



SONDERDRUCK AUS:

KERAMOS HEFT 113 JULI 1986

ZEITSCHRIFT DER GESELLSCHAFT DER KERAMIKFREUNDE E.V. DÜSSELDORF

Geschäftsstelle: Hauptstraße 164, 6800 Mannheim 51
Telephon (0621) 79 14 07

Redaktion: Manfred Meinz
Heger-Tor-Wall, 4500 Osnabrück, Kulturgeschichtliches Museum Osnabrück

Graphischer Entwurf: Carl Falkenreck †
Umschlag-Entwurf: Josef Faßbender †

Für unverlangt eingesandte Manuskripte keine Gewähr
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung
Die Artikel geben die Meinung des jeweiligen Autors wieder

KERAMOS erscheint vierteljährlich
Früher erschienene Hefte werden, soweit noch vorrätig,
von der Geschäftsstelle abgegeben.

Gesamtherstellung: Rasch Druckerei und Verlag GmbH & Co. KG, Bramsche
ISSN 0453-7580

INHALT

Mechthild Landenberger: Ludwigsburger Porzellanmodelle von Jean Jacques Louis, Wilhelm Beyer und Johann Jakob Meyer

Stefan Bursche: Das Zwiebelmuster – ein eigenständiger Meißner Dekor

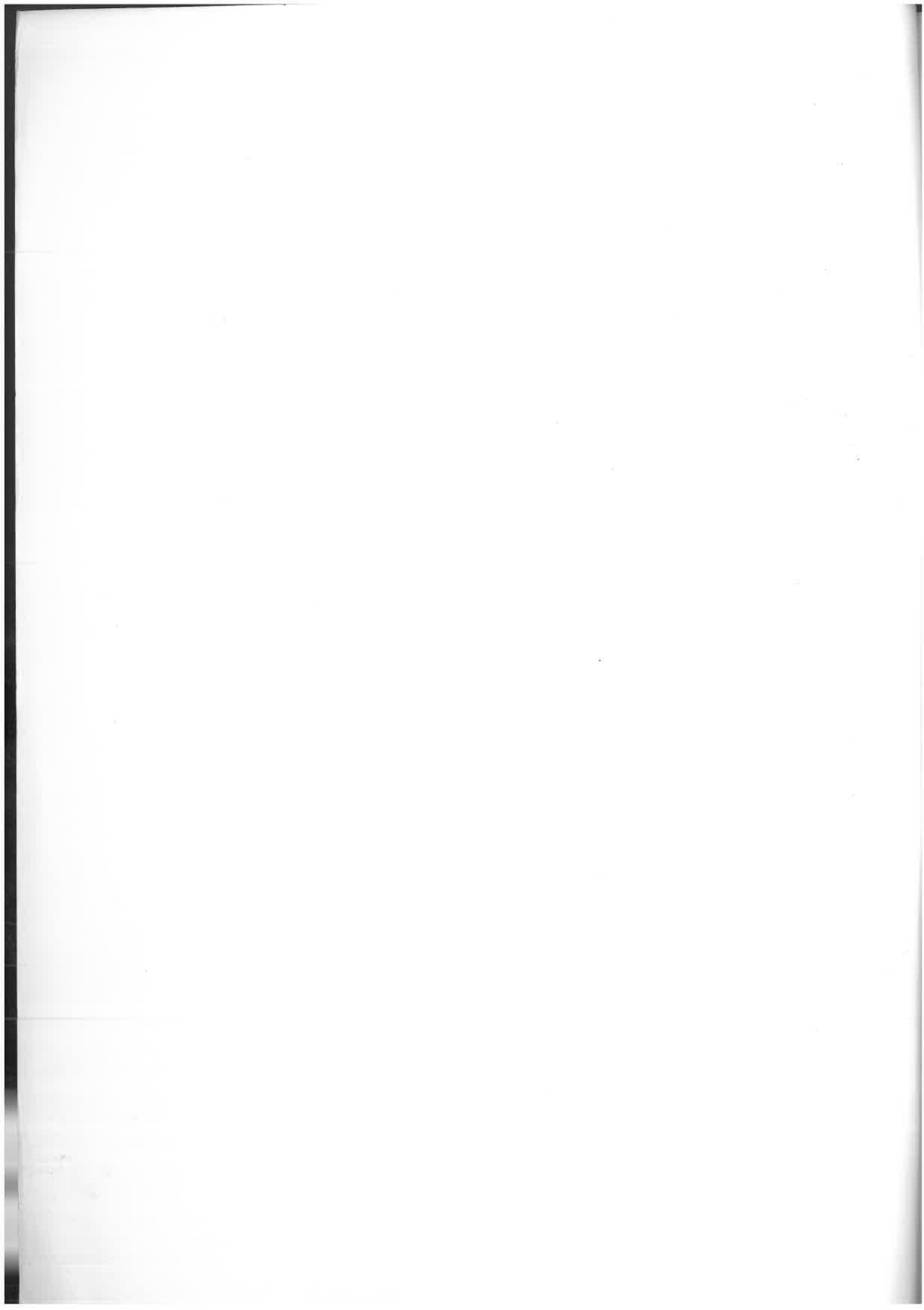
Peter Mediger: Eine frühe Porzellan-Kumme mit Chinoiserie-Dekoration

Joachim Kunze: Die technischen Neuerungen bei der Porzellanmanufaktur Meißen ab 1814 bis 1860

György Duma: Herkunft und Verwendung von Schwarzpigmenten in ungarischen Hafnerwerkstätten

Ulrich-Echter von der Leyen: Gebrauchsgeschirre der letzten zweihundert Jahre

Buchbesprechungen / Mitteilungen aus dem Bereich der modernen Keramik / Ausstellungen / Aus der GKF /
Protokoll der Mitgliederversammlung / Bericht über die Jahrestagung / Bericht über die Anschlußreise /
Autoren dieses Heftes



HERKUNFT UND VERWENDUNG VON SCHWARZPIGMENTEN IN UNGARISCHEN HAFNERWERKSTÄTTEN

Bis zum heutigen Tage bereiten die Hafner in Ungarn ihre Glasuren selbst zu. Seit einigen Jahrzehnten werden in den Hafnerwerkstätten aber auch fabrikmäßig hergestellte farblose Glasuren verwendet, in erster Linie wegen des Mangels an Bleiverbindungen – Galenit und Bleioxid –, welche für die Herstellung der üblichen Hafnerglasuren mit niedrigem Schmelzpunkt unentbehrlich sind. Aber auch heute noch werden die »färbenden Oxide« von Glasuren und Engoben in den Hafnerwerkstätten weiterhin in altüberlieferten Techniken erzeugt. Die Gründe hierfür liegen zum einen darin, daß sich die Hafner auf dem Lande die entsprechenden aufbereiteten Materialien nicht beschaffen können, zum anderen darin, daß die Hafnerei noch immer stark traditionsgebunden ist. In der ungarischen Hafnerei lebt noch viel von der seit Generationen überkommenen Technik weiter. Die alten Hafner ziehen die aus Eisen- und Kupferfeilspänen selbst gewonnenen Oxide bei weitem den im Handel befindlichen Industrieerzeugnissen vor.

Anstatt der färbenden Oxide verwendete man oft auch Naturprodukte, Tone und andere Gesteine oder Mineralien mit bedeutendem Eisen- und Mangan Gehalt. Einst, als die Hafner ihre farblosen und farbigen Bleiglasuren und bunten Engoben in ihren Werkstätten selber herstellen mußten, haben sie mit vielen in der Natur befindlichen Materialien gearbeitet. Einige von diesen hatten die Hafner selbst erforscht, bei der Erkennung halfen ihnen Erfahrung und Tradition. Zusammenhängend mit dieser Tätigkeit entstanden auch die volkstümlichen Benennungen einiger Rohmaterialien, welche damals allgemein verständlich waren, später aber vergessen wurden. So ist unter vielen anderen der Name des natürlichen manganhaltigen Schwarzpigmentes der Hafner in Ungarn, vor allem in der ungarischen Tiefebene, der »Bernstein« (ungarisch: borostyán), in Vergessenheit geraten¹.

Die Hafner bezeichnen bis heute mit diesen Namen kleine unregelmäßige, beinahe kugelförmige Knollen, die in Oberflächennähe im Boden liegen. Das Äußere der Knollen ist meistens gekörnt und zeigt tief dunkelbraune Farbe. Es gibt auch Stücke, deren Oberfläche glatt ist, diese sind bläulichschwarz. Die Knollen sind häufig fettglänzend, es sind auch erdige Stücke bekannt. Ihre Größe ist sehr verschieden, der Durchmesser der Gebilde liegt bei der Mehrzahl unter 25–30 mm (Abb. 1).

Dieses manganhaltige Naturprodukt hatte schon vor mehreren Jahrzehnten das Manganoxid aus der Hafnerei verdrängt, da dies verhältnismäßig billige Material als Schwarzpigment meistens ohne Aufbereitung unmittelbar zu den Engoben verwendbar war. Bereits im Jahre 1884 hatten die Hafner in Mezótur das Manganoxid in Form von Braunstein als Berggut, in grobstückigem und gemahlenem Zustand als Handelsware kennengelernt und zu den schwarzen Engoben verwendet². Die chemische Zusammensetzung des Erzes besteht überwiegend aus verschiedenen Manganoxiden, neben diesen ist das Material meistens mit Kalzium- bzw. Bariumkarbonat, Eisen, Aluminium, Phosphor und Kieselsäure verunreinigt, von welchen aber die Farbe der schwarzen Engoben nachträglich kaum beeinflußt wird.



¹ Die in der Erde befindlichen – von den Hafnern »Bernstein« genannten – knollenartigen Gebilde, aus der Umgebung von Mezótur

In dem Fachbuch: »Anleitung für Hafner und Ofensetzer« aus dem Jahre 1903 ist zwar neben dem Braunstein die Benennung »Bernstein« noch erwähnt, doch mit der Bemerkung, daß die »Bernsteinerde nur für die minderwertigen Glasuren und Engoben geeignet sei«³.

Ungeachtet dieser Kenntnisse haben einige traditionsgebundene Hafner noch lange mit dem »Bernstein« gearbeitet. Über die Verwendung dieses Materials wurde in der Literatur mehrmals berichtet. Daher ist bekannt, daß die Hafner im Jahre 1915 in Hódmezővásárhely⁴, 1920 in Mezőtúr⁵, 1925 in Gács⁶, seit 1848 kontinuierlich bis unsere Zeit in Misztófalva und 1930 in Désháza⁷, Siebenbürgen, die schwarzen Engoben noch immer mit »Bernstein« hergestellt haben. Nach dem Zweiten Weltkrieg haben die Hafner an vielen Stellen in Ungarn diese Technologie behelfsmäßig erneuert und einige jahrelang bis 1950 in Mezőtúr und 1959 in Berettyószentmárton⁸ wieder das Naturprodukt, die »Bernsteinknollen«, als Schwarzpigment für die Engobe verwendet.

Der »Bernstein« war einst das einzige und allgemeinverbreitete schwarze Farbpigment der Hafner überall in Ungarn. Seine Verwendung ist schon in dem Notizbuch des Hafnermeisters Mihály Szerencsi von Sárospatak aus dem Jahre 1807 erwähnt⁹. In diesem Buch sind drei schwarze Pigmentfarben angegeben, für welche als färbender Zusatz dieses Material vorgeschrieben wurde. Laut des erwähnten Notizbuches wurden einst die schwarzen Pigmente – zu den Glasuren und Engoben – nach den folgenden Vorschriften hergestellt:

1. »Über schwarze Glasur

Nehme 20 Maße Glette und 15 Maße von Nagybányit oder Bernstein, mahle diese glatt«.

2. »Über schwarze Wiedertäufer-Glasur

Brenne in einem Topf den Bernstein aus Nagybánya, nachdem nehme von Bernstein fünf Maße und ein Maß Glette, mahle diese. Wenn du mit diesen schreiben möchtest, entnehme von der schwarzen Glasur zwei Löffeln, von der blauen Glasur einen Löffel, mische sie zusammen. So schreibe mit dieser.«

Besonders interessant ist aber die folgende Beschreibung:

3. »Über dunkle, braune Glasur

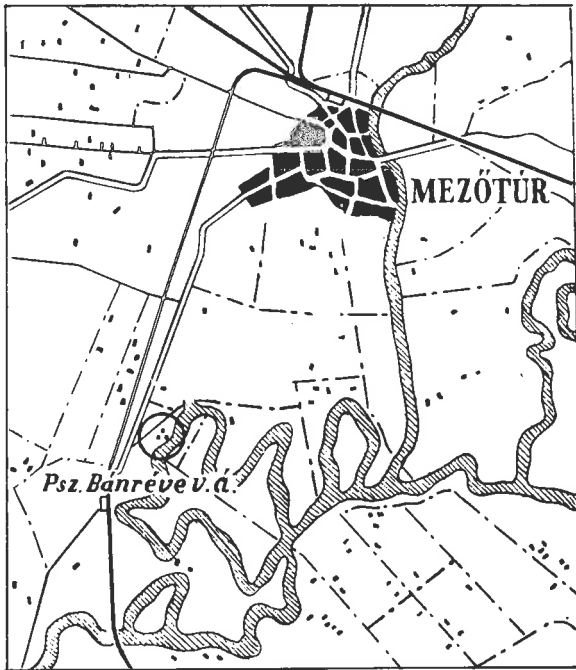
Nehme gemeines Glas und »Bernstein«, von jedem je ein Maß, von Bolus 2 Maße, bringe es zum schmelzen.« Dieses Verfahren wurde auch in dem berühmten Buch von Heraclius mit dem Titel: Von den Farben und Künsten der Römer, unter dem Abschnitt XX »Von schwarzer Glasfarbe zum Bemalen von Thongefäßen« bekannt gemacht¹⁰. »Schwarz wende auf diese Weise für Bemalung an. Vermahle den Azur der in der Erde gefunden wird, mit Gummi, zermahle durchsichtiges Glas auf dem Marmorstein, mische es hinzu und richte es durch erneutes Mahlen her. Diese Mischung erhält eine blaue Färbung, die dann des Feuers Gewalt in eine schwarze Glasfarbe verwandelt.« Der Unterschied zwischen der neuzeitlichen und der mittelalterlichen Beschreibung des Schwarzpigmentes liegt nur in der Benennung der – in der Erde befindlichen – Gebilde. Statt »Bernstein« ist in der letztgenannten Zusammensetzung »Azur« angegeben.

Der lateinisch geschriebene Text von Heraclius war dem ungarischen Hafnermeister bestimmt nicht bekannt. Folglich ist die Herstellung einer schwarzen – oder dunkelbraunen – keramischen Pigmentfarbe mit Naturprodukten – aus in der Erde auffindbaren Gebilden und Glas, weiterhin durch Glühen des Gemisches – eine altüberlieferte Technologie, welche seit dem Mittelalter bis unsere Zeit unverändert fortleben konnte.

Es war uns noch möglich, alte Hafnermeister in Mezőtúr aufzufinden, die einst in ihrer Jugend noch den »Bernstein« für die tiefbraunen und schwarzen Engoben verwendet haben. Dieser Umstand ermöglichte uns, den einstigen Fundort in der Umgebung von Mezőtúr, die Gewinnung, die Technologie der Aufbereitung und zuletzt die Herstellung der schwarzen Engoben unmittelbar kennenzulernen.

Die Hafner von Mezőtúr haben die »Bernsteinknollen« zu Beginn des Frühjahrs, am Ufer des Körös-Flusses oder der Entlastungskanäle, aus der Dammerde gesammelt. Auf der ausgetrockneten Oberfläche der Auffüllung waren die dunkelgefärbten, vom Frühlingsregen ausgewaschenen Gebilde gut sichtbar. Einst wurden von den Hafnern nur die größeren Stücke ausgesucht und aufbewahrt, da ihrer Meinung nach die kleineren bis zum nächsten Jahr in der Erde »gemästet« werden. Am Sammeln nahmen die Frauen und oft auch die Kinder teil. Die Knollen wurden von den erdigen Verunreinigungen durch Waschen befreit, an der Sonne getrocknet und in Gefäßen aufbewahrt. Sie wurden auch ständig auf dem Markt in Mezőtúr verkauft. Die »Bernsteinknollen« waren auch in anderen Orten im Handel¹¹.

Einige Hafner haben die Knollen im Töpferofen ausgeglüht. Zur Herstellung der schwarzen Engoben wurden die Knollen – in rohem oder gebranntem Zustande – in Eisenmörsern zerkleinert und anschließend auf den handgedrehten Hafnermühlen zwischen den Mahlsteinen – meist mit wenig magerem Ton gemischt – naß feingemahlen. Diese Arbeit war sehr umständlich, da das Mahlprodukt, die schwarze Masse, die Oberflächen der Mahlsteine stark verschmutzte. Die Mahlsteine bestanden meistens aus Hydroquarzitgestein, dessen Löcher von der Masse bei der Reibung unvermeidlich aufgefüllt wurden. Die Reinigung der Mahlsteine war deshalb eine mühsame Arbeit, sie wurde durch wieder-



3 Das einst sumpfige Gebiet neben dem Körös-Fluß
2 Der Fundort der Konkremente bei Pusztábanréve, südlich von Mezótúr

holtes Mahlen mit Ton und grobem Sand durchgeführt. Wegen dieser Schwierigkeiten haben die Hafner nur selten – wenn möglich nur einmal im Jahre – diese Engoben hergestellt. Die fertigen schwarzen Engoben wurden im breitförmigen Zustand in Fässern aufbewahrt.

In rohem Zustand – vor dem Brennen – haben diese Engoben eine grauschwarze Farbe. Nach dem Brennen bekommen sie eine schwarze Farbe mit braunem Stich. Lebhaft schwarz werden die Engobeverzierungen erst unter den Bleiglasuren nach dem Glasurbrand.

Ein heutzutage bekanntes Vorkommen liegt südlich von Mezótúr, in Richtung Pusztábanréve, am Ufer des toten Armes des Körös-Flusses (Abb. 2). Die angrenzenden – einst auf Riedgrund entstandenen – Wiesen stehen seit langem schon unter landwirtschaftlicher Bebauung (Abb. 3). Auf der Oberfläche des Ackerfeldes sind die aufgepflügten schwarzen oder dunkelbraunen »Bernsteinknollen« auch heutzutage auffindbar. Da in dieser Gegend die Erde in feuchtem Zustand eine schwarze Farbe aufweist, sind die Knollen erst nach dem Austrocknen des Bodens gut erkennbar. Wo sich die Knollen anreichern, zeigt der Boden eine dunkle Verfärbung. Die Durchschnittsproben – welche wir aus Oberflächenschichten des gepflügten Bodens genommen haben – enthielten von den kugelförmigen Knollen zwischen 0,5 mm und 1,0 mm Durchmesser 0,1 %, zwischen 1,0 mm und 5,0 mm Durchmesser 2,58 %.

In nassem Zustande ist die Oberfläche der südlich von Mezótúr gesammelten Knollen meistens bröckelig, getrocknet werden sie dicht, das Material bekommt eine beträchtliche Härte. Beim Zerschlagen fallen die Knollen kugelschalig auseinander. Die Oberflächen der einzelnen Rinden sind braun oder schwarz gefärbt, die letzteren haben einen Metallglanz.

Den chemischen Untersuchungen nach enthielten die von uns gefundenen Knollen durchschnittlich 16,20 % Fe, 10,12 % Mn und 2,03 % P. Die erwähnten Komponenten sind in der Form von Oxiden und Hydroxiden bzw. Phosphaten vorhanden. Nach der Behandlung mit Salzsäure bleibt ein tonartiger Rückstand zurück, welcher die Hauptmenge der Masse bildet. Im Querschnitt ist die schalige Struktur der Gebilde gut sichtbar. Auf der polierten Oberfläche der durchgeschnittenen Knollen entstehen durch Säurebehandlung mit HCL konzentrische Einkerbungen. Ein Beweis dafür, daß sich in den Knollen die säurelöslichen und nichtlöslichen Komponenten in regelmäßiger Aufeinanderfolge – wie Jahresringe – befinden.

Durch die Auswertung der thermischen Analysen war mit Sicherheit feststellbar, daß die Knollen von Mezótúr die herrschenden Tonmineralien der umliegenden Böden – überwiegend das Montmorillonit – enthalten. Die DTA-Kurven der Knollen und der Böden sind deshalb sehr ähnlich. Die Verschiedenheit besteht darin, daß die Kurve der Konkre-

mente von den thermischen Reaktionen der mineralischen Komponenten gewissermaßen modifiziert wird. Die mineralogischen Untersuchungen zeigten, daß die dunkelbraunen Schichten vorwiegend Limonit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) enthalten. Die schwarzen, metallisch glänzenden Schichten bestanden ursprünglich aus Manganit (MnO/OH), welches sich später durch Wasserverlust in feinfaseriges Pirolusit (MnO_2) umgewandelt hat. In den hellbraunen Schichtungen ist auch Diaspor (Al/OH) anwesend, eine Ausscheidung, in den limonithaltigen Akkumulationen häufig ist. In diesen Schichten, in denen sich die Tonminerale angereichert haben, war außer dem Calcit (CaCO_3) auch die Bildung von Siderit (FeCO_3) feststellbar. Die stellenweise sichtbaren, aus Fasern bestehenden Bündel weisen auf Gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Selten waren auch Überreste pflanzlicher Herkunft wahrnehmbar.

Alle diese in den Böden auffindbaren knollenförmigen Gebilde sind im Grunde genommen erdige Limonitarten, welche unter den Namen Wiesenerz, Raseneisenerz, Raseneisenstein, Eisensumpferz, Morasterz usw. allgemein bekannt sind (Abb. 4).

Die oft widersprüchlichen Theorien, welche sich mit der Entstehungsart der Raseneisenerze befassen, enthalten aber die einheitliche Meinung, daß diese junge, sekundäre Bildungen sind. Sie entstanden nachträglich in den Sümpfen und sumpfigen, feuchten Böden in Oberflächennähe bzw. in geringer Tiefe und können sich bei entsprechenden Verhältnissen auch heutzutage bilden¹². In der Ausscheidung des Eisenhydroxids spielen die Eisenbakterien (*Crenothrix*, *Chlamidotrix*, *Siderocystis* usw.) eine wichtige Rolle, da diese sich von eisenhaltigen Humusstoffen ernähren. Durch ihre Tätigkeit wird aus den verschiedenen organischen Eisenverbindungen Eisenhydroxid gebildet. Ähnlich wirken die Manganbakterien (*Crenothrix manganophera*), wodurch aus Manganverbindungen Manganoxid entstehen kann¹³.

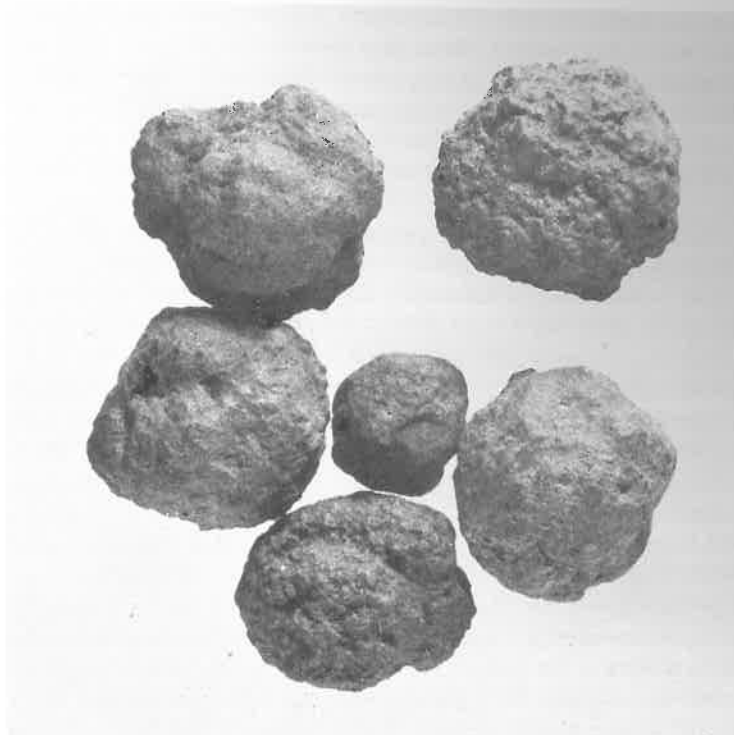
Durch die Regulierung des Körös-Flusses unterbleiben auch südlich von Mezótur die einst in jedem Jahre regelmäßig wiederkehrenden Überschwemmungen. Demzufolge sind die umliegenden Flächen nicht mehr sumpfige Überschwemmungsgebiete. In der Umgebung sind meistens Tabak- und Maisfelder zu finden. Diesem Umstand ist es zu verdanken, daß an der erwähnten Stelle, welche einst an Raseneisenerzknollen besonders reich war, von uns nur verhältnismäßig wenige und kleine Knollen gefunden wurden. Wegen der bedeutenden Veränderung der Naturverhältnisse hat sich an dieser Stelle die Bildung und das Wachsen der Knollen in unserer Zeit sehr verlangsamt und wird vielleicht in der Zukunft kaum mehr möglich sein.

Ähnliche Raseneisenerz-Konglomerate sind auf der ungarischen Tiefebene in den – einst oder heutzutage noch sumpfigen – schwarzen Erdböden in Oberflächennähe, meistens in 0,3 bis 2,0 m Tiefe überall auffindbar. Sie sind auch in den Niederungen Transdanubiens häufig. Die Raseneisenerzgebilde sind in Ungarn meistens kugelförmige Knollen oder Körner. Es sind aber ausnahmsweise auch größere Vorkommen bekannt, in denen das Erz verhältnismäßig zusammenhängende, aus dichten oder lockeren, oft porösen, schwammartig durchlöchernten Klumpen oder Schichten bestehende Lagerstätten bildet.

Das größte Raseneisenerz-Vorkommen Ungarns liegt in der ungarischen Tiefebene in der Nyirgegend, zwischen den Gemeinden Nagyléta, Kokand, Álmosd und Bagamér¹⁴. Innerhalb dieses Gebietes, unter den Orten Vámospércs und Ujléta, bildet das Erz eine 7 km lange und 0,6 bis 0,7 km breite, verhältnismäßig zusammenhängende Lagerstätte¹⁵. Der Boden enthält hier im Durchschnitt 5 % Raseneisenerz¹⁶. Das Erz liegt in Oberflächennähe unter einer Deckschicht von 0,15 bis 0,60 m. Die Mächtigkeit der Lagerstätte schwankt zwischen 0,25 und 1,50 m¹⁷. Den chemischen Untersuchungen nach¹⁸ liegt der Eisen-, Mangan- und Phosphorgehalt des Erzes zwischen den Grenzwerten 14,26–36,51 % Fe, 1,23–5,73 % Mn, und 0,43–8,90 % P_2O_5 . Von 21 Proben sind die durchschnittlichen Werte der drei angegebenen Komponenten: 22,78 % Fe, 3,27 % Mn, 3,48 % P_2O_5 ¹⁹. In einem verhältnismäßig engen Gebiet reichert sich der Eisengehalt auf 30–35 % Fe an²⁰. Das geschätzte Volumen des knolligen Raseneisenerzes ist 7200 m³, welches 18000 Tonnen Erz entspricht. Wenn wir mit 20 % durchschnittlichem Fe-Gehalt rechnen, enthält das Erz etwa 36000 Tonnen metallisches Eisen²¹.

Doch ist der Abbau – wegen der Unregelmäßigkeit und des niedrigen durchschnittlichen Eisengehalts des Vorkommens – heutzutage für die Montanindustrie nicht interessant²².

Ein anderes, ebenfalls bedeutendes Vorkommen der Raseneisenerze liegt weit entfernt von dem erwähnten Fundort, in Transdanubien – im Komitate Somogy – zwischen den Ortschaften Somogyszob, Felsősegesd, Inka, Szenta, Hókamalom, Tarany, Nagyatád²³. Das Erz in diesem Vorkommen findet sich teils in bröckeligen, lockeren Klumpen, teils bildet es auch dichte Schichten. Beide Arten der Raseneisenerze liegen in Oberflächennähe. Die Verschiedenheit des lockeren und festeren Erzes kommt auch in ihren durchschnittlichen Dichten 1,83 bzw. 2,19 zum Ausdruck. Das Gebiet des Vorkommens ist etwa 100000 m² groß. Die Mächtigkeit der Lagerstätten schwankt zwischen 0,20 und 0,60 m²⁴. Den chemischen Untersuchungen nach²⁵ haben die bröckeligen Klumpen 35,82–46,87 % Fe, 0,64–0,94 % Mn und 3,85–7,73 % P_2O_5 , die dichten Schichten 26,81–50,00 % Fe, 0,67–1,63 % Mn und 2,06–10,85 % P_2O_5 Gehalt. Die durchschnittlichen Werte bei den Klumpen aus 5 Proben sind 42,10 % Fe, 0,71 % Mn, 5,84 % P_2O_5 , bei den dichten



4 Charakteristische Form der Raseneisenerze aus der ungarischen Tiefebene

Schichten von 21 Proben: 36,57 % Fe, 1,65 % Mn, 4,52 % P_2O_5 . Das geschätzte Volumen des Vorkommens ist 23461 m³, welches 25000 Tonnen in lockeren Klumpen und 20937 Tonnen in dichten Schichten befindlichem Erz entspricht²⁶. Auch hier wäre die Ausbeutung unwirtschaftlich.

Laut den archäologischen Forschungen war die Eisenverhüttung in dem Karpatenbecken seit dem 7 Jh. v. Chr. stetig bekannt²⁷. Die Verhüttung der Eisenerze ist auch im Frühmittelalter, bis Anfang des 15 Jhs., nachweisbar²⁸. Die Verwendung der Raseneisenerze in der Metallurgie wurde schon lange vermutet²⁹, neuerlich wurde dies zusammenhängend mit den Fundmaterialien durch naturwissenschaftliche Methoden festgestellt³⁰. Das Raseneisenerz wurde einst – als ein sehr leichtflüssiges und leicht reduzierbares Eisenerz – auf graues Roheisen verhüttet.

Da die Raseneisenerze in Ungarn keine für einen zeitgemäßen ökonomischen Bergbau geeigneten Vorkommen bilden, ist ihre neuzeitliche Verwendung nur noch in der Hafnerei bekannt.

Für die chemische Zusammensetzung der von den Hafnern verwendeten Raseneisenerzknollen ist der bedeutende Mangangehalt immer bezeichnend. Da die Raseneisenerze in Ungarn in der großen Mehrheit Mangan nicht in nennenswerten Mengen enthalten, sind sie als Farbpigment zur Herstellung von schwarzen Engoben nur ausnahmsweise geeignet. Zu den wenigen Ausnahmen gehören unter anderen die von den Hafnern »Bernstein« genannten Konkremente in Berettyószentmárton, Gács, Hódmezővásárhely und aus der Umgebung von Mezőtúr mit ihrem 16,20 % Fe und 10,12 % Mn Gehalt und die ähnlichen Gebilde aus Kisbattyán³¹, welche 2,46 % Fe und 11,36 % Mn enthalten.

Mit dem geringen Mangangehalt der meisten Raseneisenerze und des – aus dem Handel erworbenen – Braunsteins ist es zu erklären, daß seit Anfang des 20 Jhs. in der Zusammensetzung der schwarzen Engoben als Zusatz, neben dem Braunstein, oft auch Kupferoxid (Kupferasche) und Kobaltoxid erwähnt sind. So wurde den Hafnern für die schwarzen Engoben – schon im Jahre 1903 – die folgende Zusammensetzung empfohlen: 70 Teile gelber Hafnerton, 20 Teile Braunstein, 5 Teile Kupferasche, 5 Teile Kobaltoxid. Sogar für die tiefbraunen Engoben waren die handelsüblichen Braunsteine allein nicht mehr entsprechend. Die Hafner hatten deshalb diese einst mit Kupferoxid-Zuschlag hergestellt: 80 Teile Hafnerton, 10 Teile Braunstein, 10 Teile rotes Kupferoxid³².

Außer den erwähnten manganhaltigen Raseneisenerzen sind in Ungarn mehrere Manganvorkommen bekannt. Der Abbau ist aber nur ausnahmsweise wirtschaftlich lohnend. In den heimatlichen Lagerstätten ist das Manganerz in verschiedenen Formen zu finden; diesen Umstand möchten wir mit einigen Beispielen erklären.

Bei dem bedeutendsten Vorkommen – im Bakony-Gebirge, in der Umgebung von Eplény und Urkut – hat das Manganerz, wie in den meisten Fällen, eine sedimentäre Herkunft. Es liegt auf Lias-Kalkstein und füllt die Vertiefungen des einstigen Terrains aus. Durch langsame Umkristallisation des Sediments bildeten sich diejenigen verschiedenen Manganmineralien, welche in den heutigen Lagerstätten zu finden sind³³. Nahe der Gemeinde Hámor, in dem Grundbett und am Ufer des Gyöngyös-Flusses, bildet das Manganerz 0,1–0,3 m mächtige Schichten, die teils erdige Beschaffenheit aufweisen, teils Konglomerat-Charakter haben. Die Bestandteile des letzteren besitzen die Größe einer Erbse³⁴. In der Umgebung von Apátfalva befindet sich das Manganerz in den mit Ton überlagerten Verwitterungsresten, in den Limonit- und manganhaltigen Gesteinstrümmern³⁵. Nahe der Gemeinde Bátor findet sich das Erz in einer Entblößung. Unter Ton und Gesteinstrümmern ist die ockerbraune limonit- und manganhaltige Lagerung gut sichtbar, deren Mächtigkeit zwischen 0,2–0,5 m liegt³⁶. Bei der Gemeinde Hejcsse bilden sich im Riolithgestein limonithaltige Manganerzgänge mit einer Mächtigkeit von 0,2–0,4 m³⁷. In der Umgebung von Eger liegt das Manganerz auf Ton von oligozäner Herkunft, unter einer Deckschicht von 0,5–3,0 m. Es bildet eine 15 km lange Lagerstätte in nordöstlicher Richtung von Demjén über Eger und Noszvaj bis zu der Ortschaft Bükkzsérc. In dem erwähnten Gebiet sind mehrere kleine oder größere aus manganhaltigem Ton gebildete linsenförmige Schichten zu finden. Ihre Mächtigkeit ist sehr verschieden, durchschnittlich 0,7 m. Sie liegen meistens in Oberflächennähe und sind oft auch an der Erdoberfläche in Entblößungen sichtbar³⁸. Da das oxydische Manganerz eine erdige Beschaffenheit aufweist, wird es mit Recht als manganhaltiger Ton betrachtet³⁹.

Alle Manganvorkommen in Ungarn sind – abgesehen von einigen Ausnahmen – leicht zugänglich. Trotzdem ist die Anwendung der heimatischen Manganvorkommen in der Hafnerei nur in jüngerer Zeit und ausnahmsweise bekannt.

Eine derartige Ausnahme bildet das Vorkommen in der Umgebung von Eger. Der Mangangehalt dieser Lagerstätten schwankt zwischen 4,3 % und 15,6 %, er kann aber ausnahmsweise 35,0 % Mn erreichen. Die Lagerstätten wurden seit 1910 abgebaut. Im Jahre 1947 wurden die geologischen Verhältnisse und die Abbauwürdigkeit der Lagerstätten untersucht: danach beträgt die geschätzte Erzmenge 194 000 Tonnen. Seit dieser Zeit wird der Ton im Tagebau gewonnen und unter dem Namen »Manganbraun« verwertet⁴⁰. Die Hafner in Eger haben in der Zeit zwischen den zwei Weltkriegen diesen manganhaltigen Ton als Schwarzpigment für Engoben verwendet. Ein Hafner – dessen Werkstatt in der Festung von Eger eingerichtet war – hatte im Jahre 1940 aus dem erwähnten Ton auf der Töpferscheibe sogar Gefäße hergestellt, welche nach dem Brennen eine schwarze Farbe bekamen.

Eine weitere Anwendung des heimischen Manganerzes als Schwarzpigment in der Hafnerei ist zusammenhängend mit dem Manganvorkommen in Urkut bekannt. Die Aufbereitung des Erzes wird in diesem Bergwerk mit Zerkleinern und Waschen – Schlämmen – durchgeführt, wodurch grobstückiges Manganerz und feinkörniges, manganhaltiges »Schlammerz« entsteht. Nach der Aufbereitung enthielt das Manganerz 45,1–47,3 % Mn, 5,9–6,7 % Fe, 2,6 % SiO₂ und 0,09–0,11 % P⁴¹. Das taube Gestein – das »Schlammerz« – hat durchschnittlich 18,0 % Mn und 11,37 % Fe Gehalt. Seit 1953 wird der grobkörnige Teil des »Schlammerzes« – mit Körnern über 0,1 mm – durch Schlämmen mit einer Hydrozyklonanlage zurückgewonnen. Dieses kleinstückige Manganerz verwendet die Montanindustrie⁴².

Der »unhaltige« Schlamm – mit Körnern unter 0,1 mm – enthält durchschnittlich noch immer 18,0–20,0 % Mn. Wir versuchten, dieses für die Montanindustrie unbrauchbare Produkt im Gebiete der Keramik zu verwerten. So haben viele Hafner in den Jahren 1954 bis 1970 dieses Material wegen seines beträchtlichen Mangangehaltes mit gutem Erfolg als Schwarzpigment verwendet.

Da alle Eisen- und Manganverbindungen durch die verschiedenen Silikatschmelzen – so auch von den bleihaltigen Hafnerglasuren – aufgeschlossen werden, können wir die verschiedenen Manganerze, so auch die Raseneisenerze und Tone mit Mangangehalt, bei der Anwendung in der Keramik in den Engoben als Pigmentstoffe betrachten.

Anmerkungen

- 1 Duma, G., Régi fazekasok fekete kerámiai festéke a »borostyán« (Der »Bernstein« die schwarze keramische Farbe der ehemaligen Hafner), in: *Építőanyag* 11 (1959), s. S. 463–464.
- 2 Kresz, M., mündliche Mitteilung über die Anwendung von Braunstein in Mezőtur.
- 3 Örley, J., Utmutató fazekasok és kályhások részére (Anweisung für Hafner und Ofensetzer), Budapest (1903), s. S. 103.
- 4 Kis, L., Hódmezővásárhelyi fazekasság (Die Hafnerei in Hódmezővásárhely), in: *Magyar Nemzeti Múzeum Néprajzi Osztályának Értesítője* 14 (1915), s. S. 51–75.
- 5 K. Sebestyén, J., A mezőturi fazekasság multja és jelene (Die Vergangenheit und Gegenwart der Hafnerei in Mezőtur), in: *Néprajzi Múzeum Adattárának Értesítője* (1956) s. S. 78–81. Zur Ergänzung: K. Sebestyén, J., mündliche Mitteilung über die Anwendung und Gewinnung des »Bernsteins«.
- 6 Noszky, J., A Magyar Érchegység délkeleti nyulványainak geológiai viszonyai (Die geologischen Verhältnisse der südöstlichen Ausläufer des ungarischen Erzgebirges), in: *Magyar királyi Földtani Intézet Évi Jelentései* (1917–1919).
- 7 Kós, K., und Szentimrei, J., Nagy, J., Szilágysági magyar népművészet (Ungarische Volkskunst in Szilágyság), Bukarest (1974).
- 8 Duma, G., Anm. 1. s. S. 464.
- 9 Wartha, V., Az agyagipar technológiája (Die Technologie der Tonindustrie), Budapest (1892) s. S. 217. – Die Beschreibung der Engoben aus dem Notizbuch des Hafnermeisters Mihály Szerencsi (1803) nach einer Mitteilung von Ujlaki, I.–
- 10 Heraclius, Von den Farben und Künsten der Römer. Übersetzt von Ilg, A., in: *Quellenschriften für Kunstgeschichte des Mittelalters und der Renaissance*, Osnabrück (1970), IV. s. S. 46.
- 11 Noszky, J., Anm. 6.
- 12 Treitz, P., A vas borsó (Die Eisenerbse), in: *Földtani Közlöny* 35 (1905), s. S. 495–499.
- 13 Vendl, A., *Geologia (Geologie)*, Budapest (1951), I. s. S. 376.
- 14 Vigh, Gy., Nagyléta, Kokand, Álmosd és Bagamér környékének vasércelődulásai (Das Eisenvorkommen in der Umgebung von Nagyléta, Kokand, Álmosd und Bagamér), in: *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* (1939–40) III. s. S. 139.
- 15 Vítális, I., Levél a debrecenvidéki vasércről (Brief über die Eisenerze in der Umgebung von Debrecen), in: *Magyar Állami Földtani Intézet Adattára* (1926), T. 3415.
- 16 Jakoby, L., Levél a Vámospércs környékén fellelhető vastartalmu kőzetekről (Brief über die eisenhaltigen Gesteine in der Umgebung von Vámospércs), in: *Magyar királyi Állami Földtani Intézet Adattára* (1926), T. 3416.
- 17 Vítális, I., Anm. 15.
- 18 Emszt, M., Bagaméri gyevasérc. A mennyiségi kémiai elemzések eredményei (Die Raseneisenerze von Bagamér. Ergebnisse der quantitativen chemischen Untersuchungen), in: *A Magyar királyi Földtani Intézet Évi Jelentése* (1920–1923), s. S. 147–148.
- 19 Vadász, E., Megjegyzések a Nagyléta körüli gyevasércelődüléshez (Anmerkungen zu dem Raseneisenerzvorkommen in der Umgebung von Nagyléta), in: *Magyar Állami Földtani Intézet Adattára* (1926), T. 3414.
- 20 Jakoby, L., Anm. 16.
- 21 Schmidt, E., R., A bagaméri gyevasérc (Das Raseneisenerz von Bagamér), in: *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* (1936–1938) III. s. S. 1310–1315.
- 22 Jakoby, L., Anm. 16.
- 23 Wein, G., Jelentés a somogyszobi vasércelődulásról (Bericht über das Eisenerzvorkommen in Somogyszob), in: *Magyar Állami Földtani Intézet Adattára* (1961), T. 11013. – Mikó, L., und Vecsernyés, G., A somogyszobi mocsárcs (Das Sumpferz in Somogyszob), in: *Földtani Kutatás* 8 (1965) s. S. 26–28. – Vendl, M., und Kisházi, P., Magyarország vasércelődulásai (Die Eisenerzvorkommen in Ungarn), in: *A Nehézipari Műszaki Egyetem Közleményei* I. 24 (1978) s. S. 101–118.
- 24 Ercbányászati Feltáró Vállalat Jelentése – az 1961 évben Somogyszob és környékén végzett tájékoztató gyevasérckutatójáról (Bericht über die informative Raseneisenerz-Untersuchungen in der Umgebung von Somogyszob im Jahre 1961.) in: *Magyar Állami Földtani Intézet Adattára* (1961), T. 1031.
- 25 Barna, L., Somogyszobi gyevasérc. A mennyiségi kémiai vizsgálatok eredményei (Raseneisenerze in Somogyszob. Die Ergebnisse der quantitativen chemischen Untersuchungen) in: Anm. 24.
- 26 Bericht, Anm. 24.
- 27 Heckenast, G. und Nováki, G., Vastagh, G., Zoltay, E., Magyarországi vaskohászat története a korai középkorban (Die Geschichte der Eisenverhüttung Ungarns im Frühmittelalter), Budapest (1968). – Romwalter, A., A Hallstatt-La Tène korabeli vaskohászat Sopron környékén (Eisenverhüttung in der Hallstatt-La Tène-Zeit in der Umgebung von Sopron), in: *Soproni Szemle* 2 (1939), s. S. 51. – Nováki, G., Ujabb adatok a Sopron környéki őskori vaskohászatra (Neue Angaben über die prähistorische Eisenverhüttung in der Umgebung von Sopron), in: *Soproni Szemle* 2 (1955), s. S. 136. – Hegedűs, Z., und Nováki, G., Adatok a Sopron-Magashídi vaskohételepekről (Angaben über die Hüttenanlagen von Sopron-Magashíd), in: *Kohászati Történeti Bizottság Közleménye* 8 (1961), s. S. 3–8.
- 28 Heckenast, G., Eisenverhüttung im Burgenland und Westungarn im 10. bis 13. Jahrhundert, in: *Burgenländerische Heimatsblätter* 29 (1967), s. S. 55–65. – Heckenast, G., Eisenverhüttung in Ungarn im 9.–14. Jahrhundert, in: *La formation et le développement des métiers au moyen âge /^v–XIV^e siècles/*, Budapest, (1977), s. S. 85–93. – Valter, I., Árpádkori kovácsműhely Csatáron (Schmiede aus der Árpadenzeit in Csatár), in: *Közlemények Zala megye Közggyűjteményeinek kutatásaiból / Zalai gyűjtemények 12./*, Zalaegerszeg (1979). – Hegedűs, Z., und Nováki, G., Ujabb adatok a vasvári vaskohókról és Vasvár vaskohászati multjából (Neue Angaben über die Eisenverhüttung in Vasvár...), in: *Kohászati Történeti Bizottság Közleményei*, (1961), II, s. S. 3–19. – Vastagh, G., Metallurgische Folgerungen aus den Ausgrabungsfunden der Eisenverhüttung des XI.–XII. Jahrhunderts, in: *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 24 (1972), s. S. 241–260. – Gömöri, J. und Kisházi, P., Iron ore utilization in the Carpathian Basin up to the Middle Ages with special regard to bloomeries in Western Transdanubia, in: Hála, J., *Neogene Mineral Resources in the Carpathian Basin. Historical Studies on their utilization*, Budapest (1985) s. S. 323–355.

- 29 Bartha, A., Honfoglaláskori kovácsmesterségünk (Unser Schmiedehandwerk aus der Zeit der Landnahme), in: Történelmi Szemle 1 (1958) s. S. 315–327.
- 30 Piaskowski, J., mündliche Mitteilung über die naturwissenschaftliche Untersuchung archäologischer Funde.
- 31 Vasas mangángumók Kisbattyánban (Knollen mit Eisen- und Mangangehalt in Kisbattyán), in: Magyar Állami Földtani Intézet Adattára, (1960), b/119.
- 32 Örley, J., Anm. 3. s. S. 108.
- 33 Vendl, A., Anm. 13 s. S. 378, 361–362.
- 34 Liffa, A., Jelentés a Hámor és Léka községek közötti mangánelőfordulásról (Bericht über das Manganvorkommen zwischen den Gemeinden Hámor und Léka), in: Magyar Állami Földtani Intézet Adattára (1918), T. 4435.
- 35 Vadász, E., Az Apátfalva környéki mangánelőfordulások (Die Manganvorkommen in der Umgebung von Apátfa), in: Magyar Állami Földtani Intézet Adattára (1928), T. 7998.
- 36 Vadász, E., Mangánelőfordulás Bátor község körül (Das Manganvorkommen neben der Gemeinde Bátor) in: Magyar Állami Földtani Intézet Adattára (1938), T. 7997.
- 37 Bem, B., Telkibánya-Gönc-Vizsoly-Gibárt-Sima-Tolcsva-Komloska és Nagyhuta határolt terület földtani viszonyai (Die geologischen Verhältnisse des von Telkibánya-Gönc--Nagyhuta begrenzten Gebietes), in: Magyar Állami Földtani Intézet Adattára (1949), Su 30.
- 38 Bem, B., Egri mangánérc (Das Manganerz von Eger), in: Magyar Állami Földtani Intézet Adattára (1956), T. 2308. XII.
- 39 Bem, B., Az Eger környéki oligocén mangánérc és miocén földfesték előfordulásáról (Über das oligozäne Manganerz und miozäne Farberdevorkommen in der Umgebung von Eger) in: Magyar Állami Földtani Intézet Adattára (1947), Fe/39. – Jantsky, B., Jelentés a Demjén község határában található limonitós mangánérc települési viszonyairól (Bericht über die Lagerungsverhältnisse des limonithaltigen Manganerzes bei der Gemeinde Demjén), in: Magyar Állami Földtani Intézet Adattára (1950), Mn/17.
- 40 Bem, B., Anm. 38.
- 41 Finkey, J., Az urkuti mangánelőkészítőüzem felülvizsgálata (Überprüfung der Mangan-Aufbereitungsanlage in Urkut), in: Magyar Állami Földtani Intézet Adattára (1936), Mn/7.
- 42 Halász, A., und Demeter, L., Kutatási zárójelentés. Az urkuti un. iszapércek dúsítási kísérlete (Forschungsschlußbericht. Aufbereitungsversuch der sogenannten Schlammerze), in: Magyar Állami Földtani Intézet Adattára (1953), T. 4442.

