

Die nutzbaren Minerallagerstätten Dalmatiens.

Von

Dr. Richard Schubert in Wien.

Das rege Interesse, welches den Kohlen- und Erzschatzen Dalmatiens seit etwa zehn Jahren entgegengebracht wird, veranlaßte mich, die bisher bekannt gewordenen Erz- und Kohlenvorkommen Dalmatiens einer kritischen Zusammenfassung und Besprechung ihres geologischen Alters und der bisherigen Schurf-ergebnisse zu unterziehen.

Die Angaben über den größeren Teil des mittleren und über das südliche Dalmatien verdanke ich Herrn Chefgeologen G. von Bukowski und Herrn Dr. F. von Kerner, sowohl hinsichtlich der genauen Lage (vergl. die Lagerstättenkarte, Fig. 15 auf S. 51) als auch bezüglich der geologischen Verhältnisse der einzelnen Vorkommen.

I. Kohlen.

Was die Kohlen Dalmatiens betrifft, die ich zunächst näher besprechen will, so sind solche allerdings bisher fast in allen Formationen nachgewiesen worden, doch entsprechen sie leider, was Quantität und Qualität anbelangt, keineswegs den an sie geknüpften überschwänglichen Hoffnungen.

Das älteste in Dalmatien zutage tretende Schichtglied ist die Steinkohlenformation. Als ich diese vor zwei Jahren im dalmatinischen Velebit (Paklenica) entdeckte, suchte ich sofort, leider ohne Erfolg, einer vor allem praktischen Mißdeutung zu begegnen. Denn die Steinkohlenformation ist hier wie in Süddalmatien und in den Südalpen in Form von lokal versteinungsreichen marinen Kalken und Dolomiten mit Neoschwagerinen, Mizzien, Korallen, Productus u. a. entwickelt, die höchstens auf das Vorhandensein kleiner, nicht abbauwürdiger Flöze von (unreiner) anthrazitischer Kohle oder von Anthrazitographit schließen ließen; dies wurde durch die bisherige Schurftätigkeit eines Zaratiner Konsortiums bestätigt.

Ein weiteres Kohlenniveau liegt in Dalmatien in der oberen Trias: in den Raibler Schichten. Diese Kohle wurde bisher hauptsächlich an der bosnischen Grenze bei

Strmica (Rastello di Grab) bekannt. Ursprünglich und auch noch in einem bergmännischen Gutachten des Herrn Endlicher aus dem Jahre 1900 als zur Steinkohlenformation gehörig erklärt, ließ das Auffinden der obertriadischen Leitform *Myophoria Kefersteini* diese Kohlenablagerung als obertriadisch erscheinen. Dieser anscheinend nur wissenschaftliche Unterschied ist auch insoweit von praktischer Bedeutung, als nun für eine Beurteilung der aschenreichen anthrazitischen Kohle von Strmica das altersgleiche Vorkommen von Kohle in den Raibler Schichten von Oberlaibach¹⁾ (Drenovgric) schwer in die Wagschale fällt; letzteres kam trotz jahrelanger gründlicher Untersuchungen nicht über das Stadium von Versuchsbauden hinaus, die schließlich wegen des stark absätzigen Charakters der Kohle aufgelassen werden mußten. Außerdem wird das von Herrn Endlicher auf 6 Millionen Tons geschätzte Kohlenquantum von Strmica bei einer kritischeren Beurteilung wohl sehr erheblich geringer scheinen.

Die Juraformation besteht durchweg aus marinen Kalken und Dolomiten mit lokal massenhaft angehäuften Muscheln (Lithiotiden), auch mit Korallen. Die hier ähnlich wie in den Südalpen an manchen Punkten im Velebit (z. B. Sveto brdo, Badanj) eingeschalteten Kohlenschmitzen würde ich gar nicht erwähnen, wenn sie nicht schon zu oft rasch erlöschende freudige Hoffnungen auf größere abbauwürdige Mengen hervorgerufen, ja manchmal bei der großen Verbreitung der betreffenden grauen Kalke geradezu phantastische Vorstellungen von unermeßlichen Kohlenterrains veranlaßt hätten.

Was die Kreideformation betrifft, so enthält sie zwar auf Lesina reiche Pflanzenvorkommen, ist jedoch in puncto Kohlen die unbestreitbar sterilste Formation, in der nur bei höchstgradigem Montanfieber bituminöse

¹⁾ Vergl. Dr. Koßmat, Verh. k. k. geol. Reichsanstalt 1902, Seite 150.

Dolomite und Kalke sowie vereinzelte ganz unbedeutende Kohlenschnüre zu Hoffnungen Anlaß gaben. Einzelne angeblich in der Kreide gemachte Kohlenfunde wie die weiter unten besprochenen des Velebit beruhen auf Irrtum.

Die praktisch wichtigsten, ja einzig wichtigen Kohlenvorkommen Dalmatiens gehören der Tertiärformation an, doch sind auch in dieser verschiedenwertige Kohlenniveaux vorhanden.

Aussichtslos und doch noch nicht ganz erloschen ist die Hoffnung, in Dalmatien das sogenannte „istrische“ Kohlenflöz zu finden, da die dasselbe in Istrien einschließenden und dort gut entwickelten „Kosinaschichten“, das Basalglied der Tertiärformation, wohl auch in Dalmatien (besonders in Mitteldalmatien) in verschiedenen großen, räumlich isolierten Vorkommen vorhanden sind, doch stets in der mittleren und oberen Abteilung, den Characeen- und Gastropoden- sowie „oberen“ Foraminiferenkalken, während das eigentliche Kohlenniveau Istriens, die Stomatopsis- und „unteren“ Foraminiferenschichten so gut wie völlig fehlen. Überdies ist die Mächtigkeit der Kosinaschichten in Dalmatien meist nur unbedeutend und nach unsern bisherigen Erfahrungen, und diese sind gerade diesbezüglich reichhaltig, sicher frei von abbauwürdigen Kohlen.

Nach dieser Zeit, während welcher Dalmatien Festland war und nur in ganz beschränktem Umfange Süß- und Brackwasserschichten abgesetzt wurden, überdeckte abermals das Meer Dalmatien (im Mitteleocän); die nun zunächst zum Absatz gelangten Alveolinen- und Nummulitenkalke sind sicher kohlenfrei.

Auf dem Hauptnummulitenkalke lagert in Nord- und Mitteldalmatien ein Knollenmergel, dessen gleichfalls mergelige Hangendschicht lokal glaukonitisch, auch durch Pyritpartikel dunkel gefärbt ist und dann abermals, meines Wissens besonders in Norddalmatien (z. B. Zemonico, Murvica), zu Schürfungen auf Kohle Anlaß gab. Die unmittelbare Überlagerung dieser auf marinen Kalken und Mergeln lagernden Zone von Tiefsee- (Globigerinen-) Mergeln läßt die Grundlosigkeit aller dieser an dieses Schichtglied geknüpften Hoffnungen auf abbauwürdige Mengen begreifen.

In diese Globigerinenmergel schalten sich gegen oben zu nach und nach zahlreichere und mächtigere Sandstein- und Konglomeratbänke ein, deren reiche Mollusken- und Protozoenfaunen (Ostrovica etc.) in ihnen marine Küstenbildungen erkennen lassen; innerhalb dieser Sandsteine und Mergel des oberen

Mitteleocäns kam es an mehreren Punkten zur Bildung von Kohlenflözen. Hierher gehört vor allem das seit langer Zeit bekannte, abwechselnd in und außer Betrieb stehende Vorkommen von Dubravica bei Scardona. Doch auch die gemeldeten Kohlenfunde von anderen Punkten wie Ljubač, Ostrovica sind auf dieses Niveau zu beziehen, das ja möglicherweise bei rationellem Abbau rentabel sein kann.

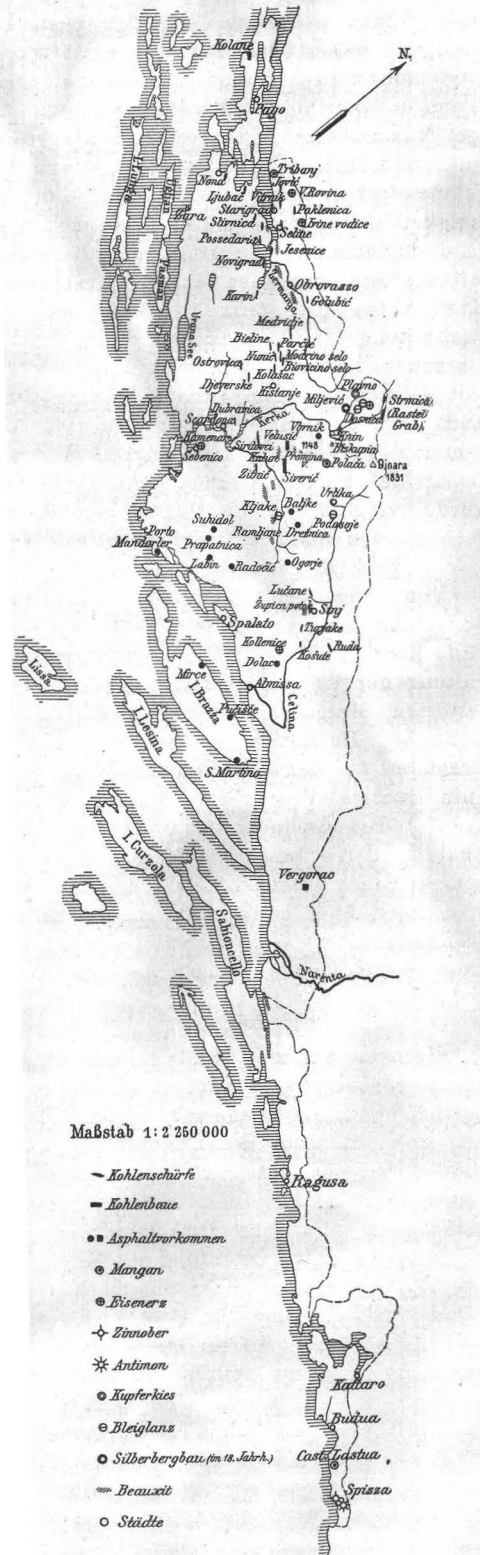
Auf diese Kalksandsteine des oberen Mitteleocäns folgt eine Serie von mehr oder minder plattig abgesonderten Kalkmergeln und Konglomeraten, in untergeordnetem Umfange aus Kalken, welche das Hauptkohlenvorkommen Dalmatiens — das des Monte Promina — bei Siverić und Velusić einschließen und darnach von den ersten geologischen Erforschern Dalmatiens Prominaschichten genannt wurden. Das mitteleocäne Meer hatte sich im wesentlichen zurückgezogen, und große in ihrem Verlaufe vielfach wechselnde Wasserläufe überschütteten das freigelegte Terrain mit Schottermassen von Nuß- bis Kopfgröße. Dazwischen blieben einzelne Meereslagunen bestehen, die allmählich ausgesüßt wurden, und um die herum eine besonders üppige Vegetation das Material der jetzigen Kohlenflöze erzeugte. Stellenweise scheint das Meer nochmals vorgedrungen zu sein. Schon die Art der Entstehung macht es wahrscheinlich, daß es nicht zur Bildung eines oder gar mehrerer über ungeheuer weite Strecken anhaltender Kohlenflöze kam, wie besonders optimistisch angelegte Laien und sogar Bergleute annahmen, sondern daß die Zusammenschwemmung des Pflanzenmaterials, aus denen die Kohlenflöze resultieren, vornehmlich an damals tiefer gelegenen Teilen stattfand. Hierin dürfte auch der Grund zu suchen sein, warum sich die mächtigsten, ja, soviel bisher bekannt wurde, einzigen abbauwürdigen Kohlenflöze im südöstlichen Teile des ganzen mit Prominaschichten bedeckten Terrains befinden²⁾, während in der nordwestlichen Hälfte dieses Terrains meist Kohlenschmitzen oder Flöze von geringerer Mächtigkeit oder von linsenförmigem Charakter entstanden. Die von vielen Laien und sonderbarerweise auch von Montanisten zur Begründung großer Hoffnungen ins Treffen geführte angebliche petrographische Gleichheit besteht nur darin, daß in Mittel- und Norddalmatien auf große Strecken Konglomerate und bläuliche bis gelbliche Mergel vorhanden sind, wie sich solche auch am Monte Promina

²⁾ Betreffs der Verbreitung der Prominaschichten in Dalmatien siehe R. J. Schubert, Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1904, S. 461--510 m. Taf. XII.

in der Nähe der Kohlenflöze befinden. Von Wichtigkeit ist dabei jedoch der stets außer acht gelassene Umstand, daß wenigstens im mittleren Teile und in der nordwestlichen Hälfte dieses mit Konglomeraten und Mergeln bedeckten Terrains lediglich in der näheren und weiteren Umgebung der bei Brunnen- und Lokvenanlagen gefundenen Kohlenreste (wie z. B. bei Kolasać, Nunić, Modrino selo, Bieline, Kruševo, Medvidje, Karin, Maslenica, Possedaria, Slivnica, Novigrad) Palmen- und andere Pflanzenreste in den obertags ersichtlichen Mergeln vorkommen, auf weite Strecken zwischen solchen Vorkommen dagegen die Mergel fossilieer oder mit Meeresversteinerungen (Nummuliten, Gastropoden, Lamellibranchiaten) erfüllt sind. In der südöstlichen Hälfte sind dagegen mehrere abbauwürdige und z. T. in Abbau befindliche Kohlenflöze nachgewiesen, betreffs welcher letzterer auf die Ausführungen in den „Mineralkohlen Österreichs“ verwiesen sein mag.

Die von Dr. v. Kerner und mir durchgeführte geologische Neuaufnahme des mittleren und nördlichen, also des in bezug auf Kohlen in Betracht kommenden Dalmatiens ergab, daß die sogenannte Promina-„Mulde“ der älteren Karten nicht eine einheitliche Mulde darstellt, sondern daß diese oligocänen Schichten noch ganz beträchtlich gefaltet wurden, so daß wie im Südosten auch im Nordwesten eine Anzahl kleinerer Mulden vorhanden ist und daß auch der mittlere Teil keineswegs einheitlich synklynal gebaut, sondern mehrfach gefaltet und teilweise überkippt, ja überschoben ist. Für ein Vorhandensein über das ganze Terrain zusammenhängender oder auch nur über weite Strecken anhaltender mächtiger Kohlenflöze, wie sie von A. König und seither immer wieder behauptet und verschiedenen Quantitäts-„Berechnungen“ zugrunde gelegt wurden, konnten bisher leider keine Anhaltspunkte gewonnen werden, da alle bisherigen künstlichen und natürlichen (auch tiefgehenden) Aufschlüsse der Nordwesthälfte lediglich in den oberen Lagen unbedeutende Kohlenmengen ergaben. Damit soll jedoch keineswegs die Möglichkeit einzelner mit Nutzen bauwürdiger Flöze auch im nordwestlichen Teile oder in der Mitte des ganzen mit Prominaschichten bedeckten Terrains verneint, sondern lediglich zur begründeten Vorsicht gegen übertriebene Hoffnungen gemahnt werden.

An Mergel der Prominaschichten sind auch jene Kohlenvorkommen geknüpft, die isoliert von dem Hauptverbreitungsgebiet der tertiären Schichten, am Hange des Velebitgebirges festgestellt wurden. In Golubić bei Krupa (grčka lokva), Muskovci, Starigrad



(Fig. 15.)
Die nutzbaren Minerallagerstätten Dalmatiens.

(Jović) u. a. O. wurden nämlich bei Brunnen-erweiterungen helle Mergel mit Kohlenstückchen zutage gefördert, die den Gedanken entstehen ließen, daß auch die Velebitkreide kohlenführend sei. Funde von Prominafossilien (Lucinen, Cerithien), auch loser Konglomerate mit Nummuliten- und Alveolinenkalkgeröllen während meiner vorjährigen geologischen Aufnahme-tätigkeit im Velebite lassen jedoch die Irrigkeit dieser Annahme klar erkennen, während andererseits die rings um diese Ein-faltungsreste oligocäner Schichten anstehenden Kreidekalke die geringe Mächtigkeit und Verbreitung dieser isolierten Rede kohlen-führender Schichten beweisen. Ähnlich ver-hält es sich mit dem Kohlenvorkommen von Ruda östlich von der Cetina, dessen Aus-dehnung auf Grund irrtümlicher Anschau-ungen der Bergleute auch sehr überschätzt wurde (vergl. Kerner: Das kohlenführende Paläogen von Ruda in Mitteldalmatien. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1907 Nr. 6.).

Von bedeutend geringerer praktischer Bedeutung als die eo-oligozänen sind die neogenen Kohlen Dalmatiens. In durch Faltung nur mehr oder wenig oder gar nicht gestörten Mergeln sind im mittleren und nördlichen Dalmatien an mehreren Punkten (besonders auf der Insel Pago, in Nona, Žegar, Knin, Strmica, Miočić, Sinj, Lučane, Turiake, Košute) Brandschiefer und Lignite eingeschaltet, deren Erschließung mit mehr oder weniger Glück öfters versucht wurde. Doch wird meist über geringen Heizwert, zu hohe Transportkosten, Wasserschwierigkeiten, auch wenig befriedigende Mengen geklagt.

II. Eisenerze.

Eisenerze kommen an zahlreichen Punkten Dalmatiens vor, doch handelt es sich in den meisten Fällen um kleine unbedeutende Nester von Bohnerz und Brauneisenstein, welche Löcher, Dolinen, Taschen oder Klüfte des Rudistenkalkes ausfüllen. Eines der bedeutendsten derartigen Vorkommen ist jenes von Kotlenice am Nordfuß des Mosor, das von Dr. v. Kerner näher untersucht wurde (vergl. Montanzzeitung für Österreich-Ungarn und die Balkanländer etc. Graz 1903, Seite 295/6). Deutliche Spuren einstiger Schür-fungen in diesem Niveau sind nach Kerner am Kamenar ober Sebenico wahrzunehmen.

Diese kretacischen Bohnerze möchte ich großenteils auf ähnliche Weise erklären wie die Beauxite. Während in diesen jedoch vor-wiegend zusammengeschwemmte Lösungsrück-stände der untereocänen und altmitteleocänen Festlandsperiode vorliegen, in denen der Zu-sammenballungsprozeß des Eisens innerhalb der roten Tonmasse noch nicht bis zur Bildung

echter Eisenerze vorgeschritten ist, dürften jene Bohnerznester innerhalb der Kreide wenigstens teilweise die nach Fortschwem-mung der Tonmasse übrig gebliebenen, viel-leicht auch mechanisch mit Hilfe von Wasser gerundeten Eisenkonkretionen darstellen.

Wesentlich anderer Entstehung sind die reicheren triadischen Eisenerzvorkommen. Die Hämatite von Ivine vodice unterhalb des Sveto brdo im Velebit gehören den Raibler Schichten an, und im Gange begriffene Schür-fungen werden hoffentlich die Quantität dieser anscheinend flözartigen guten Erze feststellen. Oolithische Eisenerze kommen in Dalmatien in der oberen Trias (Raskov dol bei Plavno, Muć-Ogorje) und im Lias (Velka rovina im Velebit) vor, doch quantitativ oder qualitativ kaum befriedigend. Denn sie sind meist zu arm, da sie oft nur aus mit Limonit über-krusteten Tonkügelchen bestehen.

In der Umgebung von Plavno kommen auch in grauen Tönen innerhalb der oberen Trias offenbar schwebend gebildete Pyrit-kristallgruppen vor, auf welche auch die dort-selbst nicht seltenen Pseudomorphosen von Limonit nach Pyritkristallen und Kristall-gruppen von bisweilen über Kopfgröße zu-rückzuführen sind. Doch besitzen diese, so-viel bisher bekannt wurde, lediglich minera-logisches Interesse.

Desgleichen der Magnetitsand, der mir als im (cenomanen) Dolomit der Insel Morter vorkommend gemeldet wurde.

Sicher unbrauchbar sind die Limonite, die aus dem Kontakt von Neogen- sowie Promina-mergeln und Kreidekalk stammen und dort krusten förmige Wandüberkleidungen und Hohl-raumausfüllungen bilden. Ich erwähne sie nur, weil sie im Verein mit den eingangs er-wähnten Bohnerzen hauptsächlich zu den Erz-ählungen von den häufigen und großen Eisen-erzschätzen Anlaß geben.

III. Manganerze.

Manganerze sind in Dalmatien aus meh-reren Formationen und von mehreren Loka-litäten bekannt geworden, doch konnten bis-her nirgends abbauwürdige Mengen festgestellt werden:

In der Trias kommen nach einer freund-lichen Mitteilung des Herrn Chefgeologen von Bukowski am Spas oberhalb Mišić in Spizza (Süddalmatien) als Spaltenausfüllungen in den Hornsteinen der Wengener Schichten dünne Lagen von Pyrolusit vor. Auch in den karnischen Hallstädter Kalken fand er in der Gegend von Budua kleine Partien von Manganerzen.

Die Kreide enthält an mehreren Punkten Kluftausfüllungen erdiger Manganerze sowohl

innerhalb der unteren Partien (Turić bei Polača) als auch im Rudistenkalk (Tribanj an der Velebitküste); nach Herrn von Bukowski auch mehrfach in der Gegend von Cattaro, doch gleichfalls nirgends in bisher befriedigenden Mengen. Sie begleiten auch manchmal die kretacischen Bohnerze (Kerner: Erläuterungen zu Blatt Kistanje-Drnis, S. 37).

Bei Castellastua (Süddalmatien) kommen in den Mergelschiefern des obereocänen Flysches „dünne rasch auskeilende Schnüre und kleine Nester von Mangankarbonat“ vor (Bukowski, Verh. k. k. geol. R.-A. 1906, S. 372), die durch Verwitterung teilweise in Oxyde umgewandelt sind und trotz der guten Qualität (25—27 Proz. Mangan) quantitativ unbefriedigende Schurfresultate ergaben.

IV. Bleiglanz.

Geschürft wurde auf dieses Erz in neuerer Zeit meines Wissens nur am Wege zwischen Plavno und Golubić (Doslinaursprung), wo in grauen Kalken, welche die Basis der Werfener Schiefer bilden oder bereits Perm sind, ein dichter Bleiglanz vorhanden ist. Die primitiven Aufschlüsse stellten eine lokal ver-taubende Kluftausfüllung von 2—4 cm mit etwas silberhaltigem Bleiglanz fest, wurden jedoch bald eingestellt.

Bei der Gendarmeriekaserne in Plavno tritt gleichfalls ein dunkelgrauer, vermutlich permischer Kalk auf, und auch hier sollen Bleiglanzstücke gefunden worden sein; des-gleichen am Osthang des Monte Cavallo bei Knin, wo auch in den untersten Lagen der unteren Werfener Schichten graue Kalke eingeschaltet sind.

Gleichfalls an triadische Kalke dürften die Bleiglanze von Kljake geknüpft sein, über deren Mächtigkeit bisher nichts Näheres bekannt wurde.

Nach Hauer kommen auch in einem räumlich sehr beschränkten melaphyrähnlichen Eruptivgesteine von Podosoje bei Vrlika ebenso wie in dem dortigen zersetzten Werfener Schiefer Bleiglanzspuren vor, die Ver-anlassung zu einigen Schürfungsversuchen wurden, welche jedoch „weiter keinen befriedigenden Erfolg“ hatten, (Erläuterungen zur geol. Übersichtskarte 1868, S. 438).

Das bisher fast durchweg beobachtete Vorkommen des Bleiglanzes in den untersten kalkigen Lagen der Werfener Schichten scheint deshalb von Interesse, weil auch das Quecksilber von Spizza in diesem Niveau in Form eines Gangnetzes vorkommt.

V. Silbererze?

In den 1868 erschienenen Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte der öster-

reichischen Monarchie (Blatt X Dalmatien: S. 436 [6]) erwähnt F. v. Hauer, daß in der Nähe von Milievic (nördlich Knin) im Muschelkalkbereiche im 18. Jahrhundert Silberbergbau betrieben worden sein soll. Zur Zeit seines Besuches habe man nur ganz feine Eisenkiesschnürchen in den betreffenden mergeligen Schichten bemerkt. Auch ich kann darüber keine sicheren Aufschlüsse geben, habe aber im Jahre 1906 in Knin Bleiglanzstückchen gesehen, die aus jener Schlucht stammen sollten, so daß die Vermutung nahe liegt, daß es sich um einen silberhaltigen Bleiglanz gehandelt haben könnte, wie z. B. Zepharovich einen solchen, allerdings nur mineralogisch-interessanten, von Gradac anführt, wo er ja auch mit Pyrit vergesellschaftet vorkommt.

VI. Kupferkies.

Bisher wurde mir ein einziges sicheres Vorkommen bekannt, und zwar aus der Gegend von Plavno (Bez. Knin), und zwar vom Südwestrande des Poljes. In der Schlucht, die sich vom Gehöfte der Dragišić gegen das Polje zwischen Dubaić und Torbice hinabzieht, wurden Gerölle und später angeblich auch das Anstehende von hellgrauen Kalken gefunden, in denen Kupferkies eingesprengt war. Daraufhin vorgenommene Schürfungen ergaben bisher keine befriedigenden Resultate.

Das Niveau dieses Kalkes dürfte Muschelkalk sein, mit Sicherheit konnte ich es jedoch noch nicht feststellen, da in diesem mehrfach gestörten Grenzgebiet sowohl in der mittleren wie in der oberen Trias helle, fast gleiche Kalke und Dolomite vorkommen.

Dunkle Kalke des Muschelkalkes führen auf der kroatischen Seite des Velebits (bei Sv. Rok) Kupferkies, möglicherweise auch im österreichischen Velebitanteile (im Zuge Strazbenica - Mosak - Klimenta - Vlaškigrad), doch wurden mir bisher von hier nur Spuren von Pyrit bekannt.

VII. Zinnober.

Wurde bisher lediglich aus dem südlichsten Dalmatien, von Spizza, bekannt, und zwar von zwei Lokalitäten (s. Bukowski: Verh. k. k. geol. R.-A. 1902, 302—309, dem folgende Angaben entnommen sind):

1. bei Peroč, wo er zuerst im Jahre 1900 entdeckt wurde; dort ist ein im kleinen äußerst zerrüttetes Terrainstück von verhältnismäßig geringem Umfange, das aus sandig-mergeligen Schiefeln und Kalkbänken der Werfener Schichten besteht, großenteils mit Zinnober imprägniert, der direkt in Quecksilber übergeführt wurde. Baryt kommt nur ganz untergeordnet vor.

2. Das Hauptgebiet des Zinnoberers ist die Gegend der Donja glavica, wo der Zinnober im Dolomit der Werfener Schichten vorkommt, und zwar in einem reichverzweigten Spalten- und Gangnetze, das mit zinnerführendem Baryt, auch Kalzit, ausgefüllt ist. Die Mächtigkeit der Gänge schwankt zwischen 1—2 cm bis $\frac{1}{2}$ m. Bemerkenswert ist der Mangel einer Imprägnation mit Zinnober der an die Gänge unmittelbar angrenzenden Dolomitpartien. Außer zinnerführendem Baryt kommen daselbst auch reine Barytgänge vor, die gleichfalls abgebaut werden.

VIII. Antimonglanz.

Bei den neuesten Schürfungen auf Zinnober bei Spizza wurde, wie mir Hr. Chefgeologe von Bukowski mitteilte, auch Antimonglanz als geringfügiges Begleiterz des Zinnoberers gefunden. Doch steht dessen nähere Untersuchung noch aus.

IX. Asphalt.

Wenn man von den bituminösen Kalken und Dolomiten des Karbons, der Trias und des Jura absieht, sind die tiefsten Schichten, in welchen auf Asphalt geschürft wurde, die hornsteinführenden Aptychen- und Fischschiefer des (Tithon oder) Neokom: Diesen gehören an die Versuchsbaue von Dreznica und Baljke zwischen Drnis und Muć, von Ogorje, auch einzelne seichte Schächte von Vrbnik südlich Knin. Auch an verschiedenen anderen Punkten Dalmatiens (nach Hauer z. B. im Dinaragebiet bei Unistě, vielleicht auch bei Chievo) kommen in diesen dünnplattigen Schichten meist kleine, bisher jedoch nirgends genügende Mengen von Asphalt vor. Der Umstand, daß diese dünnplattigen schiefrigen Gesteine zwischen den harten Jura- und Kreidekalken fast durchgehends vielfach gefaltet und verquetscht sind, hat gerade bezüglich dieses Asphaltniveau nicht nur in den Köpfen von reinen Laien zu den abenteuerlichsten Vorstellungen von „Asphalt-sprudeln“ geführt.

Weitere Asphaltfunde wurden aus verschiedenen kretacischen Dolomiten gemeldet, von denen das mir von Herrn Dr. v. Kerner von Stikovo am Lemesch mitgeteilte erwähnenswert scheint. An die bituminösen Dolomite und Dolomitsandsteine sind auch die bekannten Asphalte der Insel Brazza geknüpft, die dort nach Dr. U. Söhle (Verh. k. k. geol. R.-A. 1900) zum Teil zwischen den Radiolitenkalken (Mirce), zum Teil unter (Pučišće), zum Teil über denselben (S. Martino) lagern, also teilweise dem Cenoman, teilweise dem Turon (nach Söhle auch Senon) angehören. Auch aus Skrip auf Brazza

wurden Asphalte mit 13,5 Proz. Bitumen bekannt.

Eine große Anzahl der bisher bekannt gewordenen Asphaltlokalitäten gehört dem engeren Bereich des Rudistenkalkes an, indem er nach Mitteilungen Dr. von Kerners Spalten und Klüfte desselben ausfüllt, so bei Dolac am Mosor, Suhidol und Radošić, wohl auch Labin, Prapatnica, Kotelja, ferner das ehemals von Rothschild abgebaute Asphaltvorkommen von Porto Mandorler bei Trau und, soviel aus den Literaturangaben zu entnehmen ist, auch Vergorac, diese wichtigste und gleichwohl in bezug auf die Ergiebigkeit und Güte so verschieden beurteilte Lokalität (Bitumengehalt 31—83 Proz.).

Möglicherweise stammt auch der Asphalt des Dolomites und Rudistenkalkes aus dem oben erwähnten Plattenkalkniveau.

Wohl nur von theoretischem Interesse sind die an Eocänkalke geknüpften Asphaltvorkommen von der Insel Bua und von der Halbinsel Sabioncello (Hauer: Erläuterungen zur geol. Übersichtskarte Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XVIII S. 448).

X. Petroleum?

Das Vorkommen von Asphalten brachte vielfach auf die Vermutung, daß diese als Oxydationsprodukte von Petroleum zu deuten seien, und daß Bohrungen reiche Petroleumschätze in Dalmatien ergeben könnten. Dazu möchte ich bemerken, daß selbst in dem Falle, daß die Asphalte wirklich Überbleibsel von Petroleum darstellen die zahlreichen Brüche und Absenkungen größerer und kleinerer Gesteinsmassen sowohl während des Tertiärs als während des Quartärs im Verein mit der so zerklüfteten Beschaffenheit der Karstkalke wohl sicher die Entleerung etwaiger Petroleumansammlungen herbeiführten.

XI. Beauxit.

Ich habe bereits im Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1904, S. 472—474 dargetan, daß die Beauxitvorkommen, wenigstens diejenigen des Kartenblattbereiches Novigrad—Benkovac, im Tertiär zusammengeschwemmte Lösungsprodukte von Kalken darstellen. Seitdem habe ich mich auch überzeugt, daß auch diejenigen der Gegend von Drnis und Knin ganz analog sind, was mir auch von Dr. v. Kerner nach seinen Beobachtungen bestätigt wurde. Ich betone dies so, da vielfach das Vorkommen von ausgedehnten Beauxitflözen innerhalb der Kreide behauptet wurde. Mehrere mir als solche „Kreideflöze“ gezeigte Vorkommen (Zitnic) erwiesen sich als an der Grenze von transgredierenden Prominaschichten und Kreide befindliche Nester, die allerdings

häufig längs der geologischen Grenze reihenweise angeordnet sind und in dieser Weise auch schematisch auf der Karte dargestellt wurden. Wenn nun einerseits sowohl die Königschen „Berge von Beautit“ wie auch die ungeheuren Flötze nicht vorhanden sind, so dürften doch die vorhandenen Mengen von Beautit für gewisse chemische Industrien bei sorgfältigem Abbaue genügen.

Außer der Menge verdient die Qualität der dalmatinischen Beautite eine nähere Besprechung. Manche sind relativ reich an löslicher Tonerde, doch macht sich oft zu großer Kieselsäure- oder Eisengehalt unangenehm bemerkbar. Wenn nun auch für manche Zwecke ein Eisen- oder Kieselgehalt gleichgültig ist, so möchte ich betonen, daß bisher noch nicht bekannt wurde, inwieweit die chemische Zusammensetzung eines und desselben Beautitnestes oder einzelner nachbarlicher Vorkommen konstant ist, und ob nicht eine unregelmäßige Verteilung der für einen bestimmten Zweck schädlichen Bestandteile besondere Vorsicht in der Ausbeutung mancher Vorkommen erfordert. Denn nebst sehr günstigen Analysen dalmatinischer Beautite wurden mir auch zahlreiche solche bekannt, welche das nicht seltene Vorkommen äußerlich ähnlicher, nach der chemischen Zusammensetzung jedoch technisch unbrauchbarer Beautite bewiesen.

Außerdem möchte ich bemerken, daß auch der Umstand Berücksichtigung verdient, daß der Beautit nicht zu den vorbehaltenen Mineralien gehört, daß jedoch eine Aktion im Gange ist, um ihn für Dalmatien in die Reihen dieser aufzunehmen.

Überblick.

Überblicken wir die bisher bekannt gewordenen Vorkommen nutzbarer Mineralien, so fällt die sonderbare Tatsache auf, daß, abgesehen von dem vor wenigen Jahren entdeckten Zinnobervorkommen von Spizza eigentlich nur die schon seit einem halben Jahrhundert bekannten Kohlen von Siverić und Velusić (vielleicht auch Pago) sowie der gleichfalls längst bekannte Asphalt von Vergorac abgebaut werden. Alle anderen Erz-, Asphalt- und Kohlenvorkommen ergaben infolge der seit etwa 10 Jahren betriebenen regen Schurftätigkeit in Dalmatien Resultate, die in keinem Verhältnis zu den so hochgespannten Erwartungen betreffs der Bodenschätze Dalmatiens stehen. Wenn ich darauf hinweise, geschieht dies keineswegs in der Absicht, einen möglichen Aufschwung dieses mir in siebenjähriger Aufnahmetätigkeit vertraut und lieb gewordenen, so vielfach stiefmütterlich behandelten Landes zu erschweren,

sondern nur, um die Bedeutung der natürlichen Hilfsquellen in den Augen auch ihrer Bewohner selbst in richtigerem Lichte erscheinen zu lassen.

Betreffs der Kohlen wurde ja in neuerer und neuester Zeit wiederholt, namentlich im südöstlichen Teile des mit Prominaschichten bedeckten Terrains wie bei Djeverske, Siratovci, Kljake, die Erschürfung großer Kohlenmassen berichtet; doch steht eine Bestätigung diesbezüglich noch aus, obgleich nach unsern bisherigen Kenntnissen dortselbst das Vorhandensein abbauwürdiger Kohlenflöze außer Siverić und Velusić gar wohl möglich ist.

Zu geringeren Hoffnungen berechtigen die bisherigen Schurfergebnisse bezüglich des Asphaltes, wenigstens was die Menge betrifft; denn wenn man bei einigen Asphaltvorkommen die Lage abseits von Kommunikationen als Haupthindernis erfolgreicher Asphaltbaue bezeichnen wollte, so trifft dies bei anderen, die direkt an oder in nächster Nähe der Küste (Porto Mandorler, Brazza) oder in nächster Nähe von Eisenbahnen (Suhidol, Prapatnica, Radočić) gelegen sind, nicht zu, und es ist schlechterdings nicht abzusehen, warum die bezüglich Transport günstig gelegenen Vorkommen bei zufriedenstellender Güte und Menge nicht schon längst Gegenstand eifrigen Abbaues wurden. Auch Mangel an Kapital oder Unternehmungsgeist kann nicht gut als Grund dieser Tatsache angesehen werden, da sich nicht nur einheimische, sondern auch vielfach ausländische kapitalkräftige Firmen für die dalmatinische Montanistik interessierten, und die Gebiete wiederholt von Experten begangen wurden.

Hinsichtlich der Erzvorkommen verhält es sich ähnlich; denn mit Ausnahme des anscheinend zu großen Hoffnungen berechtigenden Zinnober- und Barytvorkommens von Spizza wurden alle anderen Schürfungen auf Erz bald eingestellt. Bezüglich der mittel- und norddalmatinischen Erze scheint mir die geringe Mächtigkeit der Erzgänge mit dem dortselbst nur ganz untergeordneten, meist räumlich sehr beschränkten Vorkommen oder Fehlen von Eruptivgesteinen wenigstens indirekt in Zusammenhang zu stehen. Es ist daher gar nicht auffallend, daß die zahlreichen, mit Absätzen von Thermalwässern erfüllten Spalten Süddalmatiens sich in der Nachbarschaft größerer Eruptivmassen befinden.

Wenn nun betreffs der dalmatinischen Erz-, Kohlen- und Asphaltvorkommen die allzu optimistischen Hoffnungen leider keineswegs geteilt werden können, so besitzt Dalmatien andererseits Gesteine, die eingehenderer Beachtung wert wären. Abgesehen von den in

den Triasgebieten Mitteldalmatiens, besonders bei Sinj, nicht seltenen Gipsstöcken sind es vornehmlich große, ja unermessliche Mengen von zur Zementbereitung geeigneten Gesteinen (Knollenmergel des Mitteleocäns, manche Flysch- und Prominamergel, Dolomite der Kreide und Trias) sowie die zu Bau-

und dekorativen Zwecken benutzbaren Gesteine, unter welchen letzteren außer den bunten Kalken und Breccien auch die kieseligen Pietraverde-Lagen der Gegend von Ogorje und vom Debelo brdo bei Knin sowie die Jaspisbreccien des Velebiten hervorzuheben sind.

Das Kupferschieferlager in Anhalt.

Von

O. v. Linstow in Berlin.

In den folgenden Zeilen sind diejenigen sicheren Nachrichten niedergelegt, die über das Anhalter Kupferschieferflöz bekannt geworden sind, um für die Zukunft bei einer etwaigen Erschließung des Lagers tatsächliche Unterlagen zu besitzen. Die ungewöhnlich zerstreute, zum Schlusse angeführte Literatur ist mit Ausnahme von Nr. 8 und 17 bereits in der Arbeit des Verfassers: „Beiträge zur Geologie von Anhalt“¹⁾ wiedergegeben, da es ursprünglich nicht in der Absicht lag, diese Ausführungen in der vorliegenden Form zu veröffentlichen.

Schon seit langer Zeit war es bekannt, daß sich das vor allem am Südrande des Harzes entwickelte und wirtschaftlich so hoch bedeutende Kupferschieferflöz der Mansfelder Gegend bis nach Anhalt hinein erstreckt. Es streicht an Könnern vorbei, beschreibt dann einen nach Norden offenen Bogen, indem es das durch Erzreichtum bekannte Golbitz berührt, und wendet sich nun zuerst nach Nordosten, zieht sich an Gröbzig vorbei und besitzt von da eine mehr nördliche Richtung. Es zeigt sich weiterhin bei Dohndorf, Löbnitz, Wohlsdorf, Krüchern, Neunfinger, um bei Borgesdorf zunächst sein nördlichstes Vorkommen zu erreichen. Aus diesem Verhalten geht hervor, daß sich das Anhaltische Kupferschieferlager unmittelbar an das Mansfelder anschließt und eine große nach Nordwesten offene Mulde bildet, deren Identität mit dem Harzer Auftreten auch noch durch das gleichsinnige Einfallen (im Süden der Mulde nach Norden, weiterhin nach Nordwesten und schließlich nach Westen) bewiesen wird. Die weitere durch die Tektonik des ganzen Gebietes bedingte Lagerung des Flözes ist S. 60 besprochen.

Es steht urkundlich fest, daß die Fürsten Wolfgang, Johann II., Georg III. und Joachim I. von Anhalt 1538 einen größeren Versuch auf das Kupferschiefer des Anhaltischen Gebietes unternahmen und vier Schächte abteuften, deren nähere Lage nicht mehr bekannt ist. Weitere Versuche werden 1584—85 bei Wohlsdorf sowie gleichzeitig bei Freckleben (nordwestlich von Sandersleben) angestellt; doch steht beide Male nicht fest, welche Resultate erzielt wurden. Nach dieser Zeit sind in Anhalt zunächst keine Arbeiten auf Kupferschiefer ausgeführt; es scheint sogar, daß man sich im 18. Jahrhundert nicht mehr jener eben erwähnten Versuche erinnerte. Denn im Jahre 1764 wird in der Bestallungs-urkunde des Berginspektors Rappstein berichtet, daß bei Wohlsdorf ein „Schieferbergwerk entdeckt“ worden sei, und daß dieses nach den vorgenommenen Untersuchungen ergiebig sei. Der Bergbau wurde ins Leben gerufen und hat praktische Ergebnisse gezeitigt, denn im übernächsten Jahre, 1766, kommt die fürstliche Köthensche Regierung bei dem Kgl. Preußischen Oberfinanz-Direktorium zu Berlin mit einem Gesuche um Ausfertigung eines Freipasses ein, um nach und nach 500 Ztr. Kupfer durch das Königreich Preußen nach Hamburg abzuführen, welchem Ansinnen auch durch Verfügung vom 8. April 1767 entsprochen wird. Aber nicht bald danach ist der Bergbau zum Erliegen gekommen, da es an Maschinen zur Hebung der Wasser fehlte.

Dieser Bergbau des 18. Jahrhunderts hat sich jedoch nicht nur auf die Gegend von Wohlsdorf beschränkt, sondern ist auch weiter nördlich davon bei Borgesdorf umgegangen. Dieses wird durch eine in den Bergwerks-Kommissions-Akten zu Harzgerode befindliche Aussage eines Ch. Kolbe erwiesen, der in den siebziger Jahren des 18. Jahrhunderts Grubensteiger der Werke von Wohlsdorf und

¹⁾ Festschrift, Adolf v. Koenen gewidmet von seinen Schülern zum 70. Geburtstage am 21. März 1907. Stuttgart 1907.