

Pechgewinnung in der sächsischen Oberlausitz

Stefan Krabath
& Peter Schöneburg

Die in der Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft weit verbreiteten Podsolböden eignen sich nur bedingt für den Anbau von Feldfrüchten im Rahmen landwirtschaftlicher Nutzung. Eine wichtige Lebensgrundlage der Menschen bildeten andere natürliche Ressourcen.¹ Der heute intensiv betriebene, mindestens bis in das 16. Jahrhundert zurückgehende Braunkohletagebau stellt derzeit die wichtigste Erwerbsquelle in einer ausnehmend dünn besiedelten Landschaft dar. Wichtige Elemente im Wirtschaftsleben der frühen Neuzeit sind Eisen produzierende und verarbeitende Betriebe, die den verbreitet anstehenden Raseneisenstein ausbeuteten. Daneben gehört die auf mittelalterliche Vorläufer zurückgehende Fischwirtschaft noch heute zu den großen Fischzuchten in Deutschland. Durch Ausgrabungen in den Tagebauvorfeldern von Nochten und Reichwalde (Landkreis Görlitz) lässt sich eine Nutzung der dichten Kiefernwälder zur Gewinnung von Holzkohle und Teer archäologisch nachweisen. Holz diente zunächst als Bauholz für die ländliche Architektur der Schrotholz- und Umgebinderhäuser sowie zur Konstruktion von Brunnen, die sich in den devastierten Ortschaften als archäologische Befunde erhalten haben. Hinzu kommt eine Verwendung als Brennholz. Im Fokus dieser Untersuchung steht jedoch der Rohstoff Holz als Grundlage für die Herstellung von Pech und Holzkohle.

Die Gemeine Kiefer (*Pinus sylvestris* L.) stellt aufgrund ihres Harzreichtums einen idealen Rohstoff für die Gewinnung von Pech dar. Der Herstellungsprozess wird in der technischen Literatur seit dem 18. Jahrhundert kurzschlüssig beschrieben.² Wertvoll für die Interpretation der archäologischen Befunde sind die frühen graphischen Darstellungen (siehe unten). Eine Pechhütte besteht aus vier Hauptelementen: einem Ofen zum Lösen des Teers aus dem Holz durch Pyrolyse, einer Grube neben dem Ofen zum Sammeln des Destillats, einem Herd zum Eindicken der Flüssigkeit, die sogenannte Pechbank, und Gießformen zur Herstellung von Pechbarren.

Bislang konnten zahlreiche Pechöfen im Osten Deutschlands untersucht werden.³ Im Vorfeld des Tagebaus Nochten gelang es jedoch erstmals, eine Fabrikationsanlage mit allen Bereichen der technischen Infrastruktur vollständig auszugraben (Farbtafel 10). Von besonderer Bedeutung sind die bislang archäologisch nicht nachgewiesenen Formen für den Barrenguss.

Zwei Teeröfen lagen rund 180 m voneinander entfernt am südlichen Rand der Trebendorfer Hochfläche in den Gemarkungen Sprey und Boxberg in der Oberlausitz, ein dritter befand sich in der Gemarkung Weißwasser. Vor den Ausgrabungen zeichneten sich die Ofenstandorte, die Holzkohlehalden sowie die Pechbänke deutlich unter einer dünnen Vegetationsschicht im Gelände ab. Zwei Produktionsstandorte lagen an der ehemaligen Straße von Tschellen nach Weißwasser. Die Anlagen bieten hervorragende Einblicke in die Pechproduktion während des späten Mittelalters und der frühen Neuzeit.⁴

Im archäologischen Befund hatten sich von den Öfen nur die Bodenbereiche und die Ansätze der aufgehenden Ofenwandungen erhalten. Mutmaßlich war die Wandung aus sandgemagertem Lehm um ein Holzgerüst errichtet worden. Bindige Erden für den Bau konnten in rund 3 m Tiefe unter dem anstehenden Sand in unmittelbarer Nähe der Anlage gewonnen werden. Entsprechende Gruben wurden bei der Ausgrabung entdeckt.

Besonders gute Erhaltungsbedingungen zeigte der Ofen in der Hütte WW-25. Der runde, überkuppelte Ofen erhebt sich über einer leicht

Pechherstellung

Ergebnisse der Ausgrabungen

1 Bauer 2008.

2 Kurzweil/Todtenhaupt 2002.

3 Oettel 1989.

4 Die Pechhütten wurden unter der Leitung von Peter Schöneburg, M.A. und Dorota Łukaszewska M.A. vom Landesamt für Archäologie Sachsen, Dresden, ausgegraben (Łukaszewska/Krabath/Schöneburg 2012).



Abb. 1: Vorfeld des Tagebaus Nochten, südlich von Weißwasser. Ofen zur Pechgewinnung aus Kiefernholz.

trichterförmigen Mulde (Abb. 1). In diesen Raum wurde durch einen seitlichen Zugang das harzreiche Holz eingesetzt. Um diesen inneren Raum legte man konzentrisch einen 30–50 cm breiten weiteren Raum an, in dem ein Holzfeuer entfacht wurde, das den Innenraum erhitze und das Harz aus dem sogenannten Reaktionsholz heraustrieb. Die Flüssigkeit lief am Boden zusammen und sammelte sich in einem zentral eingesetzten Keramiktopf. Durch ein Loch in dessen Boden flossen der Teer und freigesetztes Wasser durch eine Rohrleitung in eine vor dem Ofen liegende Grube, in der sich mutmaßlich ein Trog oder Keramikgefäß zum Auffangen der Pyrolyseprodukte Presswasser, Galle, Kienöl und Teer befand. Der aufgefangene Teer wurde in einem Herd zu Pech eingedickt, bevor man es in Erdformen zu Barren ausgoss, die dann als Transportform leicht verhandelt werden konnten. Neben dem Ofen konnte eine Halde aus verkohltem Holz nachgewiesen werden. Einzelne Pfosten auf dem Gelände der Pechhütte lassen sich nur schwer interpretieren. Vier Pfosten vor dem Ofen könnten ein Pultdach getragen haben, weitere Pfostenansetzungen lassen sich zu einem nur fragmentarisch erhaltenen rechteckigen Grundriss ergänzen.

Der Nochtener Ofen besitzt einen inneren Durchmesser von 2,3 m bei einer Wandstärke von rund 0,9 m. Der Außendurchmesser betrug maximal 5 m. Das Destillat wurde durch ein gebohrtes Rohr aus Nadelholz geführt, auf dessen Grund sich mehrere Schichten Pech abgelagert hatten. Im Ofen einer anderen Hütte (Aktivität WW-20) des 14./15. Jahrhunderts im Tagebauvorfeld wurden rund 0,9 m lange Rohre aus reduzierend gebrannter Irdenware mit einem Innendurchmesser von 10–15 cm als Leitung nachgewiesen. In einem Abstand von ca. 4–5 m zur 4,3 × 2,7–3 m großen Auffanggrube befanden sich die Herde zum Eindicken des Teers (Abb. 2). Ihr Hauptelement bestand aus dickwandigen Töpfen aus grauer Irdenware, die auf der Außenseite gleichmäßige, vor dem keramischen Brand eingebrachte Ritzungen aufwiesen. Diese Ritzungen wirkten einem Zerspringen der Gefäße durch thermische Einflüsse entgegen. Die Gefäße standen auf ebenem Boden. In ihrem brandgeröteten Umfeld war der



Abb. 2: Herd (Pechbank) zum Eindicken von Pech.



Abb. 3: Pechbarren während der Bergung.

Boden durch übergelaufenes Pech massiv verbacken. Wurde ein solches Destillationsgefäß unbrauchbar, setzte man in das alte ein neues hinein. Während verschiedener Betriebsperioden wurden zwei bis drei derartige Herde gleichzeitig genutzt. Auf einer Fundstelle wurden Gießformen auf einer Fläche von rund 5500 m² nachgewiesen. Sie waren sichelförmig um den Ofen und die Pechbänke angelegt. Dort konnten schätzungsweise über 300 rechteckige Gruben von 0,48–1,63×1,41–1,56 m Größe nachgewiesen werden, die sich durch eine Verfüllung aus Sand mit Einmischungen aus Holzkohle deutlich vom anstehenden Boden des Umfelds abhoben. Rund eine Handbreit unter der Oberfläche ließen sich zwei bis vier parallele, annähernd gleichlange rechteckige Vertiefungen mit senkrechten Wänden differenzieren. Eine zielsichere Interpretation dieser Befunde als Gießform gelang durch den glücklichen Umstand, dass in einer dieser Vertiefungen ein Pechbarren von den damaligen Betreibern der Hütte vergessen worden war (Abb. 3). Das bislang im archäologischen Kontext einzigartige Stück ist 1,4×0,3×0,3 m groß. Das entspricht einem Volumen von rund 1,26 m³.

Archivalische und archäologische Quellen belegen eine Pechgewinnung in der Lausitz im Zeitraum vom 12./13. bis ins 19. Jahrhundert;⁵ die Harzgewinnung durch Ritzen der Bäume wurde sogar noch bis 1989 praktiziert und lieferte wichtige Grundstoffe für die Petrochemie. Die Haushaltskeramik in Form von Töpfen aus grauer und früher innen glasierter Irdenware legt

Herstellungsprozess

⁵ Oettel 1989.

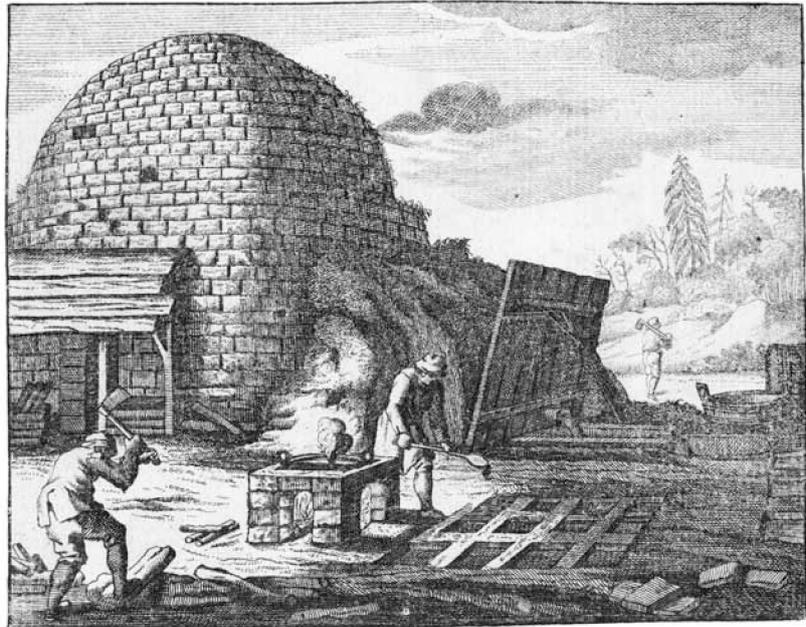


Abb. 4: Johann Wilhelm Meil, „Der Teerbrenner“ aus der Sammlung „Spectaculum Naturae & Artium“ (1765, Radierung, 101×130 mm).

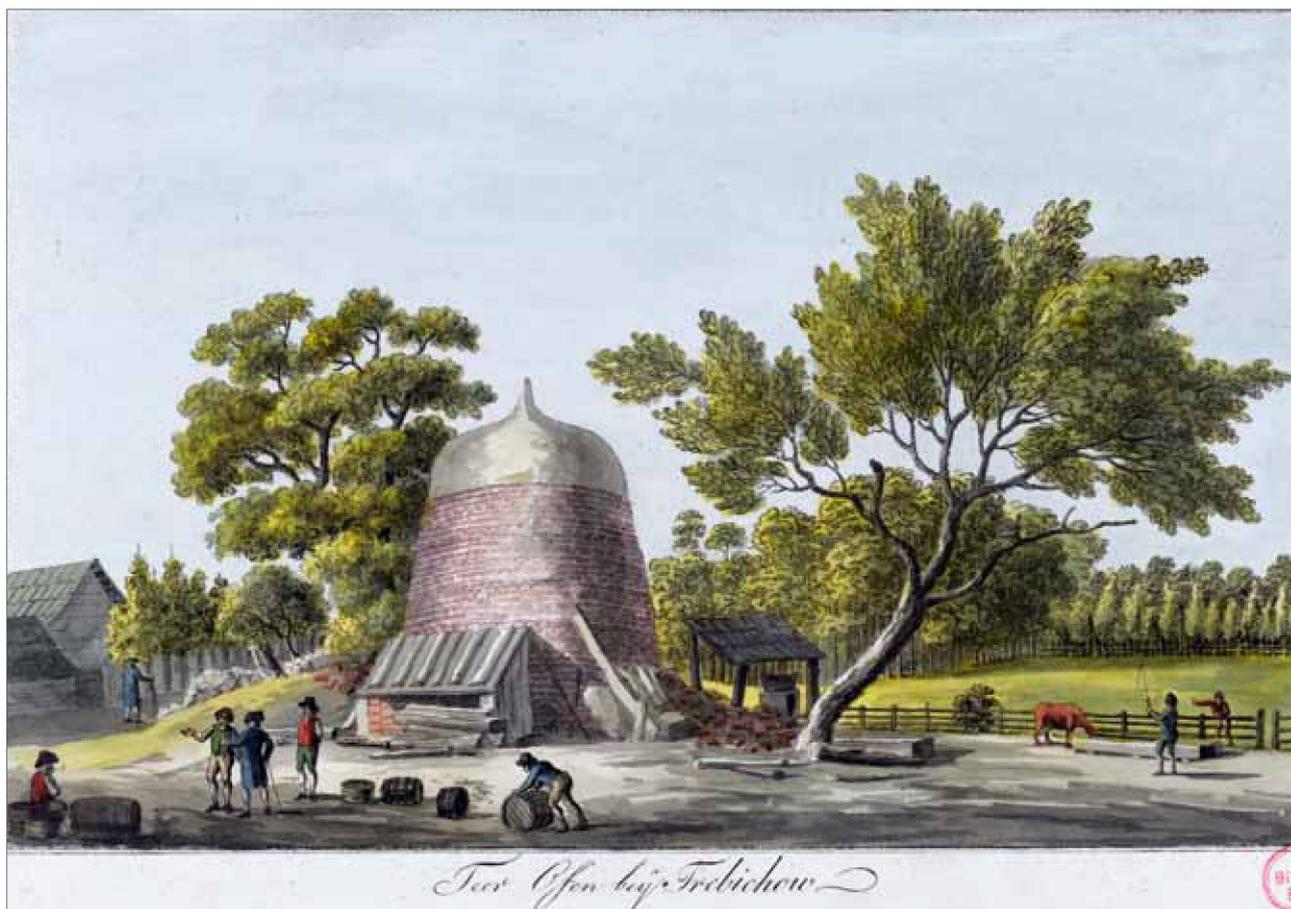
eine Datierung der Nochtener Pechhütte an die Wende vom 15. zum 16. Jahrhundert nahe. Eine weitere, 2014 ausgegrabene Hütte (Aktivität WW-55), konnte dendrochronologisch in die Zeit nach 1324 datiert werden.

Die verbrannten Holzkohlestücke deuten an, dass als Grundlage für die Teerherstellung kleinere Äste und Wurzelholz dienen, während das wesentlich hochwertigere Stammholz mutmaßlich als Bau- und Möbelholz genutzt wurde. Die Teerbrenner pachteten ein Waldgebiet und waren verpflichtet, eine bestimmte Anzahl an Bränden pro Jahr durchzuführen. Diese richteten sich nach den vorhandenen Holzmenge und der Nachfrage. Je nach Fassungsvermögen des Ofens konnten bis zu zwölf Brände pro Jahr durchgeführt werden. Ein Brennprozess musste die ganze Zeit kontrolliert werden und dauerte mehrere Tage, das Brennholz musste alle zwei Stunden nachgelegt werden, um eine konstante Temperatur zu halten. Das Fassungsvermögen eines Ofens variierte. Um das Jahr 1800 unterschied man einen ganzen und einen halben Ofen. Der ganze Ofen war 18 Fuß hoch und 16 Fuß breit. Aus diesem wurden mit einem Brennprozess zwölf Tonnen Teer gewonnen (eine Tonne entspricht 98238 l). Dazu benötigte man ca. 24 Fuder Kienholz (ein Fuder entspricht 1,39 m³). Ein halber Ofen lieferte dagegen etwa sechs Tonnen Teer aus zwölf Fuder Kienholz.⁶ Um die gewünschte Pyrolyse – die trockene Zersetzung des Holzes – herbeizuführen, mussten Temperaturen von über 500 °C erreicht werden. Ein Brennprozess dauerte daher acht Tage und acht Nächte. Der Teer floss als letztes aus dem Ofen, zuerst kamen das Presswasser, dann Galle und Kienöl. Nach diesem Prozess dauerte die Abkühlung des Ofens drei Tage. In dieser Zeit konnten die gewonnenen Produkte weiter verarbeitet werden: Teer kochte man zu Pech ein. Als Nebenprodukt blieb im Schmelzraum die Holzkohle zurück, die ebenfalls verkauft wurde. Nach jedem Brand musste der Ofen teilweise erneuert werden. Die fertigen Produkte dienten als Schmiermittel, zur Imprägnierung von Holzbauwerken oder wurden nach Norddeutschland verhandelt, wo das Pech als Substanz zum Kalfatern von Schiffen sehr geschätzt war.

Historische Bildquellen

Aus der weiteren Umgebung der Fundstelle bei Weißwasser haben sich einige bemerkenswerte Druckgraphiken erhalten, die Aufschluss über die Konstruktion einer Pechhütte mit ihren wichtigen Elementen geben sowie einzelne Arbeitsschritte der Pechproduktion verdeutlichen. 1765 erschien die zweite Lieferung des „Spectaculum Naturae & Artium“ in Berlin zur Michaelismesse; die Darstellungen der Berufe wurden von Johann

⁶ Rudolph 1939.



Wilhelm Meil (* 1733, † 1805) gezeichnet. Es ist zu vermuten, dass Meil als ein Berliner Künstler die Vorlagen für seine Graphiken in der Mark Brandenburg anfertigte. Unter der Nummer 43 findet sich auch die Radierung eines Teerbrenners (Abb. 4):⁷ Die linke Bildhälfte des Mittelgrunds wird durch einen aus Ziegeln gemauerten runden Ofen eingenommen, der unten leicht konisch aufgebaut ist und oben mit einer kalottenförmigen Kuppel abgeschlossen wird. In Höhe des Kuppelansatzes ist ein deutlicher Absatz zu erkennen, der von einem konzentrisch um die Kuppel angelegten Feuerungsraum herrührt. Einzelne dunkle Stellen von der Größe eines Ziegelsteins markieren Belüftungsöffnungen zur Steuerung des Arbeitsprozesses. Auf der dem Betrachter zugewandten Seite des Ofens wird ein Zugang in den Ofen gezeigt, der von einem einfachen Pultdach aus Bohlen geschützt wird, welches direkt an den Ofen anlehnt. Es wird von zwei Ständern mit Kopfstrebe gehalten. Der erläuternde Text gibt Auskunft zur inneren Konstruktion des Ofens:⁸

Rings um den Ofen wird noch eine Mauer gezogen, welche über die halbe Höhe des Ofens herauf reicht. Zwischen dem Ofen und der Mauer bleibt ein Gang von ein paar Fuß breit herum, in welchem das Holz zur Feuerung angelegt wird.

Rechts neben dem Ofen wurde Erdreich aufgeschüttet, durch das mutmaßlich ein Holzrohr geführt wurde. Dieses Rohr mündet über einer rechteckigen, mit Holz ausgekleideten Grube, worin die Kondensationsprodukte gesammelt werden können. Überflüssiges Wasser kann in eine weitere, etwas tiefer angelegte, ähnliche – jedoch kleinere – Grube abfließen. Ein rechteckiger Deckel aus Bohlen kann bei Bedarf über die erste der beiden Gruben gelegt werden. Er wird auf der Darstellung durch einen schräg stehenden Balken gestützt. Der zentrale Vordergrund wird

Abb. 5: Carl Benjamin Schwarz, „Teer Ofen bey Trebichow“ aus der „Sammlung einiger schöner Ansichten der in Herzogthum Crossen befindlichen Gräflich Finckensteinischen Güter“ (um 1793, kolorierte Umrissradierung, Plattengröße 242×342 mm).

7 Dorn 1928, 90f., Nr. 160.

8 Zitiert nach Meil 1765, Nr. 43.

Abb.6: Friedrichshütte bei Bad Düben, Pechofen mit Holzlagerschuppen (rechts), Aufnahme von 2015.



durch einen quadratischen, aus Ziegelsteinen gemauerten Herd eingenommen. Vier Pfeiler, die durch einen Rundbogen verbunden sind, halten einen Metallkessel mit zwei gegenüberliegend angeordneten Griffen. Darunter brennt ein Feuer, direkt daneben ist ein kleiner Vorrat Feuerholz erkennbar. Der Herd dient zum Einkochen der Destillate. Ein Arbeiter schöpft aus dem Kessel Pech, welches er in einfache in den Boden eingetiefe rechteckige Gruben gießt. In der Nähe der Gruben liegen erkaltete Pechbarren. Meil schreibt dazu:⁹

Der schwarze Teer [...], der aus dem Kessel in längliche, in der blossen Erde gemachte Formen gegossen wird, dass er darin erkalte und sich verhärte.

Links im Vordergrund spaltet ein weiterer Arbeiter mit einer Axt Holzscheite. Am Rand des Mittelgrunds stehen ein geböttcherter Zuber mit zwei Handhaben und ein Fass. Im Hintergrund wird ein dritter Arbeiter mit geschulterter Axt dargestellt, der sich einem Fichten-Laub-Mischwald nähert.

Der konstruktive Unterschied des dargestellten und beschriebenen Ofens zum archäologischen Befund besteht in erster Linie aus dem für den Bau verwendeten Materialien. Im 18. Jahrhundert wurden haltbarere Ziegelsteine anstelle von bindigen Erden in älteren Hütten für die Wandkonstruktion verwendet. Die Lüftungsöffnungen zur Brandsteuerung sind für den archäologischen Befund anzunehmen, jedoch aufgrund der geringen Erhaltung nicht nachweisbar. Die Herde zum Einkochen des Pechs bestehen in jüngerer Zeit ebenfalls aus Ziegelsteinen. Hinzu kommen Metallkessel anstelle von relativ empfindlicher Siedekeramik des späten Mittelalters und der frühen Neuzeit.

Eine weitere Graphik (Abb. 5) schuf Carl Benjamin Schwarz (*1797, †1813) als kolorierte Umrissradierung mit dem Titel „Teer Ofen bey Trebichow“ [Trzebiechów, Neumark]. Das Blatt stammt aus der „Sammlung einiger schöner Ansichten der in Herzogthum Crossen befindlichen Gräfllich Finckensteinischen Güter“ (o. O. o. J., Verleger Jean Morino zugeschrieben).¹⁰ Die Anlage des Ofens wird ähnlich dargestellt wie bei Meil, jedoch wird der kegelstumpfförmige Unterbau glockendachförmig abgeschlossen, der Bereich des Dachs wurde zusätzlich verputzt. Der Herd wird durch ein mit Holzschindeln gedecktes Pultdach geschützt. Formen für den Pechbarrenguss fehlen, jedoch sind mehrere Fässer für den Transport des fertigen Produkts dargestellt.

Teile der letzten Pechhütte im Freistaat Sachsen haben sich mit der Friedrichshütte bei Bad Düben im Landkreis Nordsachsen erhalten. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts waren in der umliegenden Dübener

⁹ Zitiert nach Meil 1765, Nr. 43.

¹⁰ Ebenda Blatt 6.0n; vergleiche dazu Berndt 2007, 412, Nr. 1861. Für die Bereitstellung einer Abbildungsvorlage gilt Herrn Holger Scheerschmidt, Staatsbibliothek Berlin, mein Dank.

Heide 14 Pechhütten in Betrieb. 1831 übernahm Friedrich Schlobach die Pechhütte Durchwehna und verbesserte die Technologie des Produktionsprozesses. In seinem Ofen sammelt sich das Pech und wird erst am Ende der Pyrolyse abgestochen. Sein Enkelsohn Georg Moebis nannte das Unternehmen zu Ehren seines Vorfahren 1900 in „Friedrichshütte“ um. Die Produktion wurde nach der Verstaatlichung im Jahr 1950 erst 1952 eingestellt.¹¹

Die Anlage besteht heute aus einem Ofen mit angelehntem Schuppen zum Schutz der Feuerung und einem direkt daran anschließenden Holzlagerschuppen mit Satteldach (Abb. 6). Mutmaßlich wurde dieses technische Denkmal in der Mitte des 19. Jahrhunderts errichtet. Der leicht konische Ofen wurde mit senkrechten Doppel-T-Trägern und waagerechten Bandeisen armiert. Ein flaches Kuppeldach bildet den oberen Abschluss. Unterhalb des Dachansatzes befindet sich die Einfüllöffnung für das Reaktionsholz. Eine seitlich angelehnte Hütte mit Pultdach enthält eine vorgelagerte Rostfeuerung, die eine leichte Brandsteuerung gestattete. Die Hitze durchströmt von der Feuerung aus einen schmalen Raum, der den inneren Ofen umgibt. Somit brannte das Feuer nur an einer Stelle, an der zentral gefeuert und die Asche entsorgt werden konnte. Gegenüber des Feuerlochs befindet sich in einer Nische mit Flachbogen der Abstich zur Entnahme der Destillationsprodukte. Der Innenraum fasst rund 16 m³ Holz, was einen Ertrag von rund 0,66–1 m³ Pech erbrachte. Nachdem die Anlage über viele Jahrzehnte dem Verfall preisgegeben war, wurde dieses überregional bedeutende technische Denkmal 2008

11 Böttcher 1997; Kaiser 2008.

Die archäologischen Untersuchungen in den Tagebauvorfeldern von Nochten und Reichwalde gestatten detaillierte Einblicke in die Nutzung natürlicher Ressourcen während des späten Mittelalters und der Neuzeit. Die ausgesprochen spärliche schriftliche Überlieferung wird entscheidend durch gut erhaltene archäologische Quellen ergänzt. Eine interdisziplinäre Auswertung von Schriftquellen, archäologischen Befunden und Funden sowie botanischer Makroreste verspricht ein vertieftes Verständnis der Lebensweise in einer relativ unfruchtbaren Landschaft der nördlichen Oberlausitz, in der sich die Bewohner die Wälder mit ihren natürlichen Rohstoffen nutzbar machen mussten. Nicht nur Holz, sondern auch Holzkohle, Schmiedeeisen, Honig und besonders Pech wurden über den Eigenbedarf hinaus für den überregionalen Absatz produziert. Nicht zuletzt profitierten die Schiffbauer an der Nord- und Ostsee beispielsweise vom Pech aus dieser Region, das sie zum Abdichten der Schiffe nutzten.

Ausblick

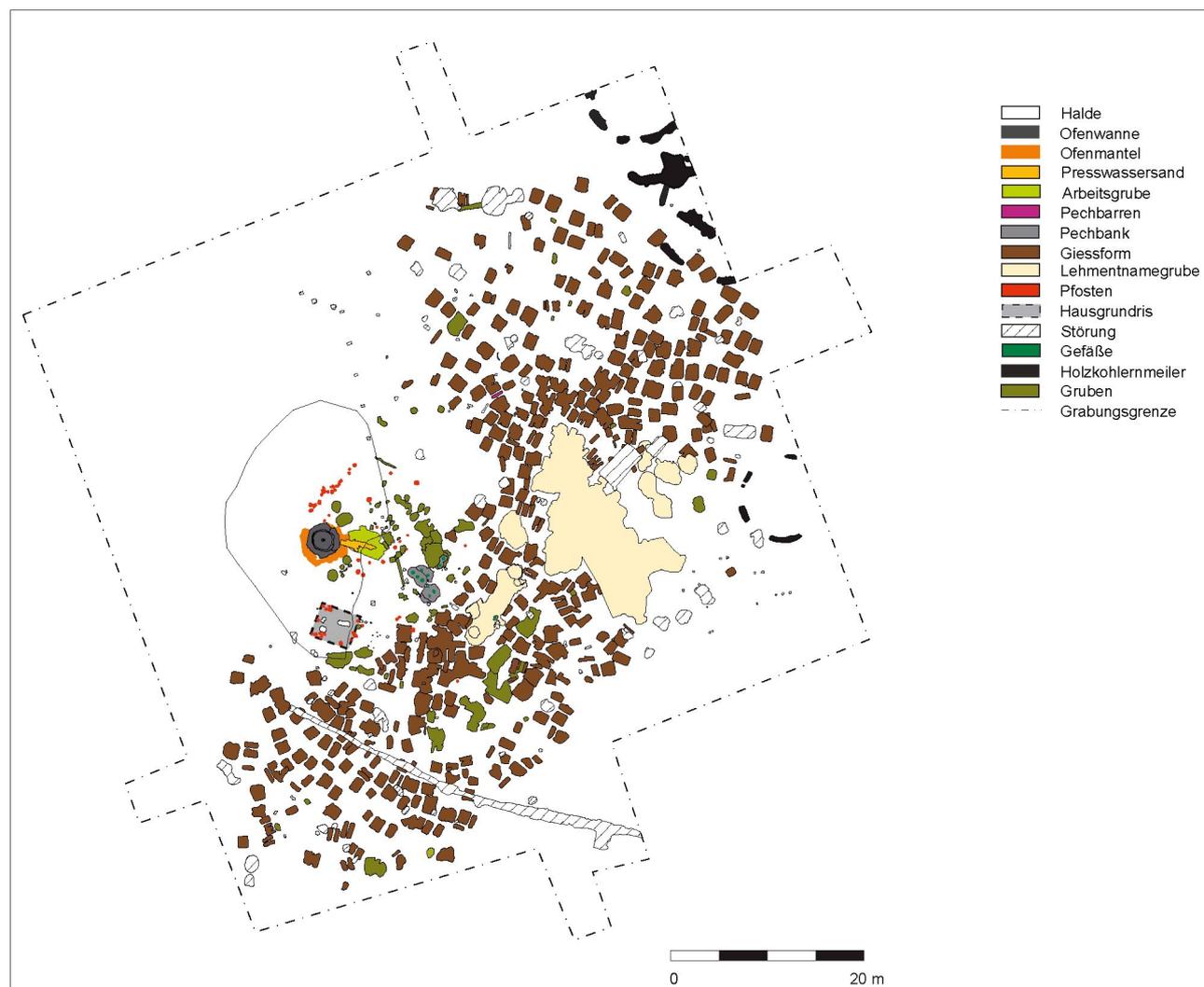
Dr. Stefan Krabath
Peter Schöneburg
Landesamt für Archäologie Sachsen
Zur Wetterwarte 7, D-01109 Dresden
stefan.krabath@lfa.sachsen.de
peter.schoeneburg@lfa.sachsen.de

Literatur

- Bauer, Markus: Wasser, Holz und Eisenstein. Herrschaft, Gewerbe und Landwirtschaft im Oberlausitzer Heide- und Teichgebiet. Spitzkunnersdorf 2008.
- Berndt, Iris: Märkische Ansichten. Die Provinz Brandenburg im Bild der Druckgraphik 1550–1850. Berlin 2007.
- Böttcher, Hans-Joachim: Die Pechhütte „Friedrichshütte“ in der Dübener Heide; in: Brzeziński, Wojciech/Piotrowski, Wojciech (Hrsg.): Proceedings of the First International Symposium on Wood Tar and Pitch, Biskupin July 1st–4th 1993. Warschau 1997, 149–158.
- Dorn, Wilhelm: Meil-Bibliographie. Verzeichnis der von dem Radierer Johann Wilhelm Meil illustrierten Bücher und Almanache. Berlin 1928.
- Kaiser, Peter: Die Pechherstellung in der Dübener Heide. Erhaltung der Friedrichshütte bei Kossa; in: Unlocking Hidden Heritage. Discovering the treasures in our cultural landscape. A series of case studies outlining practical examples of European heritage interpretation. Castlebar 2009, 3–20.
- Kurzweil, Andreas/Todtenhaupt, Dieter: Teer-, Pech, Schme(e)r- oder Salbe-Öfen; in: Röber, Ralph (Hrsg.): Mittelalterliche Öfen und Feuerungsanlagen. Beiträge des 3. Kolloquiums des Arbeitskreises zur archäologischen Erforschung des mittelalterlichen Handwerks (Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 62). Stuttgart 2002, 191–206.
- Łukaszewska, Dorota/Krabath, Stefan/Schöneburg, Peter: Archäologische Untersuchungen zur spätmittelalterlichen und neuzeitlichen Waldnutzung in der Oberlausitz. Ergebnisse der Ausgrabungen im Vorfeld des Braunkohletagebaus Nochten bei Weißwasser; in: Smolnik, Regina: Ausgrabungen in Sachsen 3 (Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege, Beiheft 24). Dresden 2012, 211–215.
- Meil, Johann Wilhelm: Spectaculum Naturae & Artium ... 2. Lieferung. Berlin 1765.
- Oettel, Gunter: Die mittelalterliche Pechsiederei im Südosten der DDR; in: Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege 33, 1989, 227–287.
- Rudolph, Martin: Zur Geschichte der älteren Waldwirtschaft in der Niederlausitz; in: Niederlausitzer Mitteilungen 27, 1939, 1–87.

Abbildungsnachweis

- Abbildung 1–3 und 6: Landesamt für Archäologie Sachsen, S. Krabath
- Abbildung 4: Meil 1765, Blatt „Der Teerbrenner“
- Abbildung 5: Staatsbibliothek Berlin, Preußischer Kulturbesitz, Kartensammlung, Signatur Y 16690-17a
- Farbtafel 10: Landesamt für Archäologie Sachsen, P. Schöneburg und D. Łukaszewska



Vorfeld des Tagebaus Nochten, südlich von Weißwasser. Übersichtsplan der Pechhütte der Zeit um 1500.