©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

F. v. Kerner. Über einige dalmatinische Asphaltvorkommen.

Drežnica.

Drežnica liegt im innersten der vier Gräben, welche von der Karstterrasse oberhalb des Ursprunges der Cikola in die westlichen Vorhöhen der Svilaja eindringen. Die Gegend, wo sich dieser Graben mit dem westlich benachbarten dritten Graben vereinigt, ist ein Aufbruchsort von oberen Lemešschichten mit Oppelien, Perisphinkten und Aptychen. Durch die eluviale Schuttfüllung der Grabensohlen erscheint der Tithonkern oberflächlich in drei Stücke getrennt. Eines derselben bildet die unteren rechtsseitigen Hänge in der Mündungsregion des dritten Grabens, welcher zu dem großen Felskessel von Zagradina hinaufführt. Ein zweites Teilstück des tithonischen Kernes, das räumlich ausgedehnteste, formt das Fußgestell des zwischen den beiden Gräben schroff aufragenden Felskegels der Gradina. Das dritte und kleinste Teilstück bildet die linksseitige Böschung des O-W streichenden untersten Abschnittes des Grabens von Drežnica.

Auf der Westseite des Grabens von Zagradina sieht man die Lemešschichten ein flaches Gewölbe bilden; im Kern desselben treten schon plattige Kalke auf, jedoch noch nicht die dünnspaltigen Schichten, welche am Lemešsattel die untere Abteilung der nach ihm benannten Tithonfazies bilden. Der Faltenkern erscheint mehrfach geknickt. Man beobachtet in der Richtung taleinwärts als Einfallsrichtungen der Kalke zunächst NNW, dann SSO bis OSO, hierauf SW und dann wieder NNW bis N. Das Fußgestell der Gradina baut sich aus mäßig steil gegen NNO, also bergwärts fallenden Fleckenkalken auf. Auf der Südseite des Grabens von Drežnica sind mehrorts dünnplattige, rötlichgelbe Lemešschichten aufgeschlossen, welche 25° SSO verflächen.

Die beiderseits des Grabens von Zagradina anstehenden Tithonkalke sind von einem schmalen Zuge von Stikovodolomit überlagert, welchem der weiße, massige Kreidekalk aufruht, der den Gipfelkegel der Gradina und die ihm westwärts gegenüberstehende flache Kuppe formt. Über den zur Linken des Drežnicaner Grabens aufgeschlossenen Plattenkalken folgen aber sogleich Kalkbreccien, und zwar anscheinend in konkordantem Schichtverbande und an einer Stelle sieht man ein schmales Band von Plattenkalk zwischen Breccien und Konglomeraten mit faustgroßen Stücken eingeschaltet. Scheint hier auch nicht eine Verzahnung vorzuliegen und hat man auch an anderen Stellen nicht den Eindruck einer zum Verflächen parallelen Überschiebung, so muß doch der Südrand des Tithonkernes eine Störungszone bezeichnen, denn es ist nicht nur der Südflügel des Aufbruches stark verkümmert, und sein normales Hangendes, der Dolomit, ganz fehlend, es fehlt auch noch die Zone des tieferen weißen Kreidekalkes, indem gleich oberhalb der Breccien, die dem Tithon aufruhen, die grauen mittleren Kreidekalke folgen.

Die Aufschlüsse von Asphalt führenden Schichten befinden sich zu beiden Seiten des Grabens von Drežnica, gleich talauswärts von jener Stelle, wo derselbe die Umrandung des Tithonaufbruches an dessen östlichem Ende quert. Der Hauptaufschluß liegt auf der

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

rechten Seite des Grabens gleich taleinwärts von den innersten Hütten von Drežnica. Es tritt dort am Südfuße der Gradina nahe dem Ostende der Schichtmasse von gegen NNO einfallenden Fleckenkalken ein hart splitternder hellgrauer Kalk auf, welcher sanft gegen den Berg zu fällt. Nach unten zu wird dieser Kalk zum Teil breccienartig; sein Liegendes ist eine als Felsstufe vortretende Bank von stark zertrümmertem Kalk. Unterhalb derselben liegt rechts eine längliche Grube, links breitet sich neben dieser vor der Wandstufe eine Aufschüttungsterrasse aus.

An der Rückwand der Schurfgrube zeigt sich eine breccienartige Masse aus vielen kleinen Stückchen von Kalkstein, spärlichen Bröckeln von Hornstein und sehr regellos gestreiften und gebänderten, zum Teil stark mit Asphalt imprägnierten Steinchen, die wohl als stark zermürbte Fragmente von unteren Lemešschichten anzusehen sind, da man in manchen von ihnen verbogene Lamellen von Hornstein

Fig. 1.

Profil durch die Gegend von Drežnica.

(Aus Verhandlungen 1915, S. 289.)

1 = Lemešschichten. — *br* = Grenzbreccie. — 2 = Stikovodolomit. — 3 = Tieferer Kreidekalk. — 4. = Chamidenkalk. — 5. Grenzdolomit. — 6 = Rudistenkalk.

erkennen kann. Die Zwischenräume werden durch eine mit Bitumen vermengte lehmige Erde ausgefüllt. Nester und Putzen von reinerem Asphalt sind in dem jetzigen Aufschlusse nicht zu sehen. Etwas unterhalb desselben befindet sich im Gehängeschutte das Mundloch eines ganz verstürzten Schurfstollens. Die Halde, welche aus dem hier geförderten Material besteht, enthält vorwiegend Trümmer einer Breccie aus grauem und weißem Kalk, die in ihren feinen Rissen und Sprüngen von Asphalt erfüllt ist. Die grauen Kalke sind wohl selbst ein wenig bituminös, die weißen aber völlig bitumenfrei; hier handelt es sich also vorzugsweise um eine Durchtrümerung mit Erdpech. Gleich westlich von diesem Stollen fällt neben den innersten Hütten von Drežnica der Fleckenkalk 20° NNO.

Gegenüber von den beiden genannten Schurfstellen befindet sich am Fuße des südlichen Grabenhanges ein in lockerem Gestein vorgetriebener halbverfallener Stollen. Die hier geförderten Berge bestehen aus einer harten feinstückigen Breccie mit ziemlich reichlicher Kittmasse von Asphalt, so daß das Gestein fast ein porphyroides Aussehen erhält.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Man gewinnt den Eindruck, daß es sich bei Drežnica um das Eindringen von Asphalt in die zertrümmerten Gesteinsmassen einer Störungszone handelt. Die Verhältnisse bei der Grube sprechen sehr dafür, daß eine schon zerrüttete, in ihrem engmaschigen Netze von Rissen und Sprüngen mit bituminösen Stoffen durchtränkte Masse von Lemešschichten einer völligen Zerquetschung und Zermalmung unterlag und daß in den hierbei gebildeten Gesteinsbrei noch solche Stoffe unter großem Druck hineingepreßt wurden.

Als Ursprungsstätte des Bitumens wird man die tieferen, nicht bloßgelegten Kalkschiefer des obersten Jura anzusehen haben, in welchen sich Reste von Fischen finden, deren Verwesungsprodukte als Bitumenbildner tierischen Ursprunges ganz besonders in Betracht kommen. Bei den Perisphinkten und Oppelien der tithonischen Lagunen war das Gewichtsverhältnis der Weichteile zur kalkigen Hülle zwar auch ein günstigeres als bei den dickschaligen Radioliten des turonen Meeres; gegen die Annahme, daß die Körper der Ammoniten des Lemeš bei der Bitumenbildung eine große Rolle gespielt haben, spricht es aber, daß sich an das Erscheinen der art- und individuenreichen Ceratitenfauna in den oberen Werfener Schichten, der lokal gleichfalls reichen Ptychitenfauna der Schreyeralmschichten und der Trachyceratenfauna der Wengener Schichten Mitteldalmatiens keine Asphaltvorkommen knüpfen. Allerdings sind Fischreste sowohl am Lemešberge selbst als in den übrigen Verbreitungsstrichen der nach ihm benannten Schichten eine ziemlich große Seltenheit, allein die der Beobachtung zugänglichen Fossilien einer Schichtmasse stellen ja stets nur die in einer einzigen der durch diese Masse legbaren fast unzähligen Flächen gelegenen Einschlüsse dar und dann bilden die erhalten gebliebenen Reste meist nur einen sehr kleinen Teil des Tier- und Pflanzenreichtumes der geologischen Vergangenheit. Zumal beim Auftreten von Fischresten darf man wohl in den meisten Fällen vermuten, daß es sich um eine Massenentwicklung von Individuen handelte. Man wird aber auch annehmen, daß keine gleichmäßige Verbreitung und nur eine stellenweise Anhäufung jener animalischen Stoffe stattfand, aus denen sich zunächst leicht bewegliche Kohlenwasserstoffe bilden konnten. Daß die unteren Lemešschichten selbst oft frei von Asphalt sind, kann angesichts der großen Rolle, die bei der Verbreitungsweise des Bitumens den Stoffwanderungen zukommt, nicht befremden. Jedenfalls boten die gebirgsbildenden Vorgänge der mittleren Tertiärzeit reichlichen Anlaß zu solchen Wanderungen, indem sie vielenorts Druckkräfte für die Weiterbewegung erzeugten und andernorts durch Gesteinszerrüttung viele Pfade für die Wanderung schufen.

Das Asphaltvorkommen von Drežnica ist als eine räumlich wenig ausgedehnte, unregelmäßige und in ihren verschiedenen Teilen nicht ganz gleichartig gestaltete Lagerstätte zu bezeichnen. Die Schurfarbeiten stammen aus der Zeit des Erwachens lebhafter bergbaulicher Unternehmungslust kurz vor Ende des verflossenen Jahrhunderts. Für eine Ausbeutung der Lagerstätte ungünstig ist die Weltabgeschiedenheit des Platzes. Wenige dalmatinische Fundstätten von nutzbaren Mineralstoffen liegen so weit abseits von Straße und Bahnlinie wie Drežnica.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Oberhalb des linksseitigen Hanges des Grabens von Drežnica liegt die in W-O-Richtung in die Länge gestreckte Mulde von Dervenjak. Längs ihres Nordabhanges zieht sich ein schmales, teilweise mit Schutt bedecktes Band von Lemešschichten hin, in dem vereinzelte Abdrücke von Ammoniten und spärliche Fischreste zu finden sind. Man sieht hier dünnbankige graue, zum Teil fleckige Kalke und dünnspaltige gelbliche Plattenkalke mit Zwischenlagen von Hornstein. Westwärts reicht der nur wenig mächtige Zug dieser Gesteine an der Ostseite des Drežnicaner Grabens noch eine Strecke weit hinab.

Die Schichten sind in diesem Zuge sehr steil aufgerichtet, stellenweise auch zerknittert. Oberhalb der Lemešschichten steht meist steil gestellter, teilweise zerworfener weißer Kreidekalk an; auch auf ihrer Südseite ist die Zone dieser Schichten von solchem Kalk begleitet. Dolomit erscheint an der Grenze des Tithons nur in einer schmalen Linse oberhalb der Hütten von Dervenjak. Man hat es hier mit einer vom Kerngewölbe von Drežnica getrennten, schmalen Aufpressung von Fleckenkalken und mitgerissenen Fetzen von dünnplattigen Hornsteinbänderkalken zu tun.

An den Rändern des Tithonzuges greift dementsprechend eine stärkere Gesteinszertrümmerung Platz. Auch in diesem Zuge tritt Asphalt unter ähnlichen Verhältnissen wie in Drežnica auf und seine Vorkommnisse sind in ähnlicher Weise wie dort zu beurteilen. Gleich hinter den Hütten von Dervenjak liegt eine derzeit zugeschüttete Grube, wo man jetzt nur Trümmer von weißem Kalk und Brocken von Asphalt findet. Es muß sich hier um eine Kluftausfüllung im zertrümmerten Gesteine an der das Tithonband im Süden begleitenden Bruchlinie handeln. Weiter ostwärts, etwa halbwegs zwischen dem in der Mulde von Dervenjak gelegenen Bunar und den Hütten von Vukusić sieht man Asphalt als Füllung feiner Sprünge in tithonischen Kalken.

Stikovo.

Stikovo heißt die dem Westfuße des Lemešberges vorgelagerte Oase zwischen den schroffen Felsmassen des kleinen Koziak und dem flachhügeligen steinigen Gelände östlich von der Nordbucht des Petrovo polje. Die Einfügung einer größeren, fast felslosen und kulturfähigen Bodenfläche in die Karstwildnisse auf der Westseite der Svilaja ist durch das Auftreten jener Dolomitschichten bedingt, welche in Dalmatien die Aptychen und Ammoniten führenden Kalke des Tithons von der Masse der Kreidekalke trennen. Die Gegend Stikovo entspricht so der Umhüllung des Westendes des tithonischen Faltenkernes, als welcher sich der Lemešberg erweist, indes das Karstland, das sich in gegen NW konvexem Bogen um die Oase von Stikovo herumlegt, aus den kretazischen Mantelschichten des Faltengewölbes besteht.

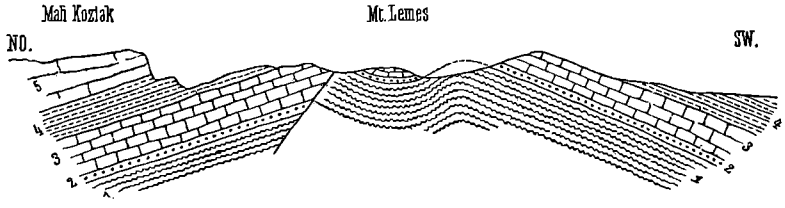
In die Hänge, welche sich vom Lemešberge gegen Stikovo absenken, sind drei Gräben eingeschnitten, deren mittlerer aus der Vereinigung mehrerer Wurzelstücke hervorgeht. Diese letzteren fallen schon in den Bereich der Tithonschichten, während die Mündungsregion des Grabens und die beiden seitlichen Gräben dem Dolomit-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

gebiete zugehören. Man kommt hier aber beim Anstiege auf den Lemešberg zuerst nicht in die obersten Lagen der nach ihm benannten Schichten, sondern in eine tiefe Zone derselben. Es ist dies wie von Marthe Furlani im 60. Bande unseres Jahrbuches (pag. 72) näher geschildert wurde, durch das Absinken von Flügelstücken des Faltensattels an Verwerfungen bedingt.

Der Dolomit von Stikovo ist an vielen Stellen asphaltführend, und zwar besonders in der Nähe seines Kontaktes mit den unteren Lemešschichten. In dem als „Gornji njive" bezeichneten mittleren Teile von Stikovo trifft man mehrorts noch ganz weiße bis lichtgraue blättrige Dolomite an. In manchen Aufschlüssen erscheinen graue, mit Asphalt imprägnierte Dolomite mit dünnem Asphaltbelage auf den Klüftungsflächen und bituminöse bröcklige Dolomitbreccien; es handelt sich da aber nur um örtlich ganz beschränkte Vorkommnisse. Reicher

Fig. 2.



Profil durch den Monte Lemeš.
(Nach M. Furlani.)

1 = Hornsteinplattenkalke. — 2 = Kalk mit Hornsteinlinsen. — 3 = Fleckenkalk. — 4 = Stikovodolomit. — 5 = Kreidekalk.

an Bitumen sind dagegen die Dolomite rechterseits des schotterfüllten Bachrinnsales der Ozdanje jaruga, welches den mittleren der erwähnten drei Gräben durchzieht. Man trifft da Breccien aus weißem und grauem Dolomit mit Schlieren und Schmitzen von Asphalt und auch dünne Asphaltlinsen und -Bänder als Einschaltungen zwischen Bänken von grauen Dolomitbreccien und lichten Dolomiten. Die Erdpechlager folgen hier also der Schichtung. Im Zusammenhange damit steht auch die Erscheinung, daß die Dolomite in der unmittelbaren Nachbarschaft der Asphaltbänder noch eine feine schwarze Streifung zeigen.

Die Klüfte des Dolomits sind dagegen nicht von Asphalt erfüllt. Allerdings sieht man diesen manchmal größere Dolomitbrocken umwallen; hier scheint es sich aber auch nicht um eine Durchtrümerung des Gesteins, sondern um Stauchungserscheinungen in der Nähe der erwähnten Störungslinie zu handeln. Weiter taleinwärts ist der Hang zur Rechten der Ozdanje jaruga teilweise schuttbedeckt, dann sieht man wieder Dolomite und Dolomitbreccien mit Schmitzen von Asphalt bis man zu den Plattenkalken und Hornsteinbänderkalken der unteren Lemešschichten kommt, in welche die Anfänge des genannten Rinnsales einschneiden.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Auf der linken Seite der Ozdanje jaruga beobachtet man in einem Aufschlusse ein plötzliches beiderseitiges Abschneiden der Asphaltbänder an kleinen Verwürfen. Die bituminösen Zwischenlagen schwellen hier mehrorts zu Linsen von einigen Dezimetern Dicke an. In einem kleinen Einrisse ist eine solche Zwischenlage flächenhaft aufgeschlossen. Man sieht da eine Bank von weißem klüftigem Dolomit mit einer Asphaltkruste überzogen.

Das Vorkommen des Asphaltes in zur Schichtung parallelen Schnüren und Bändern, wie es sich bei Stikovo in dem wiederholt genannten Graben zeigt, ist auf dem Festlande Dalmatiens eine verhältnismäßig seltene Erscheinung. Die große Mehrzahl der dalmatinischen Erdpechlagerstätten stellen Durchtrümerungen der Gesteine dar. Als Ursprungsstätte jener Stoffe, aus welchen sich der Asphalt von Stikovo gebildet hat, wird man auch hauptsächlich die fischführenden unteren Lemešschichten anzusehen haben, welche — wie erwähnt — im hinteren Teile des Ozdanjer Grabens infolge einer geologischen Störung mit dem Stikovodolomit in Berührung treten.

Das Vorkommen von Asphalt in Stikovo zählt zu den schon seit langer Zeit bekannten Vorkommnissen dieses Stoffes in Dalmatien. Es wird bereits in der im zweiten Bande unseres Jahrbuches von G. Schlehan (ehemaligem Bergwerksdirektor in Siverić) veröffentlichten Mitteilung über dalmatinische Asphalte und Kohlen erwähnt; allerdings nur mit den Worten: „Isoliert und von beschränktem Vorkommen ist das Auftreten der schwachen Asphaltsteinlager von Stikovo“ (l. c. 4. Heft, pag. 138). Später wurden diese auch sehr abseits vom Eisenbahnverkehre gelegenen Lager ein paarmal untersucht; man ist aber bis jetzt über einige kleine Schürfungen nicht hinausgekommen.

Dolac dolnje.

Der Asphalt von Dolac stammt von mehreren Fundstellen im Gebiete zwischen dem Südostende des Dicmo polje und den Poljen von Dolac dolnje und Srijani.

Der dem Dorfe Unter-Dolac nächstgelegene Asphaltfundort liegt inmitten der von Dolinen ganz durchspickten Landschaft Okruglice, einige hundert Meter südwärts von den Hütten von Vulas stan. Ein zweiter Fundort liegt am östlichen Rande jener trichterreichen Karstlandschaft bei Putisić stan. Die anderen bemerkenswerten Vorkommen befinden sich weiter nordwärts in der Senke zwischen dem nach Osten steil abfallenden Vorlande des Mosor und der Teržica glavica, einem am Südende des Dicmo polje aufragenden Rücken. Es erwiesen sich dort das Gelände gleich westwärts von Rosča gornje und die Gegend südlich von Akrap als asphaltführend. Die Landschaft Okruglice baut sich aus meist mäßig steil, zum Teil auch sanft gegen O bis NO fallendem Rudistenkalke auf. Die Senke zwischen Akrap und Rosča gornje entspricht im wesentlichen einer schiefen Mulde von Rudistenkalk, indem am Westhange 20—50° steiles Verflächen gegen NO und auf dem Rücken der Teržica glavica Saigerstellung herrscht.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Südwärts von Vulas stan ist mehrorts 35° NO-Fallen feststellbar, es sind aber auch lokale Störungen und Unregelmäßigkeiten der Schichtlage zu erkennen und vielleicht im Zusammenhang damit treten stellenweise Breccien auf. In der Grube südlich von den Vulas-Hütten sind auf der Ostseite erdpechführende Schichten aufgeschlossen. Man sieht hier das Gestein ganz regellos von Adern und Putzen von Asphalt durchzogen, der selbst kleinste Kalkkörner und Kalkstücke von sehr verschiedener Größe umschließt, die wieder von Asphalt durchädert sind. Da, wo die Einschlüsse in der Erdpechmasse nur Splitterchen und Körnchen von kleinsten Dimensionen sind, kann man von einem mit Asphalt vermengten Kalksand sprechen. Die Masse zeigt sich dann äußerlich mit weißen Pünktchen reich gesprenkelt und nimmt dann stellenweise einen grauen Gesamtton an. Im Bruche erscheinen aber auch diese sandigen Gesteinspartien mehr braun.

In den größeren Putzen und Nestern weisen die bis 3 *dm* mächtigen unreinen Asphaltlagen eine blättrige Textur auf. Da, wo das Erdpech in reinerem Zustande die Gesteinsklüfte erfüllt, erscheint es stellenweise in großen dicken Tropfen hervorgequollen und mehrorts sind die Kalke mit schwarzen Streifen von ausgeronnenem Asphalt überzogen.

Das zerstreut herumliegende Material besteht zum Teil aus Breccien mit mehr oder minder reich entwickelter Kittmasse von Asphalt und sehr verschieden großen Kalkstückchen, zum Teil aus Kalktrümmern, die in ihren engen Spaltungsrissen mit Asphalt erfüllt sind, so daß man äußerlich, je nachdem Spaltflächen oder frische Bruchflächen vorliegen, dunkelbraune Überzüge oder ein Netz von feinen schwarzen Linien sieht.

Bei Putisić stan, etwa 1 *km* östlich von der vorgenannten Örtlichkeit, wird eine tiefe Felsmulde gezeigt, an deren SW-Seite erdpechführende Schichten angeschnitten sind. Hier sieht man keine Breccien und nur stärker zerklüftete Gesteinspartien mit trümmererfüllten Höhlungen und Spalten. Doch ist die Klüftung hier nicht eine sehr feinmaschige und dementsprechend auch die Durchtrümerung mit Erdpech nicht sehr weit vorgeschritten. Man erhält hier beim Anschlagen des Gesteins bisweilen ganz weiße Bruchflächen. Auch scheint hier überhaupt die Infiltration eine schwächere zu sein, da man beim Zerschlagen der Trümmer oft nur lichtbraun überzogene Spaltstücke bekommt. Die nordöstliche Böschung und der Grund der Felsmulde sind mit Kalktrümmern bedeckt, in denen zum Teil sehr viele Radioliten-Steinkerne stecken. Das Schichtfallen ist in der Umgebung 25° NO.

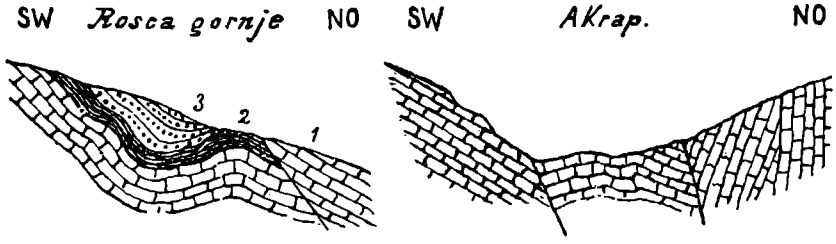
Bei Rosča gornje sah ich zwei Fundstellen von Asphalt. Die eine liegt am Südrande der eluvialen Mulde, an deren nördlichem Rande das soeben genannte Dörfchen steht. Man befindet sich hier wohl in den obersten Lagen des Rudistenkalkes, da man gleich weiter südwärts das nordwestliche Ende der kleinen Tertiärmulde erreicht, die da ganz isoliert inmitten des Kreidekalkgeländes zur Rechten der Cetina liegt. Allerdings ist die Schichtlage am nördlichen Muldenende keine regelmäßige. Während weiter im Süden der aus Alveolinenkalk bestehende Muldenkern einen synklinalen Bau deutlich erkennen läßt

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

und der Miliolidenkalk beiderseits unter diesen Kern einschießt, fallen am nördlichen Ende der Tertiäreinlagerung die Schichten teils zwar nach O, teils aber, statt nach SW, nach NNO und N, also vom Muldentiefsten weg.

Wohl im Zusammenhange mit dieser Störung erscheint am Südrande der Eluvialmulde von Ober-Rosča der Kalk sehr stark zertrümmert und in eine ganz zermürbte Masse umgewandelt und hier ist nun eine ungemein weitgehende und feine Durchäderung des Gesteines mit Erdpech festzustellen. Wo immer man hier ein Kalkstück aufhebt und zerschlägt, stets zeigt die so erhaltene Trennungsfläche einen Überzug von Asphalt und bei weiter fortgesetzter Zerkleinerung eines solchen Stückes bekommt man hier immer wieder schwärzliche, mit dünnem Asphaltbelage versehene Ablösungsflächen. Aber es handelt sich doch nur um eine wenn auch sehr engmaschige Durchtrümerung, nicht um eine Imprägnation. Außer vielen Stellen, wo

Fig. 3.



Profile durch die Gegend südlich und westlich von der Teržica glavica bei Bisko.

1 = Rudistenkalk. — 2 = Miliolidenkalk. — 3 = Alveolinenkalk.

der Asphalt die im Wesentlichen noch in situ verbliebenen Fragmente einer durch und durch zerborstenen Gesteinsmasse umhüllt, sozusagen den Kitt einer Pseudobreccie bildet, trifft man auch Stellen, wo abgebrochene und in Klüfte hineingerutschte Steinchen in Asphalt eingebettet sind und eine wirkliche Breccienbildung vorliegt.

Der eben erwähnten Örtlichkeit gegenüber befindet sich ein zweiter Erdpechfundort gleich westlich von den Roszaer Hütten in der Felsnische am Südfuße der Teržica glavica. Auch da zerfallen die äußerlich gebleichten Steine beim Zerschlagen in lauter schwarze Bröckeln und Splitter, aber es handelt sich auch hier stets nur um Schwärzung der Oberflächen; die Kalksubstanz selbst ist von Bitumen nicht durchdrungen. Asphalt soll auch weiter südwärts auf der Kuppe am Nordrande des Plateaus von Okruglice und Na privai vorkommen.

Zwei weitere Fundstellen von Erdpech liegen in dem flachen, aber felsigen Gelände zwischen der Eluvialmulde nordöstlich von Bravić (südlich von der Kuppe der Teržica glavica) und dem Südende des Dicmo polje bei Akrap. Der eine Aufschluß ist ein Felsloch am nordwestlichen Rande einer Doline, der andere befindet sich etwa 120 *m* weiter westlich und ein wenig höher am Ostfuße der Kuppe Biljić. Auch hier erscheint das Erdpech teils als Infiltration in fein zerklüftetem Gestein,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

teils als Kittmasse von Breccien. Die starke Zerklüftung und Zertrümmerung des Kalkes steht wohl auch hier mit den tektonischen Verhältnissen im Zusammenhange. Es wölbt sich hier inmitten der — wie erwähnt — zwischen Teržica glavica und Biljić befindlichen asymmetrischen Schichtmulde eine kleine Faltenkuppe auf. Auf der Teržica glavica sind die Schichten zum Teil saiger stehend, zum Teil sehr steil gegen SSW geneigt. Am Nordende der vorerwähnten Eluvialmulde bei Bravić und in den Dolinen westlich davon ist nordnordöstliches, am Nordrande dieser Dolinen aber westliches Verflächen sichtbar. Gleich weiter nordwärts fallen die Schichten aber am Südwesthange der Glavica gegen den Berg zu, also nach NO, in den Dolinen vor dem Fuße dieses Hanges nach W und NW, an den Osthängen des Biljić aber wieder nach NO. Es begreift sich leicht, daß die kleinen Faltungen, die in diesen vielen Wechseln der Fallrichtungen zum Ausdrucke kommen, sofern sie nicht ganz plastische Gesteinsmassen betrafen, mit starken Zerrungen und Zerrüttungen einhergehen mußten.

Es handelt sich hier aber wie auch an den früher genannten Örtlichkeiten um tektonische Befunde, die den Eindruck oberflächlicher Erscheinungen machen. Wenn man nun im Hinblick auf die Art der Asphaltlagerstätten im Rudistenkalke und mit Rücksicht auf den Umstand, daß die Schaltierfaunen der dalmatinischen Kreidemeere zur Erzeugung von Asphalt wohl ungeeignet waren, eine Einwanderung desselben aus dem fischführenden Tithon annehmen will, so erscheint eine solche durch die nachgewiesenen Störungen noch nicht hinreichend erklärt. Man kann sich kaum vorstellen, daß Schichtenknickungen von einigen hundert Metern Länge sich als solche durch Gesteinsmassen von weit mehr als 1000 *m* Mächtigkeit hindurch fortsetzen sollten. Man muß annehmen, daß die an den Asphaltfundstätten im Rudistenkalke sichtbaren Unregelmäßigkeiten der Schichtlage mit wohl anders beschaffenen, aber der Art nach nicht erkennbaren Lagestörungen der tieferen Kreideschichten in Beziehung stehen.

Dafür, daß es zum Auftreten von Asphalt im obersten Kreidekalk ganz besonderer Bedingungen bedürfe, und zwar etwa eines Zusammentreffens von Störungen, beziehungsweise starken Gesteinszerrüttungen in diesem Kalke mit solchen in den tieferen Kreideschichten, dafür würde es auch sprechen, daß im Vergleiche zur außerordentlich weiten Verbreitung des Rudistenkalkes die Zahl der Asphaltlagerstätten in ihm doch eine verhältnismäßig sehr geringe ist. Es bleibt dann aber noch seltsam, daß der Chamidenkalk im Liegenden des Rudistenkalkes da, wo er selbst — wie in der Svilaja und am Prolog — ausgedehnte Flächen bedeckt, keine Asphaltlagerstätten führt. In den mittleren Kreidekalken ist an Stelle lokaler Ansammlungen von Erdpech eine durch vorherrschende blaßbräunlichgraue Farbe und schwach bituminösen Geruch angezeigte allgemeine feinste Verteilung von bituminösen Stoffen vorhanden. Es bliebe da nur die Annahme, daß die Gebiete des Chamidenkalkes deshalb keine lokalen Durchtrümerungen mit Asphalt zeigen, weil sie — wenigstens der Hauptsache nach — zugleich Regionen flachwelliger, wenig gestörter Schichtlage sind. Im Liegenden des großenteils in steile Falten gelegten oder dachziegelförmig zusammengeschobenen Rudisten-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

kalkes dürfte ja auch der Chamidenkalk energischer durchbewegt sein und da sind dann vielleicht die Asphaltvorkommen im Rudistenkalke die Ausläufer von Infiltraten, welche sich durch die tieferen Kreideschichten bis zu den Fischschiefern des Tithons hinab fortsetzen. Mag dies auch als ein ziemlich gekünstelter Erklärungsversuch erscheinen, so muß anderseits darauf hingewiesen werden, daß man es auch nicht mit Aussicht auf Erfolg versuchen könnte, den Dolomit zwischen dem Rudisten- und Chamidenkalke als letzte Ursprungsstätte des Asphaltes seiner Hangendschichten in Anspruch zu nehmen.

Was die Gesamtbewertung anbelangt, so erscheint auch in betreff der Erdpechlagerstätten von Dolac jene große Vorsicht und Zurückhaltung geboten, welche bei räumlich beschränkten und sehr unregelmäßigen Kluftfüllungen überhaupt am Platze ist. Der Asphalt von Dolac ist schon im ersten Bande unseres Jahrbuches (pag. 749) als ein damals neuentdecktes Mineralvorkommen erwähnt und es erscheint begreiflich, daß er zur Zeit der Hochflut montanistischer Bestrebungen der Dalmatiner gleichfalls Gegenstand großen Interesses war. Als ich etwas später die Gegend von Dolac bei Gelegenheit der geologischen Landesaufnahme durchstreifte, vernahm ich mit fast ungläubigem Staunen von den riesigen Mengen von Asphalt, die aus den Gruben von Okruglice herausgeholt worden sein sollen. Wenn die Asphaltgewinnung auch bei Dolac nach anscheinend erfolgreich verlaufenen Versuchsarbeiten bald wieder einschlief und es nicht zu einem geregelten Grubenbetriebe kam, so war einer der Gründe hierfür wohl auch die Ungunst der Transportverhältnisse. Seit dem Baue der Eisenbahn von Spalato nach Sinj und seit dem Baue einer Straße von der Station Dugopolje dieser Bahn nach Kotlenice haben sich diese Verhältnisse wohl etwas günstiger gestaltet; eine wesentliche Besserung würden sie aber erst durch den Bau der schon so lange geplanten Anschlußbahn von Dicmo nach Aržano erfahren.

Mandoler.

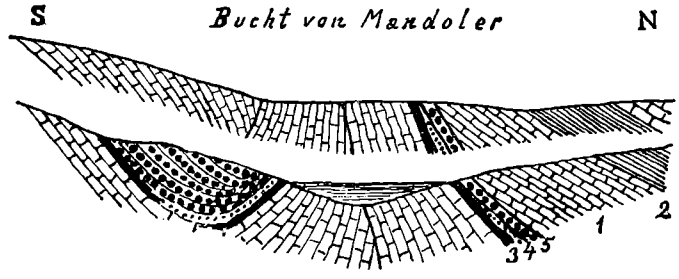
Die Asphaltgrube von Mandoler befindet sich nahe dem Südufer der tiefen Bucht gleichen Namens am Nordfuße der Anhöhen, welche diese Bucht vom Kanal von Zirona scheiden. Die Grube liegt in einer schmalen Sattelzone von Rudistenkalk zwischen zwei steilen W-O streichenden Einfaltungen von Eocän. Die erstere stellt einen ganz verdrückten Rest von Eocän zwischen zwei übereinandergeschobenen Schuppen von Rudistenkalk dar. Man beobachtet da ostwärts von der Grube, wo die Schubfläche in das Meer ausstreicht, zwischen Rudisten führenden Kalken Reibungsbreccien, einige Riffchen von Nummuliten- und Alveolinenkalk und hellbräunlichen Kalk mit Milioliden. Die Lagerung ist hier nicht deutlich sichtbar, in der streichenden Fortsetzung der Schichten am gegenüberliegenden Ufer ist 60° steiles Verflächen nach N zu sehen. Die zweite Tertiäreinfaltung ist eine steile Mulde mit relativ breitem Kern von Nummulitenkalk und sehr reduzierten Flügeln aus Imperforaten-Kalken. Die Kernschichten enden schon etwas ostwärts von dem Graben, vor dessen Mündung die Asphaltgrube liegt; der Miliolidenkalk tritt da, wo er in der

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Muldenachse erscheint, fast bis an die Grabenmündung heran. Sein Verflächen ist hier ein steil gegen O gerichtetes und biegt gleich weiter ostwärts in ein steiles nördliches um.

Die schon lange verlassene Hartungsche Asphaltgrube ist von viereckigem Umrisse und hat einen gegen N stufenförmig abfallenden Boden. Wenn man die Grube von der Südseite her betritt, so sieht man zunächst schwach mit Bitumen imprägnierten Kalk, dann eine rein weiße, sandig dolomitische Gesteinsmasse, die einer steil gegen S einfallenden Bank entspricht, und dann einen Fels, der ungleichmäßig mit Bitumen imprägniert ist. Neben einem im oberen Teile der Grube stehenden Feigenbaum befindet sich ein verfallener Stollen; der hier angehäufte Schutt besteht teils aus Bruchstücken von rein weißem Kalk, teils aus Brocken von Asphalt und asphaltreichen

Fig. 4.



Profile durch die Gegend von Mandoler.

1 = Rudistenkalk. — 2 = Plattenkalkfazies des Rudistenkalkes. — 3 = Miliolidenkalk. — 4 = Alveolinenkalk. — 5 = Nummulitenkalk.

Kalken. An der Ostseite der Grube folgen: ungleichmäßig imprägnierter grauer Kalk, außen weiß gebleichter, im Bruche jedoch schwarzer, mit Bitumen stark durchtränkter Kalk, hierauf ein teils zermürbtes, teils ziemlich festes, im Bruche dunkles Kalkgestein, aus dessen Klüften mehrorts Asphalt hervorgequollen erscheint und zum Schlusse ein auch im Bruche weißer Kalk. An der westlichen Grubenwand sieht man gleichfalls viele Streifen von aus Gesteinsfugen ausgeronnenem Asphalt. Beim weiteren Abstiege in die Grube kommt man zu den Mundlöchern zweier Stollen, die in asphaltreichen Schichten angesetzt sind; besonders über dem Firste des zweiten Stollens erscheint an vielen Stellen Erdpech abgetropft. Das zwischen beiden Stollenmündern und das in beiden Stollenörtern anstehende Gestein ist aber wieder rein weiß und ganz bitumenfrei. Die Felsen, über die man vom Vorplatze dieser beiden Stollen in den untersten Teil der Grube absteigt, bestehen auch aus weißen, zum Teil sandig-dolomitischen Kalken. Bei einem dort befindlichen Wassertümpel zeigt sich aber wieder ein sehr stark mit Erdpech imprägnierter Kalk; auch an den Stößen eines im Grubengrunde gegen W vorgetriebenen Stollens ist solcher Kalk zu sehen, wogegen vor Ort

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

wieder weißer Kalk ansteht, der sich gegen den dunklen scharf begrenzt. Der Stollen hat daselbst zwei mit Kalksinterkrusten ausgekleidete Höhlungen eröffnet.

Die Asphaltführung ist demnach in Mandoler eine Imprägnation mürbsandiger, etwas dolomitischer Kalke. Die subkristallinen kompakten Kalke der obersten Karstkreide, welche bei Rosča nördlich von Dolac mit Erdpech fein durchtrümert sind, erscheinen in Mandoler bitumenfrei. Die mürbsandigen Kalke sind aber auch nicht alle mit Bitumen imprägniert und zum Teil auch von solchem frei. Eigentümlicherweise ist keine deutliche Wechsellagerung der beiden Gesteinsarten zu erkennen. Es wird zwar ein Durchstreichen von subkristallinem Kalke nahe dem Eingange in die Grube, dann zwischen den beiden mittleren Stollen und hinter dem unteren Stollen ersichtlich; es lassen sich aber keineswegs Zonen dieses Kalkes gegen solche des imprägnationsfähigen Kalkgesteines auch nur halbwegs gut abgrenzen. Es scheint so, daß hier eine aus Lagen von ungleicher Widerstandskraft bestehende Schichtmasse einen starken Gebirgsdruck aus verschiedenen Richtungen zu erleiden hatte und daß es so zu einer ganz unregelmäßigen Verknetung ihrer Bestandteile kam.

Über die chemische Beschaffenheit des Asphaltsteines von Mandoler ist schon im 7. Bande unseres Jahrbuches auf pag. 761 zu lesen, daß dieser Stein 5% durch Benzin sehr leicht ausziehbaren Erdharzes enthält und daß er sich in Säuren mit Zurücklassung von ½% Ton löst. Es ist dort ferner angegeben, daß der genannte Stein zufolge seines geringen Bitumengehaltes beim Zerstoßen nicht zusammenklebt, aber doch zur Asphaltbereitung gut verwendbar ist.

Das Erdpechvorkommen von Mandoler ist von den hier beschriebenen das einzige, bei welchem längere Zeit hindurch ein Abbau stattfand. Es ist zugleich eines der wenigen in Dalmatien, bei welchen die Verfrachtung des Fördergutes sehr leicht erfolgen kann, da die Küste, und zwar das Ufer einer gut geschützten kleinen Bucht in nächster Nähe liegt. Der in Mandoler gewonnene Asphaltstein wurde nebst jenem von Vergorac und Brazza der in Giudecca bei Venedig im Betrieb gestandenen Asphaltfabrik geliefert. Diejenigen, die von großem Reichtume der dalmatinischen Asphaltlager träumen, zweifeln nicht, daß bei der Auflassung des Betriebes in Mandoler ausschließlich nur Umstände, die mit der Beschaffenheit der Lagerstätte in gar keiner Beziehung standen, schuldtragend gewesen seien.

Vorträge.

F. Wähner. Über die Natur der Längsbrüche im mittelböhmischen Faltengebirge.

Der Vortragende wendet sich gegen die Auffassung der sogenannten Silurmulde als einer Grabenversenkung und zeigt, daß nach den Lagerungsverhältnissen, die in den zahlreichen Profilen Krejčí's niedergelegt sind, gegen eine mittlere, dem obersilurisch-devonischen Kalkgebiet angehörige Gebirgszone, die tektonisch am höchsten liegt,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 1916

Autor(en)/Author(s): Kerner von Marilaun Fritz (Friedrich)

Artikel/Article: Über einige dalmatinische Asphaltvorkommen 85-96