von pleistozänem Verwitterungslehm aus (HLfB 1978), was als Indiz für die Ablagerung von Löss und Lössderivaten in diesen Reliefpositionen zu werten ist. Randlich zum Auenbereich ist das Hangschuttmaterial verzahnt mit jüngeren Sedimenten fluviatilen und kolluvialen Ursprungs. In den Bereichen des Talbodens lagern zeitlich nicht näher zu bestimmende sandig-kieselige Bachsedimente holozänen Alluvionen auf (FUCHS 1978; STERRMANN & HEIDELBERGER 2019).

Die Bodenverhältnisse sind geprägt von überwiegend terrestrischen Bodenbildungen (HLfB 1977). Mit Ausnahme der grundwasserbeeinflussten Standorte

am Talboden und in den Seitentälchen der tributären Gerinne stellen Braunerden (Ah/Bv/Cv) und Parabraunerden (Ah/Al/Bt/Cv) die Leitbodentypen der holozänen Bodenentwicklung dar, die flächenmäßig bei Weitem dominieren. Verbreitet treten Vergesellschaftungen mit Sub- und Übergangstypen sowie Varietäten auf (FICKEL 1977; STAHR 2014).

Im Quellgebiet um den „Seelborn“ und am „Glaskopf“ ist die Bodengesellschaft Podsol-Braunerde – Podsol entwickelt, mit Podsol-Braunerde (Ah/Ae/Bhs/Bv/C) als vorherrschendem Bodentyp. Die mittleren und tieferen Lagen am Westhang sind in den Bereichen des Oberlaufes pedogenetisch gekennzeichnet durch Vorkommen von Lockerbraunerden (Ah/Bhv/Cv, örtlich Ah/Bv/Cv), die im Wechsel mit „umgelagerter Lockerbraunerde“, Braunerde, Pseudogley-Braunerde und Parabraunerde auftreten. Zum Teil sind die Profile erodiert oder kolluvial überdeckt. In den Gebieten nördlich des „Dornsweg“, in Richtung „Hobholz“, prägen Parabraunerden und stauernässte Übergangsbodentypen (Pseudogley-Parabraunerde, seltener Parabraunerde-Pseudogley) die Bodenlandschaft. Untergeordnet kommen Pseudogleye und Braunerden vor. Zudem wurden Kolluvien nachgewiesen (FICKEL 1977; HlFB 1977).

Ähnlich stellt sich die Situation in den Bereichen der gegenüberliegenden, westexponierten Hanglagen dar. Braunerden treten hier insgesamt noch stärker hervor als am Westhang und sind vergesellschaftet mit Parabraunerden und Pseudogley-Parabraunerden. Ranker und Syrosem, die vor allem an konvexen Reliefpositionen und an Felsausbissen entwickelt sind, ergänzen das Bodenmosaik.

Vorkommen von Lockerbraunerden in größerer Verbreitung sind auf Gebiete südlich und östlich der Region „Rotes Kreuz“ am nordwestexponierten Mittelhang des Kleinen Feldbergs beschränkt. Parabraunerden treten vor allem in unteren Mittel- und Unterhangpositionen in Erscheinung (FICKEL 1977; HlFB 1977). Modifiziert wird das räumliche Muster der Bodenentwicklung durch die Bodenerosion, die dazu geführt hat, dass die nativen Profile z. T. verkürzt sind. Analog zum Hangabtrag sind die Profile auch in diesen Positionen zum Teil kolluvial überdeckt. Untergeordnet kommen vor allem in Bereichen von Gesteinsausbissen initial entwickelte Böden (Syrosem) vor.

Vernässte Geländesituationen am Hang, die hydromorph geprägte Bodenbildungen (Quellengley, Hanggley) haben entstehen lassen, sind auf morphologische Mulden und Eintiefungen begrenzt, die in geringer Anzahl auskartiert wurden (FICKEL 1977; HlFB 1977). Am Emsbach dominieren bachbegleitend grundnasse Standortverhältnisse, so dass als Böden Auengleye und Gleye entwickelt sind. Örtlich haben sich bei flacherem Relief Niedermoor-Gleye und Anmoorgleye gebildet. Als Ausgangssubstrate der Bodenbildung überwiegen hier lehmige Auen-sedimente („Auelehm“) aus von den Hängen abgeschwemmtem Material sowie Ablagerungen mit hohen Anteilen an organischer Substanz, die in den Verbreitungsgebieten von lokalen Anmoor- oder Niedermoorbildungen vorkommen (FICKEL 1977, 1978).

3 Historische Waldnutzung

Der Rohstoff Holz diente dem Menschen seit Beginn der Sesshaftigkeit im Neolithikum nicht nur zum Bau von Häusern, sondern wurde im Zuge der Kulturentwicklung zunehmend auch zur Herstellung von Werkzeugen, Waffen und ab der Bronzezeit auch als Ausgangsprodukt von Holzkohle für metallurgische Zwecke eingesetzt (KÜSTER 1999). Die Entwicklung von stabilen Äxten in der keltischen Eisenzeit ermöglichte großflächige Rodungen, was den Holzeinschlag in Wäldern und die Umwandlung von bewaldeten Gebieten in landwirtschaftliche Nutzflächen deutlich vereinfachte (DITTRICH 2013). Für das Obere Emsbachtal ist anzunehmen, dass im Zuge der Errichtung des Limes eine immense Waldfläche gerodet wurde, um eine ausreichende Versorgung mit Baumaterial zu gewährleisten, da der Bau von Palisaden und Wachtürmen einen hohen Holzbedarf nach sich zog (DITTRICH 2013). Auch die Gesteine der Taunusquarzit-Formation wurden umfassend genutzt, wie zum Beispiel zum Bau der keltischen Ringwall-Anlagen am Altkönig oder zur Errichtung von römischen Kastellen und Wachtürmen entlang des Limes (STERRMANN & HEIDELBERGER 2019). Mit Einsetzen des Frühmittelalters trat die Waldweide als weitere Nutzungsform hinzu und der Flächendruck erhöhte sich aufgrund steigender Bevölkerungszahlen (BAUER 1993). Für den Hohen Taunus und das Obere Emsbachtal ist die nutzungsbedingte Hauptrodungsperiode anhand von Pollenanalysen im Früh- und Hochmittelalter anzusetzen (SCHMENKEL 2003; DITTRICH 2013; BORK 2020).

Eine deutliche Nutzungsintensivierung der bis dahin vorherrschenden Eichen- und Buchenwälder fand seit dem 15. Jh. in Form der Haubergswirtschaft als besondere Form der Niederwaldwirtschaft statt. Dabei wurden die Eichenbestände gezielt zur Schweinemast und für die Gewinnung von Gerberlohe eingesetzt (DITTRICH 2013; BORK 2020). Durch den massiven Verbiss der weidenden Tiere, Schäden an den Baumrinden, Bodenverdichtung und die Entnahme der Laubstreu, um diese in den Stallungen als Einstreu oder auf Feldern als Düngemittel zu verwenden, verödeten die Wälder zunehmend (HMLFN 1988). Eine Übernutzung der multifunktional genutzten siedlungsnahen Wirtschaftswälder ist sukzessive ab dem 12. und 13. Jh. zu beobachten. Maßnahmen, um den Folgen zu begegnen, wurden trotz erster Rodungsverbote und Forstordnungen (HENNE 2005; ROTH 1912) erst relativ spät ergriffen und beispielsweise die (Wald-)Nutzung erst im 17. und 18. Jh. durch weitere Dekrete beschränkt (DITTRICH 2013).

Die Verhüttung von Erzen hinterließ im Oberen Emsbachtal zahlreiche Schlackenhalde, welche die Eisengewinnung mit Hilfe von Rennöfen durch Waldschmiede belegen (SCHUBERT 1937, GEISTHARDT 1970; NAUK 2009a). Die Rennfeuerverhüttung spielte im Taunus seit dem 10. Jh. bis in das 15. Jh. eine bedeutende Rolle (PINSKER 1995; SCHMENKEL 2003). Die ursprünglich genutzten kleinen Rennöfen wurden danach zunehmend durch zentral in den Tälern gelegene „Massenhütten“ abgelöst (GEISTHARDT 1970), da der Taunus aufgrund

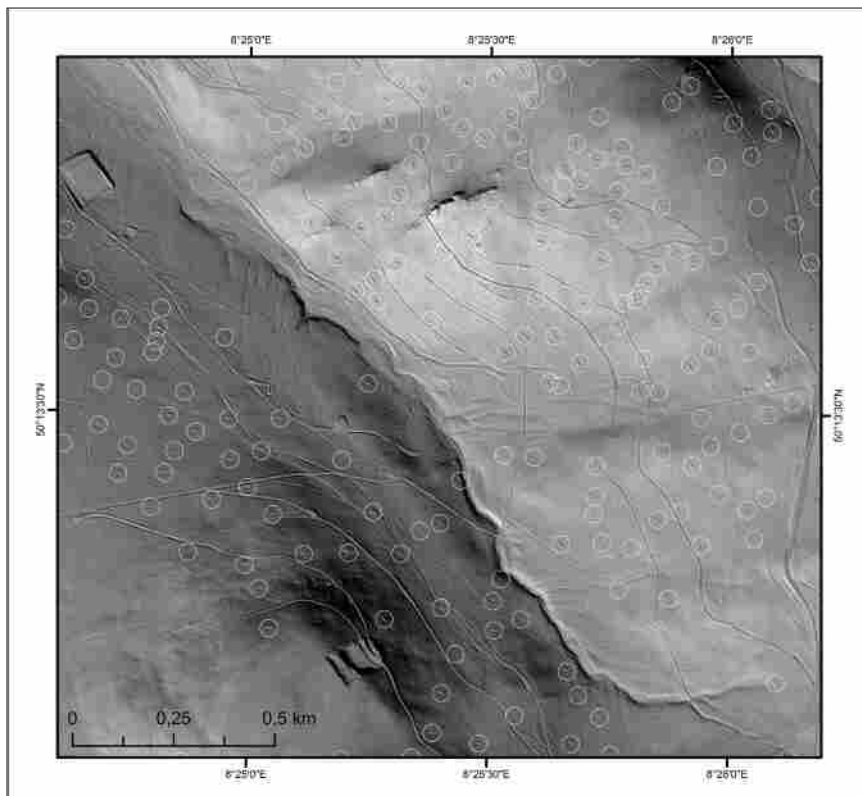


Abbildung 3: Digitales Geländemodell (DGM) des Oberen Emsbachtals. Zu erkennen ist die hohe Anzahl an Meilerplätzen im Untersuchungsgebiet. Die Kreise markieren jeweils den Standort einer Meilerplatte (= dunkler Punkt im Zentrum des Kreises); Grundlage: HVBG (2022).

Figure 3: Digital terrain model (DTM) of the Upper Emsbach Valley. The high number of charcoal kiln sites in the study area can be seen. The circles each mark the location of a former charcoal kiln plate (= dark point in the centre of the circle); source: HVBG (2022).

der Holzvorkommen sowie der Nähe zu Handelsstraßen, wie z. B. der Rennstraße (MICHEL 1988, HERR 1993), die über den Höhenzug zwischen dem Weital und dem Emsbachtal führte, einen sehr geeigneten Standort für die Rohstoffbeschaffung darstellte. Holz aus dem Emsbachtal diente beispielsweise um das Jahr 1590 zur Versorgung der Eisenschmelze bei Emmershausen an der Weil. Der erste Schmelzofen im Taunus nahm 1581 zwischen Eppstein und Vockenhausen (Main-Taunus-Kreis) den Betrieb auf. Weitere Hochöfen folgten binnen einer Dekade im Weital (SCHUBERT 1937; PICARD 1968; PINSKER 1995; SPAHN 2001). Die Eisenerzverhüttung ging einher mit einem enormen Holzbedarf zur Produktion der erforderlichen Holzkohle. Zeitweise resultierte Kohlholzmangel (KEIPER 1982). Es ist davon auszugehen, dass im Zuge dessen große Waldflächen gerodet

wurden und ausgehend vom 10. Jh. bis ins 14. Jh. umfangreiche anthropogene Eingriffe in das Ökosystem erfolgten. Als Beleg dafür kann ein Schiedsspruch des Grafen Dietrich von Runkel vom 14. November 1319 angesehen werden, in dem die Nutzung des Walddistriktes Rabenhain (auch „Rübenhain“) im Oberen Emsbachtal geregelt und festgelegt wurde, dass künftige Verwüstungen durch Roden, Kohlebrennen und Schmieden zu unterlassen seien (SCHUBERT 1937, HERR 1993; NAUK 2009a: 19).

Als weitere Belege der historischen Nutzung treten im Oberen Emsbachtal zahlreiche ovale bis kreisrunde Plateaus in Erscheinung, die bis in Höhen von ca. 680 m ü. NN nachzuweisen sind und sich morphologisch deutlich von der Umgebung abgrenzen (Abb. 3). Bei den Verebnungen handelt sich um „Hangmeilerplätze“ (HILDEBRANDT et al. 2001), an denen die für die Erzverhüttung benötigte Holzkohle hergestellt wurde. Die Anlage erfolgte durch das halbkreisförmige Abgraben von Untergrundmaterial am Hang („Hangabstich“) und das talseitige Aufschütten des abgegrabenen Substrates. Auf diese Weise entstand eine terrassenartige Hangverflachung, die als verebnete Standfläche die notwendigen Voraussetzungen für den stabilen Aufbau des Holzkohlemeilers erfüllte. Die Meilerplatten („Kohlplatten“) weisen im Untersuchungsgebiet häufig Durchmesser von 12–13 m auf. Je nach Zeitstellung der Entstehung kann die Größe variieren, wobei kleinere Formen häufig in die Zeit vor dem 30-jährigen Krieg fallen, während die typischen Platzmeiler in die Zeit der „Massenköhlerei“ ab der zweiten Hälfte des 17. Jh. einzuordnen sind (HIMMELREICH o. J.; SIPPEL & STIEHL 2005; NAUK 2009a; SCHADE-LINDIG & STEINBRING 2018). Als weiteres Merkmal für die gesicherte Ansprache als Meilerplatz kann der „Stübbewall“ („Stübberand“) herangezogen werden, der die Plattform zum Tal hin ringförmig begrenzt und aus Rückständen der Holzverschwelung (Holzasche, Holzkohlepartikel, Holzteer) aufgebaut ist.

Bei Mehrfachnutzung des Standortes ist die Stübbe oft schichtig in mehreren Lagen angeordnet. Im Zentrum von Kohlplatten ist unter der Oberfläche zudem häufig ein Frittungshorizont nachzuweisen, dessen Rotfärbung (Hämatit, Fe_2O_3) auf die thermische Einwirkung während des Meilerbetriebs zurückzuführen ist (HIMMELREICH o. J.; KORTZFLEISCH 2008; SCHADE-LINDIG & STEINBRING 2018).

Die Errichtung der plateauartigen Hangverebnungen war arbeitsintensiv, weshalb Meilerplätze nach Möglichkeit mehrfach genutzt wurden (HIMMELREICH o. J.; HILDEBRANDT et al. 2001; KORTZFLEISCH 2008). Vor Inbetriebnahme des Meilers musste eine abdeckende Erdschicht, die zunächst befeuchtet wurde, auf den Holzstoß aufgebracht werden, um den Verschwelungsprozess unter Sauerstoffabschluss zu gewährleisten. Zudem war die Verfügbarkeit von Wasser hilfreich zum Löschen von unkontrollierten Bränden während des Betriebs sowie zum Ablöschen von Glutnestern. Häufig wurden Meilerplatten daher in der Nähe von Quellen oder Wasserläufen angelegt. Zusätzlich zu den Hängen waren daher auch Reliefpositionen innerhalb der Bach- und Flussauen geeignet, die frei von Beeinflussung durch Grundwasser waren und Schutz vor Hochwasser boten. Im

NSG „Oberes Emsbachtal“ sind entsprechende Lokalitäten unweit des aktuellen Gerinnelaufes am Rand der Aue nachzuweisen. Außerdem wurde die Entfernung zu Transportwegen und Holzvorräten im Zuge der Standortauswahl der Meiler berücksichtigt. Dazu wurden Meilerplatten an oder in der Nähe von bestehenden Wegen angelegt. Es wurden oft auch schlecht erschlossene Standorte genutzt, weil die Holzkohle im Vergleich zum eingeschlagenen Frischholz relativ gut abzufahren war (SCHUBERT 1937; KORTZFLEISCH 2008; SCHMIDT et al. 2016; SCHADE-LINDIG & STEINBRING 2018). Im Oberen Emsbachtal sind Kohlplatten häufig in der nahen Umgebung von Eisenschlackenhalden nachzuweisen (z. B. unterhalb der Kuppe am Weilsberg), was auf eine enge Beziehung der verschiedenen Waldbewirtschaftungsformen hindeutet.

Analog zu den Prozessen der Erzverhüttung und Holzkohleherstellung orientiert sich auch die Errichtung von Glashütten an den Holz- und Wasservorkommen der Region (MÜLLER 1988; SIPPEL & STIEHL 2005; NAUK 2009b). Mit Hilfe von Steinen, Lehm und Ton wurden seit dem 12. Jh. Glasöfen errichtet, in denen Quarzsand zusammen mit Pottasche und anderen Zuschlägen zu Glas verarbeitet wurde (STEPPUHN & BERG 2006). Anders als bei der Eisenerzverhüttung erfolgte die Befuerung der Glasöfen mit eingeschlagenem Rohholz und nicht, wie teilweise angenommen, mit Holzkohle, was den Prozess der Glasherstellung in der Vorbereitung noch arbeitsintensiver gestaltet hätte (SIPPEL & STIEHL 2005; NAUK 2009b).

Typisch für das ausgehende Mittelalter und die frühe Neuzeit war die Errichtung eines Hauptofens mit mehreren Nebenöfen. Durch die intensive Nutzung der Produktionsstandorte entstanden wiederum Halden und es verblieben Glasofenschutt und Glasscherben im Gelände zurück (SIPPEL & STIEHL 2005; STEPPUHN & BERG 2006). Erste archäologische Untersuchungen, Datierungen und schriftliche Überlieferungen belegen, dass die ersten Glashütten im Oberen Emsbachtal ab der Mitte bis zum Ende des 15. Jh. in Betrieb waren (MÜLLER 1988; BERG 2000; STEPPUHN & BERG 2006).

Die starke Nachfrage nach dem Rohstoff Holz ging einher mit einem hohen Nutzungsdruck auf die Wälder. In Kombination mit weiteren Formen der Waldnutzung (Waldweide, Streunutzung) unterlagen die bestehenden Waldflächen der Aushagerung. Der Höhepunkt der Walddevastierung war gegen Ende des 18. und zu Beginn des 19. Jh. erreicht (FREUDENSTEIN 1988). Die Entwicklung ist regional differenziert zu betrachten. Eine flächendeckende „Holznot“ in den hessischen Wäldern ist nicht anzunehmen (vgl. SCHMIDT et al. 2016). Gleichwohl berichtet SCHNAPPER-ARNDT (1883: 31), dass im Hochtaunusgebiet ab der Mitte des 16. Jh. kein Bauholz mehr geschlagen werden durfte und 1717 gegen die Berechtigung von Schmieden und Wagnern vorgegangen worden sei, „Kohlen“ und „Werkholz“ aus Markwäldern zu beziehen. Um 1800 waren die Taunushöhen teilweise nur noch schwach bewaldet. Noch um 1809 stockten im Feldberggebiet bei Glashütten ausschließlich Laubhölzer (HMLFN 1988). Ab dem 19. Jh. wur-

den die aufgelichteten Waldflächen im Taunus zunehmend in forstlich genutzte Wirtschaftswälder umgewandelt. Die Anpflanzung von Eichen, Buchen und vereinzelt Kiefern auf brachliegenden Flächen war typisch für diese Zeit (SCHNAPPER-ARNDT 1883; DITTRICH 2013). Da dennoch eine Übernutzung stattfand und die Bevölkerungszahlen stiegen, waren der Holzbedarf und die Auswirkungen auf den Landschaftshaushalt weiterhin immens. Auch die zeitnahe Aufforstung mit schnell wachsenden Fichten und vereinzelt Kiefern konnte den Bedarf nur partiell decken (SCHMENKEL 2003; DITTRICH 2013).

Seit der Mitte des 19. Jh. sind die Wälder des Taunus aufgrund der am Unterhang beginnenden Aufforstung mit Fichten nun überwiegend mit Laubmisch- oder nahezu reinen Nadelwäldern aus Fichten bestockt (DITTRICH 2013).

4 Methodik

Die Untersuchungen setzten eine vielfältige und differenzierte Vorgehensweise voraus. Zunächst wurde auf Grundlage von Datensätzen (ASCII) der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HVBG) mit Hilfe des Programms ArcMap der Firma ESRI (Version 10.8) ein digitales Geländemodell (DGM) mit einer räumlichen Auflösung von 1 m erstellt und eine Analyse anthropogener Kleinformen vorgenommen. Im Anschluss erfolgte die stichprobenartige Überprüfung der Ergebnisse im Gelände („ground-truthing“) anhand von flächenhaften Begehungen und systematischer Dokumentation mittels GPS (Garmin eTrex 30x).

Untersuchungen zu den Bodenverhältnissen wurden in verschiedenen Hanglagen des Oberen Emsbachtals durchgeführt und erfolgten anhand von Bodeneinschlägen mit dem 1 m-Pürckhauer-Bohrstock. Zur substrat- und bodensystematischen Beschreibung der Profile diente die Bodenkundliche Kartieranleitung (KA5; Ad-hoc-AG Boden 2005). Zusätzlich wurde die Substrat- und Bodensystematik der Bundesrepublik Deutschland herangezogen (AK Bodensystematik 1998). Zur Ergebnisdokumentation dienten standardisierte Geländeformblätter, in denen jeweils die Standortdaten sowie die litho- und pedogenen Merkmalscharakteristika der Bodenprofile vermerkt wurden. Erfasst wurden Horizont- und Schichtmächtigkeiten, Bodenfarbe, Korngrößenverteilung (Feinboden < 2 mm), Bodenskelett (> 2 mm) und Humusgehalt, jeweils nach den Bestimmungsschlüsseln der KA5 (Ad-hoc-AG Boden 2005). Abgeschätzt wurde zudem der Erosionsgrad, ausgehend von der Annahme einer mittleren Mächtigkeit des Solums von ca. 50 cm bei Braunerden (Ah/Bv) bzw. ca. 100 cm in den Profilen von Parabraunerden (Ah/Al/II Bt; s. Kap. 5). Bei bis auf die Mittelage erodierten Parabraunerden wurden für Vergleiche zur Abschätzung des Erosionsgrades zusätzlich die Einheitenbeschreibungen im Erläuterungsband zur BK25 (FICKEL 1977) herangezogen, die stark schwankende Mächtigkeiten der Bt-Horizonte ausweisen.

Da eine flächenhafte Bearbeitung des Gesamtgebietes aus zeitlichen Gründen nicht möglich gewesen wäre, wurde eine Teilfläche für die Untersuchungen abgegrenzt. Die räumlichen Schwerpunkte verlagerten sich deshalb auf den östlich des Emsbaches gelegenen Hang, an dem unter anderem vier Bohrtraversen nach dem Catena-Prinzip ausgehend vom Kuppenbereich des Weilsberges (700,7 m ü. NN) bis in die Unterhangpositionen in unmittelbarer Nähe zum Emsbach (ca. 490 m ü. NN) angelegt wurden (Abb. 4 u. 5). Die Auswahl der übrigen Bohrstandorte (n = 53) erfolgte unter Berücksichtigung von morphologischen Veränderungen (z. B. Senken, Klippen). Ergänzt wurden die Ergebnisse durch Bodenprofile (n = 24), die im Zuge einer universitären Lehrveranstaltung unter Leitung von Dr. R. Dambeck (Institut für Physische Geographie, Goethe-Universität Frankfurt a. M.) im Oktober 2020 im Untersuchungsgebiet aufgenommen worden waren.

5 Ergebnisse

Die Bodenkarte 1:25000 Blatt 5716 Oberreifenberg stellt das Muster der räumlichen Bodenentwicklung im Untersuchungsgebiet im Überblick dar (FICKEL 1977, 1978; HLfB 1977). Auf dieser Grundlage erfolgten kleinräumige Profilaufnahmen, um die Verhältnisse für Aussagen zu anthropogen induzierten Bodenveränderungen in einer höheren Auflösung zu erfassen. Weitere Erkenntnisse zu den Böden lieferten Beobachtungen an Wegeböschungen und Wurzeltellern von umgestürzten Bäumen. Insgesamt konnte im Rahmen der Untersuchungen eine Anzahl von 77 Bohrprofilen bodenkundlich erfasst und dokumentiert werden.

Die Böden im Oberen Emsbachtal sind nicht in-situ im verwitterten Anstehenden entwickelt, sondern in allochthonen periglazialen Deckschichten (Lagen), die dem tieferen geologischen Untergrund auflagern und als bodenbildende Ausgangssubstrate die Bodenentwicklung entscheidend beeinflusst haben (SEMMELE 1993; SABEL 2005; STAHR 2014, 2022).

Für das Kartenblatt 5716 Oberreifenberg fehlte bislang die nomenklatorische Zuordnung der in der Bodenkarte (FICKEL 1977; HLfB 1977) ausgewiesenen Solifluktionsschutte zum Schema der Lagengliederung (AK Bodensystematik 1998). Nach den Untersuchungen von ALGENSTAEDT (2021) ist die Kombination von Hauptlage über Basislage am häufigsten anzutreffen. Standorte, in denen die Mittellage auftritt, waren nur untergeordnet nachzuweisen. Die Hauptlage fehlt in den Bereichen von holozänen Erosionsstandorten teilweise, so dass dann i. d. R. die Basislage oder selten auch die Mittellage bis an die Oberfläche treten, wenn keine Überdeckung mit Kolluvien gegeben ist.

Die Ergebnisse der bodenkundlichen Untersuchungen von ALGENSTAEDT (2021) bestätigen die Darstellungen zu den Bodenverhältnissen in der BK25 (FICKEL 1977; HLfB 1977). Aufgrund des größeren Maßstabs der Betrachtungsebene sind jedoch detailliertere Aussagen zu anthropogen induzierten Bodenverände-

rungen (Erosion, Verbreitung von Kolluvien) als bisher möglich. Gegenüber den Angaben in den amtlichen kartographischen Grundlagen waren zusätzliche bodensystematische Anpassungen vorzunehmen, weil die bodenkundliche Nomenklatur seit der Drucklegung der Bodenkarte eine Veränderung erfahren hat. Nach der aktuell gültigen Klassifikation ist der Terminus „Ranker“ durch die Begriffsbezeichnung „Regosol“ zu ersetzen, da die Profile in periglaziären Deckschichten, das heißt Lockergesteinen, entwickelt sind.

Der Bodentyp „Lockerbraunerde“ (vgl. Ad-hoc-AG Boden 2005: 206), der gemäß BK25 vor allem in oberen und mittleren Hangpositionen entwickelt ist (FICKEL 1977; HlFB 1977), wurde im Rahmen der Untersuchungen nicht nachgewiesen. Ursächlich könnte die große edaphische Trockenheit zum Zeitpunkt der Geländearbeiten im Sommer 2020 gewesen sein, die aufgrund der fehlenden Bodenfeuchte die Farb- und Substratansprache erschwerte, so dass typische Merkmale wie die leuchtend rötlichbraune Farbe und die durch das überdurchschnittliche Gesamtporenvolumen hervorgerufene Lockerheit des Solums nicht wahrgenommen werden konnten. Auch der häufig bei der Fingerprobe fühlbare „greasing“-Effekt (der auf die Beimengung höherer Anteile an Laacher See-Tephra zurückgeführt wird) war im Gelände nicht zu diagnostizieren.

In den Reliefbereichen der Kuppenstandorte und in Oberhangpositionen (ca. 620–700,7 m ü. NN) dominiert ein engräumiges Vergesellschaftungsmuster von Braunerden (Ah/Bv/II ilCv) mit Braunerde-Regosolen (Ah/Bv/II ilCv) und Regosolen (Ah/ilCv). Mit Ausnahme der Regosolstandorte sind die bodenbildenden Ausgangssubstrate lithologisch geschichtet und zeigen einen Aufbau in Hauptlage über Basislage. Die pedogenetische Merkmalsüberprägung ist i. d. R. eng an der Schichtung orientiert. Das Solum der Braunerden mit dem humosen Oberbodenhorizont (Ah) und dem charakteristischen namensgebenden Verbraunungshorizont (Bv) im Unterboden ist in der Hauptlage entwickelt, die der Basislage (II ilCv) außerhalb von holozänen Akkumulations- und Erosionsstandorten auflagert (vgl. Ad-hoc-AG Boden 2005). Selten hat die Verbraunung über die Untergrenze der Hauptlage hinausgewirkt und auch den oberen Teil der Basislage (II Bv-ilCv) erfasst. Das Substrat der Hauptlage ist bedingt durch äolische Beimengungen (Lösslehm, LST) feinmaterialreicher zusammengesetzt als die Basislage (II ilCv), die im Liegenden des Solums folgt und ausschließlich physikalisch verwittertes Material des Anstehenden führt, das am Standort oder in hangaufwärtigen Positionen syngenetisch aufgenommen und gelisolifluidal hangabwärts bewegt wurde. Entsprechend kann die Zusammensetzung der Basislage standortabhängig variieren (z. B. quarzitischer Schiefer, Schieferzersatz, Quarzit oder Sandstein).

Der Erhaltungszustand der Braunerden variiert. Die Mächtigkeit der Hauptlage (0–41 cm) schwankt insgesamt stark und übersteigt selten 30 cm. In den meisten Fällen liegt die Mächtigkeit der Hauptlage darunter (< 30 cm), so dass die Profile bei Vorhandensein eines Bv-Horizontes als Braunerde-Regosol angesprochen wurden. Die geringe Entwicklungstiefe zahlreicher Profile von < 10 cm deu-

tet darauf hin, dass die Hauptlage teilweise sehr stark erodiert ist und in deutlich reduzierter Mächtigkeit vorliegt (Ad-hoc-AG Boden 2005; AK Bodensystematik 1998). Als Indiz für den teilweise starken Bodenabtrag ist das wiederholte Fehlen der Hauptlage zu werten, das auf Totalerosion schließen lässt. In diesem Fall ist der humose Oberboden in der Basislage entwickelt und die Profile wurden als Regosol (Ah/il Cv) angesprochen.

Im Bereich der morphologischen Verflachungszone, die unterhalb der Kuppe des Weilsberg anschließt, wurde das Profil einer Parabraunerde aus Hauptlage über Mittellage über Basislage (Ah/Al/II Bt/III ilCv) erfasst. Bemerkenswert ist der gute Erhaltungszustand der Hauptlage, deren Gesamtmächtigkeit von 55 cm (Ah = 10 cm, Al = 45 cm) der durchschnittlichen natürlichen Mächtigkeit (50 cm +/- 20 cm) entspricht, die in der Literatur für diese Schicht angegeben ist (FRIED 1984; Ad-hoc-AG Boden 2005). Zudem ergibt sich ein Hinweis auf die Mittellage (II Bt), die hier im Liegenden der Hauptlage auftritt und 25 cm mächtig entwickelt ist. Da die Hauptlage erhalten ist, liegt die Mittellage in ungestörter Mächtigkeit vor.

Verbreitet kommen holozäne Hangsedimente vor. Kolluvial überdeckte Bodenprofile waren unabhängig von der natürlichen Hangform bis in die höchsten Reliefpositionen nachzuweisen. An Standorten, an denen die Mächtigkeit der Kolluvien > 40 cm beträgt, sind Kolluvisole (Ah/M/II...) entwickelt. Lokal tritt unterhalb der Kuppenbereiche am Weilsberg auch Podsol-Kolluvisol (Ah/Ahe/Ae/M/II ilCv) direkt über Basislage auf, was die Totalerosion der Hauptlage belegt.

Das für die höchsten Reliefpositionen beschriebene Muster der Bodenentwicklung setzt sich auch in den mittleren und tieferen Lagen fort. Im Vergleich zum Oberhang weisen die Böden reliefabwärts durchschnittlich eine etwas höhere Entwicklungstiefe und Gründigkeit auf. Die Verhältnisse am Mittelhang (ca. 540–620 m ü. NN) sind geprägt von Braunerdetypen, die in unterschiedlichem Erhaltungszustand anzutreffen sind (Solummächtigkeit: 8–45 cm). In den meisten Fällen weisen die Braunerden Mächtigkeiten < 30 cm auf, so dass Braunerde-Regosole vorliegen, in denen das Substrat der Hauptlage der Basislage nur noch in Resten (< 15 cm) auflagert. Schwach erodierte Profile sind selten. In einigen Profilen war die Hauptlage nicht nachzuweisen. Als Ursache ist auch hier eine Totalerosion als wahrscheinlich anzunehmen. An mehreren Standorten, an denen die jungdryaszeitliche Deckschicht komplett fehlt, sind Regosole in der Basislage ausgebildet. Teilweise folgt unter dem Ah-Horizont noch ein sehr geringmächtiger Bv-Cv-über dem Cv-Horizont, was als Indiz für ein früheres, durch Erosion abgetragenes Braunerde-Stadium schließen lässt. Zum Teil sind die bis auf die Basislage abgetragenen Restprofile mit mächtigen Kolluvien überdeckt. Lokal wurden die holozänen Hangsedimente in Mächtigkeiten von 40 cm bzw. 67 cm erfasst und die Profile daher als Kolluvisol angesprochen. Örtlich kommen in erosionsgeschützten Positionen am Hang stark erodierte Parabraunerden aus Mittellage über Basislage vor, in denen die Hauptlage fehlt (Ah/Bt/II ilCv).

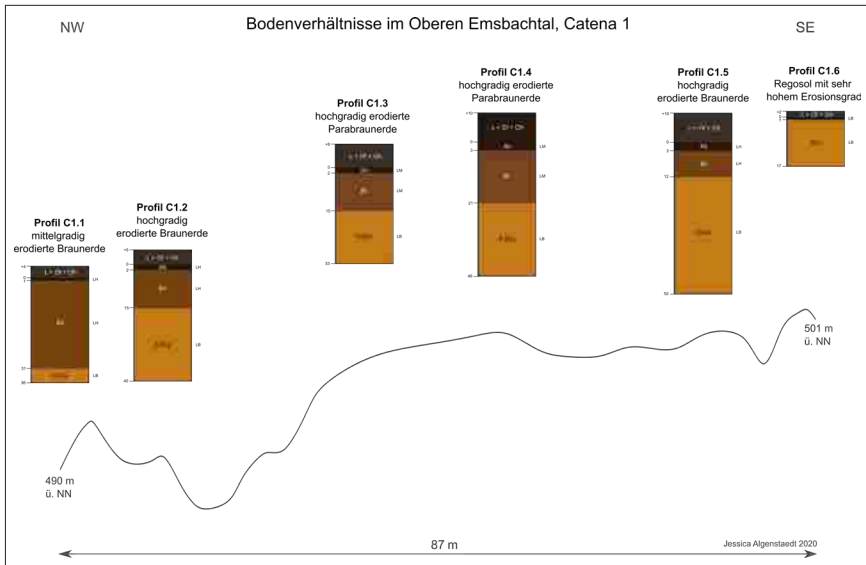


Abbildung 4: Bodenentwicklungen der Catena 1 (ALGENSTAEDT 2021).
 Figure 4: Soil developments of Catena 1 (ALGENSTAEDT 2021).

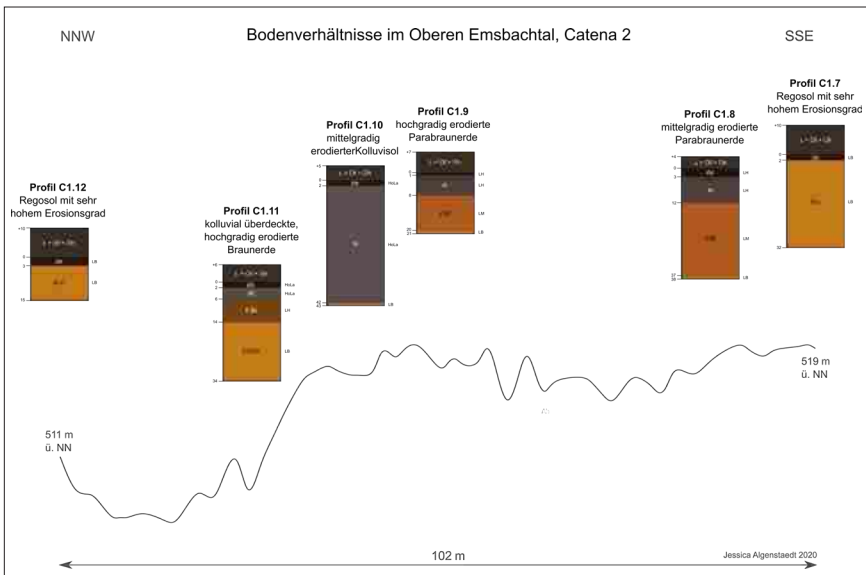


Abbildung 5: Bodenentwicklungen der Catena 2 (ALGENSTAEDT 2021).
 Figure 5: Soil developments of Catena 2 (ALGENSTAEDT 2021).

Die Situation am Unterhang (ca. 490–550 m ü. NN) ist gekennzeichnet durch das Vorherrschen von Braunerde-Regosolen. Kennzeichnend ist die schwankende Mächtigkeit der Bv-Horizonte (< 15–50 cm), die mit Mächtigkeitsunterschieden der Hauptlage korrespondiert. Auch bei diesen Standorten hat die Überdeckung mit Kolluvium örtlich zur Entwicklung von Kolluvisolen geführt. Eingestreut in das Bodenmosaik von erodierten und kolluvial überdeckten Braunerden finden sich Parabraunerden. Auffällig sind die durchgängig in Mächtigkeiten zwischen 12–20 cm entwickelten Bt-Horizonte, wobei nur selten ein Al-Horizont ausgeprägt ist (vgl. Abb. 4 u. 5).

Die flächenhafte Verbreitung von Braunerden und erosiv verkürzten Profilen mit Braunerde-Vergangenheit (Braunerde-Regosol) lassen auf eine vom Relief unabhängige Entwicklung dieses Bodentyps schließen. Im Unterschied zur Dominanz von Braunerde-Profilen ist die Entwicklung von Parabraunerden an morphologisch geschützte Reliefpositionen gebunden, wie zum Beispiel die Verflachungszone unterhalb der Kuppe des Weilsberges. In tiefer gelegenen Hangpositionen, wie am Mittel- und Unterhang, ist das Auftreten von Parabraunerden gekoppelt an erosionsgeschützte flache Senken, in denen die Ablagerung und Erhaltung von Löss und Lössderivaten begünstigt war und sich die Mittellage entwickeln konnte. Die Beeinflussung der Bodenentwicklung durch die Reliefverhältnisse zeigt sich auch in einem anderen Zusammenhang. So sind vor allem die Standorte in konvexen Hangbereichen durch verkürzte Profile mit z. T. hohem Erosionsgrad gekennzeichnet. In eher konkav geformten Hangpositionen (Einsenkungen, Senken, Tälchen) treten hingegen Kolluvien und Kolluvisole stärker in Erscheinung.

In der Gesamtbetrachtung sind die Bodenverhältnisse im Oberen Emsbachtal als sehr stark anthropogen überprägt einzustufen. Charakteristisch ist der engräumige Wechsel der Bodentypen, die in unterschiedlichem Maß abgetragen oder kolluvial überdeckt sind. Bei mehr als der Hälfte der aufgenommenen Profile ist das Solum aufgrund des Bodenabtrags so stark verkürzt, dass der Erosionsgrad als „stark“ (Eg4) oder „sehr stark“ (Eg5) zu bezeichnen ist. Etwa ein Drittel der erfassten Böden ist „mittelgradig“ erodiert (Eg3). Ein geringeres Ausmaß der Erosion (Eg1–Eg2) ist nur an gut einem Zehntel der untersuchten Profilstandorte festzustellen, während selten (n=2) Bodenverhältnisse vorgefunden wurden, für die eine weitgehende Erhaltung der Profile in natürlicher Mächtigkeit angenommen werden kann.

6 Interpretation und Diskussion

Die bodenkundlichen Untersuchungen im Oberen Emsbachtal (ALGENSTAEDT 2021) belegen die flächenhafte Beeinflussung der Pedosphäre durch den Menschen. Ursächlich sind starke anthropogene Eingriffe in den Naturraum, die

entweder direkt auf den Boden einwirkten (z. B. Ackerbau) oder durch das Zurückdrängen der Vegetation im Zuge von Auflichtungen (Rodung) zu einer verringerten Bodenstabilität führten. Prozesse der Bodenerosion und Materialverlagerung wurden dadurch begünstigt. Die Abläufe sind zeitlich nicht präzise einzuordnen, weil chronostratigraphisch verwertbare Daten fehlen. Unklar sind zudem die Wirkungsbeziehungen der Einflussfaktoren von Bodenabtrag und Kolluvienbildung (DAMBECK & THIEMEYER 2020).

Für das Untersuchungsgebiet ist eine vielfältige Nutzungsgeschichte belegt (siehe Kap. 3). Sichtbare Zeugnisse stellen die unterschiedlichen anthropogenen Kleinformen dar, die bis in die höchsten Reliefpositionen nachzuweisen sind. Die große Anzahl an kulturhistorischen Landschaftselementen unterstreicht die Bedeutung des Oberen Emsbachtals als Standort einer früheren Eisenindustrie, Köhlerei und Glasherstellung. Dazu trugen sicherlich der günstige Anschluss der Örtlichkeiten an das vorhandene Wegenetz (z. B. Rennstraße, Frankfurt-Cöllner Straße) bei, das den An- und Abtransport von Gütern, jedoch vor allem die Abfuhr der von den verschiedenen Waldgewerben hergestellten Produkte in Richtung der Handelszentren gewährleistete (VOGEL 1843; SCHUBERT 1937; PINSKER 1995). Einige aktuell bewaldete Areale wurden zudem zeitweise von der Landwirtschaft beansprucht und waren ackerbaulich genutzt. Die lang andauernde Bewirtschaftung der Hanglagen, die teilweise von direkten Eingriffen in den oberflächennahen Untergrund begleitet waren, blieb nicht ohne Folgen für die Bodenverhältnisse. Vollständig ungestörte Bodenprofile sind daher nur selten erhalten. Die weit überwiegende Zahl der Profile ist verkürzt. Örtlich ist das Solum der Böden bis auf den Untergrundhorizont abgetragen. Analog sind Kolluvien als Korrelate der Bodenerosion verbreitet vorzufinden.

Der Beginn von morphodynamisch sensitiven anthropogenen Eingriffen in die natürlichen Ressourcen im Oberen Emsbachtal ist zeitlich nicht präzise zu bestimmen. Spätestens mit dem Vordringen der Römer, sehr wahrscheinlich früher, ist mit einer zunehmenden Beeinflussung durch den Menschen zu rechnen (vgl. BAATZ 1988). Ein stärkeres Eingreifen in den Naturraum in vorausgehenden Zeiträumen ist nicht auszuschließen, da prähistorische Siedlungstätigkeiten aus angrenzenden und benachbart gelegenen Räumen (z. B. Idsteiner Senke/Golddener Grund, Vordertaunus, Weital) belegt sind und örtlich bis in die Kulturstufe der Bandkeramik zurückverfolgt werden können (BAATZ & HERRMANN 1982; SCHLOTT 1988; SCHADE-LINDIG & SCHADE 2005). Hinweise auf Landschaftsveränderungen in vorchristlicher Zeit erschließen sich aus Pollenanalysen am ca. 5 km südwestlich von Oberems gelegenen Heftricher Moor (STOBBE & GUMNIOR 2021). Die an dem Standort rekonstruierte Vegetationsentwicklung ab der Bronzezeit sehen STOBBE & GUMNIOR (2021) als Indiz für die seinerzeit bereits intensive Besiedelung und Bewirtschaftung der Region. Danach wurde die Ausbreitung der Buche (*Fagus*) hin zur dominierenden Baumart durch die anthropogene Auflichtung der bis dahin vorherrschenden Mischwälder begünstigt, die von Vor-

kommen der Linde (*Tilia*), Hasel (*Corylus*) und Esche (*Fraxinus*) bestimmt waren. Vergleichbare Daten liegen für das Obere Emsbachtal nicht vor. Somit muss offenbleiben, ob die Entwicklung in benachbarten Gebieten räumlich auf das Untersuchungsgebiet übertragen werden kann.

Eine spürbare Öffnung der Landschaft dürfte spätestens im Zusammenhang mit der Anlage des obergermanisch-raetischen Limes erfolgt sein. Für die Annahme, dass größere Areale im Oberen Emsbachtal zu der Zeit temporär aufgelichtet oder entwaldet waren, spricht, dass die Errichtung von Sicherungsanlagen (Palisaden, Wachtürme) eine hohe Nachfrage nach Bauholz generierte, die höchstwahrscheinlich in den umliegenden Wäldern gedeckt wurde (DITTRICH 2013; BECKER et al. 2014). Ausmaß und morphologische Wirksamkeit der römerzeitlichen Einflussnahme sind aufgrund fehlender Bezugsdaten für das Untersuchungsgebiet nicht abzuschätzen. Zweifelsfrei waren Veränderungen der Bodenverhältnisse mit den Eingriffen verbunden, wenngleich diese gegenwärtig nur für die unmittelbar bodeninvasiven Einwirkungsbereiche entlang des Limesverlaufes als gesichert angenommen werden dürfen, die von Bodenabgrabungen, Materialaufschüttungen und -umschichtungen betroffen waren.

Profunde Belege für signifikante, anthropogen induzierte Veränderungen der Vegetation im Oberen Emsbachtal wurden von SCHMENKEL (2003) vorgelegt. Palynologisch sind zwei Phasen der Entwaldung zu identifizieren, die chronostratigraphisch in das Früh- und Hochmittelalter einzuordnen sind. Die deutliche Abnahme der Buche (*Fagus*) während der früheren der beiden Entwaldungsphasen, die im Vergleich zur zweiten Phase stärker ausfiel, fällt in die Karolingerzeit im 8./9. Jh. Als ursächlich wird entweder Holzeinschlag oder Beweidung angenommen (SCHMENKEL 2003). Zeitlich ist die mittelalterliche Hauptentwaldungsphase somit noch vor den Beginn der Eisenerzverhüttung im 13. Jh. und der Glasherstellung ab ca. 1450 A.D. zu stellen und mit dem allgemeinen Siedlungsgeschehen zur Zeit der fränkischen Landnahme in Verbindung zu bringen (SCHMENKEL 2003: 173f.; NAUK 2009a, b; DITTRICH 2013; BORK 2020). In Zusammenhang mit der Rodungsphase ist eine spürbare Zunahme der morphodynamischen Aktivität als wahrscheinlich anzunehmen, weil der Wald infolge des Bevölkerungswachstum durch die Ausweitung der Nutzflächen erheblich dezimiert wurde (SCHMENKEL 2003). Synchron zum Buchenrückgang sind das Auftreten von Getreide-Pollen (*Cerealia*) und der nachfolgende Anstieg der *Cerealia*-Kurve im Pollendiagramm zu beobachten, was auf das Einsetzen und die zunehmende Intensivierung des Ackerbaus schließen lässt. Die entwaldeten und für Getreideanbau genutzten Flächen waren den klimatischen und anthropogenen Einflüssen verstärkt ausgesetzt, so dass Prozesse der Bodenerosion und Sedimentverlagerung begünstigt wurden (vgl. SEMMEL 1978; BAUER 1993).

Die intensive Nutzung verursachte flächenhaften Bodenabtrag. Insbesondere das Entfernen der schützenden Vegetationsauflage bei zeitgleich hoher Reliefenergie dürfte letztlich zu einer morphologischen Instabilität der Hangabschnitte

(SEMMELE 1993) geführt haben. Als Folge der anthropogenen Eingriffe wurden die Böden in unterschiedlichem Maße abgetragen. Profilverkürzungen, Bodendegradierungen und kolluviale Überdeckungen stellen Indikatoren für Bodenerosion dar (RICHTER & SPERLING 1976: 8). Im Untersuchungsgebiet ist das Solum der Böden mehrheitlich um mehr als die Hälfte der angenommenen natürlichen Mächtigkeit verkürzt (Eg3-Eg5). Auffällig ist, dass erodierte Bodenprofile im Oberen Emsbachtal in allen der untersuchten Reliefpositionen nachzuweisen sind. In die historische Nutzung waren offenbar nicht nur die tieferen Lagen, sondern auch die Oberhänge und Kuppenbereiche einbezogen. Es ist zu vermuten, dass die Eingriffe in den Naturraum nicht ausschließlich von Oberems aus erfolgten, sondern zeitweise Beeinflussungen auch von der am Osthang des Weilsberg gelegenen Wüstung „Weilsberg“ (auch „Weilsbergen“) ausgingen, die bis in das 17. Jh. existierte und danach wüst gefallen ist (vgl. MICHEL 1988).

Aussagen zur zeitlichen Entwicklung und den Abläufen der Bodenerosion sind ebenso wie die Zuordnung der Ursachen schwierig. Die Verbreitung und Häufigkeit von fossilen Stufenrainen („Ackerterrassen“) am westexponierten Hang verdeutlicht das Ausmaß direkter anthropogener Eingriffe in die Pedosphäre. Es ist unklar, wann und über welchen Zeitraum die Hangbereiche beackert wurden. Zeitangaben (z. B. historische Quellen) waren nicht zu ermitteln. Hinweise liegen jedoch aus angrenzenden Gebieten vor (KAETHNER & KAETHNER 1987; ERNST 2012), in denen vergleichbare Terrassierungen im Umfeld von Ortswüstungen erhalten sind. Die Aufgabe der Siedlungen erfolgte dort im 14./15. Jh. Daher ist das Wüstfallen der Terrassenfluren im Oberen Emsbachtal möglicherweise ebenfalls in diesen Zeitraum einzuordnen.

Die durch die Beackerung verursachte Bearbeitungserosion führte auf den isohypsenparallel angelegten, streifenförmigen Feldparzellen zu Bodenumlagerungen. Die terrassenförmige Gliederung des Reliefs mit Stufenrainen wurde gefördert, um die Neigung der ackerbaulich genutzten Flächen zu verringern und der Erosion entgegenzuwirken (KÜSTER 1999). Unklar ist, über welche Entfernungen das durch die Bearbeitungserosion umgelagerte Bodenmaterial am Hang transportiert wurde. Eine eher kurzstreckige Verlagerung ist anzunehmen, weil das vom Pflug auf der Fläche aufgenommene Bodenmaterial im Bereich der Stufenstirn teilweise resedimentiert wurde, was gegen einen linearen Durchtransport bis an den Unterhang oder in die Emsbacheue spricht.

Unter Berücksichtigung der starken karolingerzeitlichen Entwaldung ist von einem erhöhten Bodenabtrag ab dem Früh- und Hochmittelalter auszugehen. Damit könnte die Entwicklung im Oberen Emsbachtal in etwa vergleichbar sein mit der Situation im Aar-Tal (westlicher Hintertaunus), wo in den Umgebungsbereichen der Kemeler Heide die höchsten Sedimentationsraten im Hochmittelalter erreicht wurden (STOLZ et al. 2012).

Inwieweit die mit dem Holzeinschlag für die Eisenerzverhüttung, Köhlerei und Glasgewinnung einsetzende Auflichtung der Vegetation die Bodenerosion be-

günstigte, muss offenbleiben. Unter Bedingungen mit verringerter Vegetationsbedeckung nimmt der Oberflächenabfluss zu, sodass die Abschwemmung von Bodenteilchen zumindest zeitweise begünstigt gewesen sein dürfte. Allgemein wurden nur die Stämme ohne das Kronenholz verwendet, während die Wurzelstöcke der Gehölze im Boden verblieben. Selbst wenn in den gerodeten Schlägen noch Streunutzung erfolgt sein sollte, wäre somit ein gewisser Erosionsschutz durch die Vegetation gegeben gewesen (vgl. STOLZ 2008). Eine flächenhaft wirksame Erosion ist anhand der erfassten Bodenprofile zu belegen, dagegen ist eine höhere Bedeutung linearer Abpülprozesse, die für verschiedene Regionen im Taunus belegt sind (BAUER 1993, STOLZ 2008), nicht anzunehmen, da lineare Hohlformen (Runsen, ausgespülte Hohlwege) in den untersuchten Hangbereichen nur selten vorkommen und jeweils geringe Eintiefungsbeträge aufweisen.

Analog zum starken Bodenabtrag treten verbreitet kolluviale Ablagerungen in Erscheinung. Unabhängig vom Relief lagert das umgelagerte Solummaterial den noch vorhandenen Restprofilen der nativen Böden auf. Die Mächtigkeit der Kolluvien variiert ohne erkennbaren Reliefbezug. An einigen Standorten fehlt die kolluviale Überdeckung ganz, während benachbart gelegene Lokalitäten von einer weniger als 4 dm mächtigen Auflage aus Kolluviallehm bedeckt sind. Für das Untersuchungsgebiet kennzeichnend ist ein Wechsel von hochgradig erodierten Braunerden mit kolluvial überdeckten Profilen und Kolluvisolen, die z.T. über eine Distanz von wenigen Metern nebeneinander entwickelt sind, wobei die pedogenetischen Übergänge aufgrund des gewählten Bohrrasters nicht zu erfassen waren. Zum Teil lagert das Abtragsmaterial der Basislage unmittelbar auf (Ah/M/II C...). An den Standorten sind aufgrund der eingetretenen Totalerosion keine evidenten Rückschlüsse auf die ursprüngliche Pedogenese mehr möglich. Örtlich sind zwei sich überlagernde M-Horizonte nachzuweisen. Die Entwicklung lässt auf zeitlich verschiedene Akkumulationsphasen schließen. Vor der kolluvialen Überdeckung muss partiell Bodenerosion stattgefunden haben, da die LH in zahlreichen Profilen entweder gänzlich fehlt oder zumindest stark abgetragen wurde. Teilweise sind Materialverluste von mehr als 50 cm anzunehmen. Hinweise liefern die Profile von erodierten Parabraunerden, in denen die Hauptlage komplett fehlt. Die geringe Mächtigkeit der korrespondierenden Bt-Horizonte (10–15 cm) ist nicht zwingend als Hinweis für eine erosionsbedingte Horizontverkürzung zu werten. Die Angaben im Erläuterungsband zu den in der Bodenkarte ausgewiesenen Kartiereinheiten lassen vielmehr den Schluss zu, dass die Bt-Horizonte örtlich natürliche Mächtigkeiten von 10–20 cm aufweisen (FICKEL 1977). Darauf deuten auch die Bodenverhältnisse im Bereich der morphologischen Verflachungszone unterhalb der Kuppe des Weilsberg hin, wo der Bt-Horizont der erbohrten Parabraunerde bei noch erhaltener Hauptlage 25 cm mächtig entwickelt ist (siehe Kap. 5).

7 Literatur

- Ad-hoc-AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Aufl. – 422 S., 41 Abb., 103 Tab., 31 Listen; Hannover (Schweizerbart).
- AK Bodensystematik (= Arbeitskreis für Bodensystematik der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft) (1998): Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland. – Mitt. dt. bodenkdl. Ges., **86**: XII + 180 S.; Oldenburg (DBG).
- BAATZ, D. (1988): Die Römer im Hochtaunuskreis. – In: BERG, I., ERNST, E. GALUSCHKA, H.-J. & WALSH, G.: Heimat Hochtaunus. – 150-158; Frankfurt a. M. (W. Kramer).
- BAATZ, D. & HERRMANN, R. (1982): Die Ringwälle auf dem Altkönig im Taunus. Führungsblatt zu den keltischen Befestigungen bei Falkenstein und Kronberg, Hochtaunuskreis. – Archäol. Denkmäler Hessen, **25**: 8 S.; Wiesbaden (L.-Amt Denkmalpfl.).
- BAUER, A.W. (1993): Bodenerosion in den Waldgebieten des östlichen Taunus in historischer und heutiger Zeit – Ausmaß, Ursachen und geökologische Auswirkungen. – Frankfurter geowiss. Arb., **D 14**: 194 S., 45 Abb.; Frankfurt a. M. (Fb. Geowiss.).
- BECKER, Th., BUTHMANN VON, N., ZICKGRAF, B. & LORSCHIEDER, F. (2014): Das Kastell „Alteburg“. Führungsheft zum UNESCO-Welterbe Limes im Gebiet der Stadt Idstein, Rheingau-Taunus-Kreis. – Archäol. Denkmäler Hessen, **177**: 50 S.; Wiesbaden (L.-Amt Denkmalpfl.).
- BORK, H.-R. (2020): Schlüsseldaten zur Umweltgeschichte von Hessen – von der Spätantiken Kleinen Eiszeit bis zur COVID-19-Pandemie. – Jb. nass. Ver. Naturkde., **141**: 207-224; Wiesbaden (NVN).
- BÜDEL, J. (1937): Eiszeitliche und rezente Verwitterung und Abtragung im ehemals nicht vereisten Teil Mitteleuropas. – 71 S.; Gotha (Justus Perthes Verlag).
- Climate-Data.org (o. J.): Klima Oberems (Deutschland). Daten und Graphen zum Klima und Wetter für Oberems. – Online-Portal: <<https://de.climate-data.org/europa/deutschland/hessen/oberems-184014/#climate-table/>> (Zugriff: 09.07.2022).
- DAMBECK, R. & THIEMEYER, H. (2020): Kleinräumige Bodenmuster von Podsolen und Braunerden im zentralen Buntsandstein-Spessart. – Jber. Wetterau Ges. ges. Naturkde., **170**: 101-132, 4 Abb., 1 Tab.; Hanau.
- DITTRICH, E. (2013): Waldwirtschaft. Als die Märker den Wald vor lauter Bäumen nicht sahen. – Friedrichsdorfer Schr., **12**: 71-97, 12 Abb.; Friedrichsdorf.
- ERNST, E. (2012): Das obere Erlenbachtal. Fluren, Bäche, Dörfer, Mühlen und Höfe in einer kleinen Hochtaunus-Landschaft. – 112 S.; Neu-Anspach (Heimat- u. Geschichtsver.).
- FICKEL, W. (1977): Erläuterungen zur Bodenkarte von Hessen 1:25000. Blatt 5716 Oberreifenberg. – 120 S., 20 Prof.; Wiesbaden (HLfB).
- FICKEL, W. (1978): VI. Böden. – In: FUCHS, A.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Hessen 1:25000. Blatt 5716 Oberreifenberg. – 48-52; Wiesbaden (HLfB).
- FREUDENSTEIN, J. (1988): Die Waldentwicklung im Hochtaunus. – In: BERG, I., ERNST, E. GALUSCHKA, H.-J. & WALSH, G.: Heimat Hochtaunus. – 610-619; Frankfurt a. M. (W. Kramer).
- FRIED, G. (1984): Gestein, Relief und Boden im Buntsandstein-Odenwald. – Frankfurter geowiss. Arb., **D 4**: 201 S., 57 Abb., 11 Tab.; Frankfurt a. M. (Fb. Geowiss.).
- FUCHS, A. (1978): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Hessen 1:25000. Blatt 5716 Oberreifenberg. – 101 S., 8 Abb., 6 Tab., 2 Taf.; Wiesbaden (HLfB).
- GEISTHARDT, F. (1970): Waldschmieden im Taunus. – Nass. Annalen, **81**: 134-144; Wiesbaden (Ver. Nass. Altertumskde. Geschichtsforsch.).
- HENNE, A. (2005): Die Entwicklung der Waldfläche. – In: HMULRV (= Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz): Beiträge zur hessischen Forstgeschichte. – 19-20; Wiesbaden.

- HERR, H. (1993): Lexikon vom Hohen Taunus. Berge, Wege, Wälder, Geschichte. – 127 S.; Frankfurt a. M. (W. Kramer).
- HILDEBRANDT, H., HEUSER-HILDEBRANDT, B. & STUMBÖCK, M. (2001): Bestandsgeschichtliche und kulturlandschaftsgenetische Untersuchungen im Naturwaldreservat Stelzenbach, Forstamt Nassau, Revier Winden. Pollenanalysen aus Geländemulden und Auswertung von Holzspektren historischer Meilerplätze. – *Mz. Naturwiss Archiv, Beih.* 25 (= Sb. 3): 83 S., 28 Abb., 3 Tab.; Mainz (Naturhist. Museum).
- HIMMELREICH, G. (o. J.): Relikte der historischen Köhlerei im oberen Emsbachtal im Taunus. – Unpubl. Manuskript. – 4 S., 1 Abb.; Glashütten-Oberems.
- HLfB (= Hessisches Landesamt für Bodenforschung) (1977): Bodenkarte von Hessen 1:25000. Blatt 5716 Oberreifenberg; Wiesbaden (HLfB).
- HLfB (= Hessisches Landesamt für Bodenforschung) (1978): Geologische Karte von Hessen 1:25000. Blatt 5716 Oberreifenberg; Wiesbaden (HLfB).
- HLVA (= Hessisches Landesvermessungsamt) (1995): Topographische Karte von Hessen 1:25000. Blatt 5716 Oberreifenberg; Wiesbaden (HLVA).
- HMLFN (= Hessisches Ministerium für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz) (1988): Wald in Hessen. Gestern, Heute und Morgen. – *Mitt. Hess. L.-Forstverwaltung*, 22: 218 S.; Frankfurt a. M. (Sauerländer).
- HVBG (= Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation) (2022): Digitales Geländemodell Glashütten – DGM1. Digitale Ressource < https://gds.hessen.de/INTERSHOP/web/WFS/HLBG-Geodaten-Site/de_DE/-/EUR/ViewDownloadcenter-Start;pgid=NIZSrnc17gBSRpNpt1AR16YC0000bq6fX1Ve> (Zugriff: 19.09.2022).
- KAETHNER, R.H. & KAETHNER, M. (1987): Weilrod: die Geschichte von 13 Taunusdörfern. – XVI + 524 S., 116 Abb.; Weilrod (Geschichtsver.).
- KEIPER, H. (1982): Aus fast vergessenen Zeiten. Erzähltes und Gesammeltes aus der Großgemeinde Weilmünster unter Mitarbeit einer Heimatkundlichen Arbeitsgemeinschaft der Kreisvolkshochschule Limburg-Weilburg. – 273 S.; Weilrod-Neuweilau i. Ts. (Esser).
- KLÄUSING, O. (1988): Die Naturräume Hessens: mit einer Karte der naturräumlichen Gliederung 1:200000. Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz. – *Schrift.-R. HLFU*, 67: 43 S.; Wiesbaden (HLfU).
- KORTZFLEISCH, A. v. (2008): II. Verfeinerung der Technik. 6. Der klassische – stehende – Erdmeiler oder Platzmeiler. – In: Hermann-Reddersen-Stiftung des Harzklubs e. V. (Hrsg.): Die Kunst der schwarzen Gesellen. Köhlerei im Harz. – 42-54; Clausthal-Zellerfeld (Papierflieger Verlag).
- KRUMME, O. (1935): Frost und Schnee in ihrer Wirkung auf den Boden im Hochtaunus. – *Rhein-Main.-Forsch.*, 13: 73 S., 27 Abb.; Frankfurt a. M. (Brönner).
- KÜSTER, H. (1999): Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa (Sonderausgabe). – 424 S., 211 Abb.; München (C. H. Beck).
- LOTZ, K. (1995): Einführung in die Geologie des Landes Hessen. – 267 S.; Marburg (Hitzeroth).
- MICHEL, R. (1988): Von den Wüstungen im Hochtaunuskreis. – In: BERG, I., ERNST, E. GALUSCHKA, H.-J. & WALSH, G.: Heimat Hochtaunus. – 163-171; Frankfurt a. M. (W. Kramer).
- MÜLLER, H. (1988): Glashütten, eine Mainzer Gewererbegründung. – In: BERG, I., ERNST, E. GALUSCHKA, H.-J. & WALSH, G.: Heimat Hochtaunus. – 243-246; Frankfurt a. M. (W. Kramer).
- NAUK, H. (2009a): Rennofenschlacken im Taunus – Relikte einer mittelalterlichen Eisenerzhüttung. Ein Beitrag zur regionalen Geschichtsforschung. Ein Amateurforscher berichtet. – 21 S., 9 Abb.; Glashütten-Oberems (Selbstverlag).
- NAUK, H. (2009b): Hochmittelalterliche Glasöfen im Taunus entdeckt. Sternstunde eines Amateurforschers. Ein Beitrag zur regionalen Geschichtsforschung. – 17 S., 14 Abb.; Glashütten-Oberems (Selbstverlag).
- PICARD, B. (1968): Eppstein im Taunus. Geschichte der Burg, der Herren und der Stadt. – 250 S.; Frankfurt a. M. (W. Kramer).

- PINSKER, B. (Hrsg.) (1995): Eisenland: Zu den Wurzeln der nassauischen Eisenindustrie. Begleitkatalog zur Sonderausstellung der Sammlung Nassauischer Altertümer im Museum Wiesbaden, 29. Januar–23. Juli 1995. – 262 S. Wiesbaden (Ver. Nass. Altertumskde. Geschichtsforsch.).
- RICHTER, G. & SPERLING, W. (1976): Bodenerosion in Mitteleuropa. – Wege Forsch., **430**: 599 S; Darmstadt (Wiss. Buchges.).
- ROTH, F.W.E. (1912): Kulturbilder aus der Geschichte der Stadt Idstein und der Taunuslande. Ein Beitrag zur Heimatkunde Nassau's. – 161 S.; Idstein (Grandpierre).
- SABEL, K.-J. (2005): Die Bodenlandschaften Hessens. – Exkursionsführer zur Jahrestagung der DGB 2005 in Marburg. – Mitt. dt. bodenkdl. Ges., **105**: 21-26; Oldenburg.
- SCHADE-LINDIG, S. & SCHADE, CHR. (2005): Auf den Spuren einer unsichtbaren Kulturlandschaft – Plädoyer für die Ausweisung archäologischer Schutzgebiete an Beispiel des Goldenen Grundes in der Idsteiner Senke. – In: DENZER, V., HASSE, J., KLEEFELD, K.-D. & RECKER, U. (Hrsg.): Wahrnehmung – Inventarisierung – Regionale Beispiele. – Fundber. Hessen, Beih., **4**: 283-303, 17 Abb.; Wiesbaden (L.-Amt Denkmalpf.).
- SCHADE-LINDIG, S. & STEINBRING, B. (2018): Bodendenkmäler unter Wald im LiDAR-Scan. Digitale Handreichung für Forstbedienstete. – Themen Hessenarchäol., **6**: 49 S.; Wiesbaden (L.-Amt Denkmalpf.).
- SCHLOTT, CHR. (1988): Spuren der Kelten im Taunus. – In: BERG, I., ERNST, E. GALUSCHKA, H.-J. & WALSH, G.: Heimat Hochtaunus. – 146-150; Frankfurt a. M. (W. Kramer).
- SCHMENKEL, G. (2003): Das Profil Emsbachtal zur Zeit der mittelalterlichen Glashütten. Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte. – In: STEPPUHN, P. (Hrsg): Glashütten im Gespräch: Berichte und Materialien vom 2. Internationalen Symposium zur archäologischen Erforschung mittelalterlicher und frühneuzeitlicher Glashütten Mitteleuropas. – 171-174, 3 Abb.; Lübeck (Schmidt Römhild).
- SCHMIDT, M., MÖLDER, A., ENGEL, F., SCHÖNFELDER, E. & FORTMANN-VALTINK, W. (2016): Welche Auswirkungen hatte die frühindustrielle Köhlerlei auf hessische Wälder? Eine vergleichende Untersuchung im Reinhardswald und im Nationalpark Kellerwald-Edersee. – Jb. Natursch. Hessen, **16** (2015/2016): 21-27, 5 Abb.; Kassel (NGNN).
- SCHNAPPER-ARNDT, G. (1883): Hoher Taunus. Eine sozialstatistische Untersuchung in fünf Dorfgemeinden. – 322 S., 9 Anl.; Allensbach (Verlag für Demoskopie).
- SCHUBERT, H. (1937): Geschichte der Nassauischen Eisenindustrie. Von den Anfängen bis zur Zeit des Dreißigjährigen Krieges. – 534 S.; Marburg (N.G. Elwert'sche Verlagsbuchhandlung).
- SCHWENZER, B. (1967): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 139 Frankfurt a. M. – In: Geographische Landesaufnahme 1:200000 Naturräumliche Gliederung Deutschlands. – 35 S.; Bad Godesberg (Inst. Landeskd.).
- SEMMEL, A. (1978): Böden und Bodenkunde in der geomorphologischen Forschung. Beiträge zur Quartär- und Landschaftsforschung. – Festschrift zum 60. Geburtstag von Julius Fink. – 511-520 S.; Wien (F. Hirt).
- SEMMEL, A. (1993): Grundzüge der Bodengeographie, 3., überarb. Aufl. – 127 S., 41 Abb., 12 Bilder; Stuttgart (Teubner).
- SIPPEL, K. & STIEHL, U. (2005): Archäologie im Wald. Erkennen und Schützen von Bodendenkmälern. – 68 S.; Kassel-Wilhelmshöhe (Hessen-Forst).
- SPAHN, G. (2001): Eisenhämmer in Schmitten (Taunus). Ein Beitrag zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte des Hochtaunuskreises. – Hochtaunusbl., **15**: 62 S., 20 Abb.; Schmitten/Ts. (Geschichtsver. Hochtaunus).
- STAHR, A. (2014): Die Böden des Taunuskamms. Entwicklung. Verbreitung. Nutzung. – 64 S., 56 Abb.; München (Pfeil).
- STAHR, A. (2022): Zur Genese periglazialer Lagen in Mitteleuropa aus aktualistischer Sicht. – Jb. Nass. Ver. Naturkde., **143**: 147-155, 5 Abb.; Wiesbaden (NVN).

- STEPPUHN, P. & BERG, I. (2006): Waldglashütten im Taunus. Geschichte – Archäologie – Produkte. – Schr.-R Hess. Freilichtmus., **13**: 140 S.; Neu-Anspach (Hessenpark).
- STERRMANN, G. & HEIDELBERGER, K. (2019): Die Geologie des Hochtaunuskreises. Einleitung, Geographie, Entstehung und Stratigraphie des Hochtaunuskreises (Taunus, Randgebiete), 2. Aufl. – 47 S., 46 Abb.; Oberursel (Ver. Gesch. Heimatkd. Oberursel (Taunus e.V.)).
- STOBBE, A. & GUMNIOR, M. (2021): Palaeoecology as a Tool for the Future Management of Forest Ecosystems in Hesse (Central Germany): Beech (*Fagus sylvatica* L.) versus Lime (*Tilia cordata* Mill.). – *Forests*, **12** (7): 924 (20pp.), 8 figs., 1 tab; Online-DOI: <https://doi.org/10.3390/f12070924> (Zugriff: 07.09.2022).
- STOLZ, CHR. (2008): Historisches Grabenreißen im Wassereinzugsgebiet der Aar zwischen Wiesbaden und Limburg. – *Geol. Abh. Hessen*, **117**: 138 S., 115 Abb., 43 Tab., Wiesbaden (HLUG).
- STOLZ, CH., BÖHNKE, S. & GRUNERT, J. (2012): Reconstructing 2500 years of land use history on the Kemel Heath (Kemeler Heide), southern Rhenish Massif, Germany. – *E&G Quatern. Sc. J.*, **61** (2): 169–184, 10 figs., 5 tabs. Online-DOI: <https://doi.org/10.3285/eg.61.2.05> (Zugriff: 07.09.2022).
- VOGEL, C.D. (1843): Beschreibung des Herzogthums Nassau. – 890 S.; Wiesbaden (Beyerle).

JESSICA ALGENSTAEDT
jessica.algenstaedt@stud.uni-frankfurt.de

DR. RAINER DAMBECK
dambeck@em.uni-frankfurt.de

Manuskripteingang: 25. September/ 6. Oktober 2022

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 2023

Band/Volume: [144](#)

Autor(en)/Author(s): Algenstaedt Jessica, Dambeck Rainer

Artikel/Article: [Böden im Oberen Emsbachtal \(Glashütten-Oberems, Hochtaunuskreis\). Indikatoren der historischen Landund Waldwirtschaft seit dem frühen Mittelalter 99-122](#)