

Aus dem Geologischen Institut der Deutschen Universität Prag.

Ueber die Schichtenfolge und den Bau des Kulms im östlichen Teile des Gesenkes.

Von Dr. L e o K n o p p.

(Mit Unterstützung des Ministeriums für Schulwesen und Volkskultur und der Deutschen Gesellschaft der Wissenschaften und Künste für die tschechoslowakische Republik.)

Mit 3 Textfig., 1 Karte mit Profilen und 6 Abb. auf 4 Tf.

Die vorliegende Untersuchung betrifft einen Teil jenes großen Kulmgebietes, eines der größten in Mitteleuropa, welches sich vom Altvatergebirge gegen Osten bis an das oberschlesisch-mährische Kohlenrevier und gegen Süden, jenseits der Marchniederung, bis in die Gegend von Brünn ausdehnt. Die Arbeit wurde von der Deutschen Gesellschaft der Wissenschaften und Künste unterstützt, die Drucklegung durch Subventionen vom Ministerium für Schulwesen und Volkskultur in Prag und von der Deutschen Gesellschaft der Wissenschaften und Künste für die tschechoslow. Republik ermöglicht, wofür ich an dieser Stelle ergebenst danken möchte.

Es wird im Folgenden der Ostteil der Gesenkehochfläche behandelt, und zwar von dem bekannten Zug devonischer Gesteine bei Bennisch usw. angefangen gegen Osten, insbesondere entlang des tiefeingeschnittenen, windungsreichen Mohratales und weiter gegen Osten bis nach Bobrownik bei Hultschin. Die Streichrichtung der Kulmschichten verläuft allgemein NNO bis N. In den beiliegenden Profilen wird im Ganzen ein Querschnitt von etwa 50 km Länge dargestellt. Die Falten an der unteren Mohra wurden nach Süden ins Odertal oberhalb Odrau und weiterhin bis über die Betschwafurche verfolgt. (Vgl. die Übersichtskarte.) Es kommen demnach die Spezialkartenblätter Freudenthal (Col. 6—XVII 4059), Troppau (Col. 6—XVIII 4060) und Mährisch-Weißkirchen (Col. 7—XVII 4159) in Betracht. Auf der Übersichtskarte sind nur die wichtigsten Fallzeichen eingetragen.

Bezüglich der Einfallrichtung wird einfach O oder W angegeben. Nur auffallende Abweichungen im Streichen werden gelegentlich hervorgehoben. Von den genannten Kartenblättern

liegt nur das Erstgenannte (Freudenthal) in einer geologischen Bearbeitung vor. (Tietze 1898.)¹⁾

In späterer Zeit waren Teile des hier behandelten Gebietes Gegenstand geologischer Spezialarbeiten von Kretschmer (1917), Kettner (1920) und Patteisky (1924). Die eigenartigen Schwierigkeiten, die sich der Untersuchung dieses Gebietes entgegenstellen, haben es mit sich gebracht, daß die Anschauungen der verschiedenen Autoren in vielen wichtigen Fragen weit auseinandergehen.

Die Kulmgesteine und ihr gegenseitiges Verhältnis.

Der Kulm setzt sich ausschließlich aus Grauwacken und Tonschiefern zusammen. (Über petrograph. Einzelheiten vergl. Camerlander, 1890, Seite 122 ff.)

Die Grauwacke ist bläulichgrau bis grünlich, verwittert graubraun, bald gröber, bald feiner körnig, hart und spröde und bleibt in allen ihren Vorkommen von gleichem Habitus. Die gleichmäßige Bankung, die überall zu beobachtenden Tonschieferzwischenlagen zwischen den bis mehr als 2 m mächtigen Bänken sprechen für eine marine Entstehung dieses Gesteins, wenn auch gewöhnlich nur Pflanzenreste, Calamiten- und Lepidodendronstämme meist unklarer Artzugehörigkeit darin gefunden werden. Die Altersstellung der Grauwacke ist bis in die neueste Zeit zum Teil umstritten worden. Oft ist sie stark zerklüftet, von Quarzadern durchsetzt und zeigt mitunter Verwitterungserscheinungen, die denen der Granite ähnlich sind. In einem Aufschluß am Ostrand von Fünfzighuben bei Bodenstadt z. B. ist sie zu rundlichen Blöcken verwittert, was auch sonst häufig der Fall ist, hier aber zeigt sich sogar eine schalige Absonderung.

Die Schichtflächen zeigen oft große unregelmäßige, wulstartige Bildungen, die mit Versteinerungen verwechselt werden. An den Talhängen verrät die Grauwacke stets ihre Anwesenheit durch Bildung von Blockanhäufungen, die steil einfallenden Partien ragen nicht selten aus dem Boden der Talhänge hervor.

Sehr auffallend sind die immer wieder auftretenden Konglomerate, welche, nicht als eigentliche Basisbildung, sondern innerhalb des Schichtenkomplexes in mehreren Lagen konkordant eingeschaltet, von unserer Westgrenze an bis an die untere Mohra in fast allen Grauwackenvorkommen zu finden sind, auch in vielen der oft recht schmalen Streifen dieses Gesteins, wie sie auf der geol. Karte erscheinen. Weiter gegen Osten fehlen sie nicht, sondern sind immer noch, wenn auch mit kleineren Geröllen, bis an unserer Ostgrenze vorhanden. Die Bestandteile der Konglomerate sind sehr mannig-

¹⁾ Literaturverzeichnis am Schluß.

facher Natur. Quarz, mannigfache Tiefen- und Ergußgesteine, kristalline Schiefer usw. Daneben auch eckige Trümmer von phyllitartigen Tonschiefern usw. Es sind das keine Basiskonglomerate. Die einzelnen Gesteinsstücke haben oft die Form von Flußgeschieben. (Manchmal sind sie außerdem durch den tektonischen Druck „geschwänzt“.) Die Geschiebe wurden offenbar während der Bildung der Grauwacke in wiederholten Nachschüben in das Sedimentationsbecken von weither eingeführt. Sie enthalten sehr viel ortsfremdes Material. Besonders mächtig werden diese Einschaltungen gegen Westen zu, sodaß zu vermuten ist, daß das Festland der Kulmzeit dort lag. Von Westen her wären dann auch die Pflanzenreste hereingeschwemmt worden. An der neuen Straße östlich Nieder-Wigstein sieht man drei derartige Konglomeratbildungen nahe übereinander. Im ganzen Gebiete ist die Zusammensetzung der Konglomerate dieselbe. Das ist für das Folgende mit ein wichtiger Umstand. Die Konglomerate sind nicht an eine bestimmte Höhenlage innerhalb des Grauwackenkomplexes gebunden, sondern bilden offenbar mehrere bis 2 m mächtige Lagen bis nahe an die obere Grenze des Grauwackenkomplexes. Die Grauwacke findet als Baustein und Straßenschotter Verwendung.

Der Tonschiefer ist ein typischer kulmischer Posidonienschiefer. Sein Alter ist durch das Vorkommen der *Glyphioceraten* der *crenistria-striatus*-Reihe usw. gekennzeichnet. Das bisher bekannte Fossilien-Material spricht bereits für eine jüngere Kulmstufe. (Etwa die Visé-Stufe des Kohlenkalks, die Karbonstufe III. Vergl. Schmidt 1923, S. 741.) Ältere Unterkarbonstufen sind palaeontologisch in unserem Kulmgebiete bisher nicht nachweisbar gewesen.

Oft finden sich auf derselben Gesteinsplatte neben marinen Tieren Landpflanzenreste, die sich somit als in das Meer eingeschwemmt erweisen. Die Fundorte von Versteinerungen sind über das ganze weite Gebiet zerstreut. Es scheint, daß nur gewisse Tonschieferlagen fossilführend sind.

Die Flora unseres Tonschiefers ist die artenreichste bisher bekannte Kulmflora. (Vergl. Stur 1875, Oberste-Brink 1914.) Das Meer dürfte bei der Bildung des Tonschiefers ebenfalls nicht besonders tief gewesen sein. Nur die Zufuhr an grobem Material hat nachgelassen. Sandige Einlagerungen sowie Wellenfurchen sind nicht selten. (Vergl. Abb. I.)²⁾

Das Gestein der großen Tonschiefermassen gleicht vollständig den erwähnten Tonschieferzwischenlagen zwischen den Grauwackenbänken.

²⁾ Herr Prof. Wilschowitz in Troppau hat mich auf dieses schöne Vorkommen aufmerksam gemacht, ehe ich diese Gegend untersuchte.

Der Tonschiefer wird seit alter Zeit als Dachschiefer verwendet. Westlich der Linie Troppau—Mähr.-Weißkirchen etwa ist der Schiefer besonders für diesen Zweck geeignet. Östlich dieser Linie wird der Schiefer allmählich weicher und eignet sich dann weniger für diese Industrie. Damit hängt es zusammen, daß aus dem östlichen Gebiet viel weniger Versteinerungen bekannt geworden sind. Heute sind nur wenige Steinbrüche im Tonschiefer in Betrieb, z. B. bei Budischowitz, wo der Schiefer besonders eigenartig ist und sich zu mannigfachen Gegenständen schneiden läßt.

Die übrigens geringe und allmähliche Veränderung des Tonschiefers gegen O geht mit dem Zurücktretten der Grauwackenkonglomerate und einem Feinkörniger-Werden der Grauwacke parallel und ist als fazielle Veränderung aufzufassen, wie noch näher erörtert werden soll.

Auch tektonische Momente spielen für den Abbau des Tonschiefers eine Rolle, da er am brauchbarsten als Dachschiefer dort ist, wo die Druckschieferung mit der Schichtung parallel geht. Das tritt sehr häufig bei steiler Schichtenstellung ein, die im Westen herrschend ist. Gegen Osten zu läßt die Intensität der Faltung ein wenig nach, die Falten sind dort im Ganzen nicht mehr so stark zusammengeschoben. Es sind dort oft recht kleine Fallwinkel zu beobachten. (Vergl. die Profile.)

Bei Boidensdorf, Stablowitz usw. hat der Tonschiefer durch kleine sandige Einlagerungen ein gebändertes Aussehen.

Über die Fauna und Flora folgt eine kurze Auseinandersetzung, wobei ich bemerken möchte, daß besonders die Fauna einer gründlichen Bearbeitung in nächster Zeit unterzogen werden soll. Auch bezüglich der Flora ergaben sich bemerkenswerte neue Einzelheiten, die einer eingehenderen Darstellung bedürfen.

Was das Verhältnis der beiden Kulmgesteine zueinander anbelangt, so ergab sich die bedeutsame Tatsache, die hier vorweg genommen sei, daß die Hauptmasse des Tonschiefers jünger ist als der Grauwackenkomples und zwar überall in diesem Gebiete, sodaß man diese beiden Gesteinskomplexe als stratigraphische Stufen auffassen muß. Das abwechselnde Auftreten von Grauwacken und Tonschiefern auf der geol. Karte ist durch die Faltung bewirkt. Zunächst ist es leicht nachweisbar, daß die größeren Grauwackenvorkommen älter sind als der benachbarte Tonschiefer. Dasselbe läßt sich bei allen übrigen Grauwackenvorkommen, so weit das überhaupt die Aufschlüsse zulassen, direkt nachweisen. ^{*)} Die Grauwacke erscheint in Sattelbildungen

^{*)} Vergl. Kettners Darstellung der Talstrecke Kreuzberg-Grätz. Er hat das Verhältnis des Tonschiefers zur Grauwacke richtig erkannt.

oder an Überschiebungen, der Tonschiefer in mehr oder weniger schiefen und für sich wieder in Falten gelegten Mulden. Die Grauwacke bildet stets das ursprünglich Liegende des Tonschiefers und es konnte keine größere, etwa kartierbare Grauwackenmasse über dem Tonschiefer, oder in ihm ursprünglich eingelagert, festgestellt werden, obwohl diese Möglichkeit stets im Auge behalten wurde.⁴⁾ Man beachte die Verteilung der Kulmgesteine auf der Übersichtskarte und die tektonischen Zeichen.

Es fehlt demnach eine ursprüngliche Wechsellagerung größeren Stils. Sogar bei Grauwackenkomplexen von kaum kartierbarer Größe erwies sich die scheinbare Wechsellagerung mit dem Tonschiefer als durch die Faltung bewirkt. Die Faltung ist eng und für dieses Gebiet überraschend lebhaft. Wohl kommt es vor, daß die Tonschieferzwischenlagen in der Grauwacke sich örtlich häufen und gemischt mit Sandsteinbänken bis über 3 m mächtig werden können. Umgekehrt zeigt der Tonschiefer mitunter bis mehr als meterstarke Sandsteineinlagerungen. Es ist aber immer so, daß man trotzdem in jedem einigermaßen deutlichen Aufschluß die beiden Gesteinskomplexe auseinanderhalten kann, was schon Tietze bei seinen Kartierungsarbeiten berücksichtigt hat. Der Übergang des Grauwackenkomplexes in den Tonschieferkomplex erfolgt so, daß die Tonschieferzwischenlagen nach oben zu überhandnehmen und von nun an fast allein für sich das Gestein zusammensetzen. Die allenthalben zu beobachtende Grenze zwischen beiden Komplexen ist gewöhnlich sogar recht deutlich.

Diese Verhältnisse zeigen aber andererseits, daß die Grauwacke zu dem Tonschiefer in einem engen Verhältnis steht und daß die Entstehung der Grauwackenhauptmasse der Bildung des Tonschiefers zeitlich unmittelbar voranging. Entspricht der Tonschiefer bereits der 3. Karbonstufe, so ist die Grauwacke wohl ebenfalls überall kulmischen Alters, weil sie eben so eng mit dem Tonschiefer verbunden ist. Es geht nicht an, ganz gleichartige und in demselben Verband befindliche Bildungen einmal ins Oberdevon und einmal in den Kulm zu stellen, wie es geschehen ist. (Kretschmer, Patteisky.⁵⁾ Für die obige Auffassung wex-

⁴⁾ Patteiskys „linsenförmige Einlagerungen“ von Grauwacke Tonschiefer sind isoklinale Sättel und Überschiebungen.

⁵⁾ Ich habe in meinem vorliegenden Bericht auf die genauere Altersstellung des Tonschiefers hingewiesen. Patteisky hat in seiner Kritik (1926) diesen wichtigen Umstand und damit offenbar auch das kulmische Alter seiner oberdevon. Schichten von Bennisch, Johannisbrunn usw. stillschweigend anerkannt, trotzdem ich ihn auf diese meine Feststellung aufmerksam gemacht habe. Er muß folgerichtig den diese Schiefer nach seiner Darstellung überlagernden, „bis 1500 m mächtigen“ Grätzer Grauwackenkomplex und vollends seine Wagstädter Schichten ins Oberkarbon stellen, wenn er seine Tektonik aufrecht erhalten will.

den weitere Gründe noch anzuführen sein, insbesondere, daß diese Grauwacke transgredierend über devonischen und älteren Schichten auftritt. Vielleicht entspricht sogar der ganze Kulmkomplex samt der Grauwacke schon dem jüngeren Unterkarbon. *Glyphioceras crenistria* Phill. und *Orthoceras scalare* wurden bei Leobschütz auch in der Grauwacke gefunden. (Römer, Seite 53.) Wenn unsere Gliederung auch dort volle Gültigkeit hat, so wäre darin ein Hinweis für das oben Gesagte gegeben. Es ist notwendig, allen Versteinerungsfunden in unserem Kulm größere Beachtung zu schenken. In Zukunft wird man hier klarer sehen. Die Mächtigkeit der Kulmschichten hat man bisher weit überschätzt.

Nach dem obigen kann man annehmen, daß im transgredierenden Unterkarbonmeer (Vergl. unten) zunächst grobe konglomeratische Grauwacken und dann Tonschiefer zum Absatz kamen, sei es, daß das Meer weiter transgredierte und die Küste in die Ferne rückte, oder daß durch die fortschreitende Abtragung die Zufuhr an größerem Material nachließ. Es liegt im Großen nur ein einfacher Sedimentationszyklus vor.

Allgemeines über die Tektonik.

Die noch vor Kurzem verbreitete Ansicht, daß der Kulm hier nur wenig gefaltet und gestört sei, ist gänzlich aufzugeben. Es sind sogar Faltungsüberschiebungen und Isoklinalfalten beobachtet worden. Die Falten sind so gepreßt, daß die häufig vorkommenden überkippten Schenkel fast stets, besonders im Westen, zum Teil, manchmal auch ganz (Überschiebungen) unterdrückt sind. Die Falten folgen eng aufeinander, (Vergl. die Profile) und zwar so, daß immer dieselben Schichten über das weite Gebiet hin zutage treten. Daraus ist zu schließen, daß den überkippten Schenkeln auch dort, wo sie erhalten sind, weiter keine größere Bedeutung zukommt, als daß diese Faltung eben bewirkt, daß die Grauwacke in schmalen Streifen abwechselnd mit dem Tonschiefer an der Oberfläche erscheint.⁶⁾

Andererseits ist zu vermuten, daß diese Faltung zu starken Ablösungserscheinungen des Kulms gegenüber dem älteren Untergrund führen mußte, aber auch zu Ablösungen innerhalb des Kulmkomplexes, besonders an der Grauwacken-Tonschiefergrenze, wie ohne weiteres aus den Profilen zu entnehmen ist. Dabei spielte der petrographische Unterschied der beiden Gesteinskomplexe eine Rolle.

⁶⁾ Patteisky hat (1924) dagegen seine ganze, nach dem Folgenden hinfällige Stratigraphie, auf beliebig herausgegriffenen derartigen Falten aufgebaut. Er hat die gut aufgeschlossenen Falten im Odertal zum erstenmal dargestellt. Über die Feststellung der überkippten Lagerung vergl. die Besprechung der Profile I und II.

Die Schichtflächen zeigen allenthalben infolge der Gleitbewegungen aneinander starke Rutschstreifen, die gewöhnlich in der Fallrichtung verlaufen.⁷⁾ Es ist verständlich, daß bald größere, bald kleinere Grauwackenkomplexe an der Oberfläche erscheinen und zwar in Sätteln oder an steil einfallenden Längsstörungen von Überschiebungscharakter, wie sie durch Zerreißen der überkippten Faltschenkel zustande kommen und daß der Tonschiefer fast stets für sich wieder in enge Falten gelegt ist. Die sehr häufigen Längsklüfte fallen gewöhnlich gleichsinnig mit den Schichten. Nur einmal, am Nordende von Wigstadt—Oberdorf, konnte ein ostfallender Längsbruch in westfallenden Grauwackenbänken beobachtet werden. (Hebung des Ostteiles um etwa 1 m.)

Querbrüche mit schichtenparallelen Rutschstreifen sind häufig zu sehen. Auch sie sind charakteristisch für stark gefaltete Gebiete.⁸⁾ Über sonstige Querstörungen soll unten Einiges gesagt werden.

Sehr auffallend ist, wie stark geknickt, zickzackförmig und von Brüchen durchsetzt die Faltenbildungen sind, so daß man sie oft nicht leicht als solche erkennen kann.⁹⁾

Manche Klüfte, besonders die erwähnten Querbrüche mit schichtenparallelen Rutschstreifen, und unregelmäßige Sprünge, auch manche Längsklüfte, sind mit Quarz ausgefüllt.

Faltenerreißungen mit Abstoßen der Schichten aneinander konnten mehrfach, sowohl in der Grauwacke als auch im Tonschiefer, beobachtet werden. In den Profilen konnten viele dieser Einzelheiten infolge des Maßstabes nicht dargestellt werden. (Vergl. Fig. 1.)

Tonschiefer

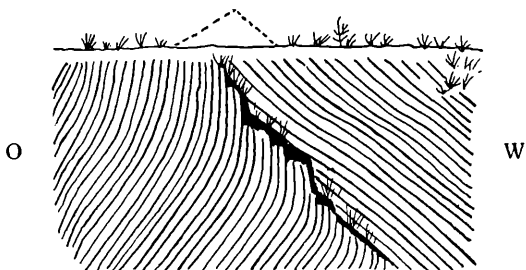


Fig. 1. Tonschiefer am Wege von Sumpfenwald zur Morawitzer Mühle. Faltenzerreißung mit Abstoßen der Schichten aneinander.

⁷⁾ Vergl. die Ausführungen Wähners über diesen Gegenstand. 1916, S. 19 ff.

⁸⁾ Vergl. Purkyně 1904 und 1915, Wähler 1916, Seite 27 ff.

⁹⁾ Der in meinem vorl. Bericht gebrauchte Ausdruck „Bruchfaltung“ wäre hier aber nicht in dem Sinne anzuwenden, wie Stille und andere ihn gebrauchen.

Im Ganzen ist die Faltung eine recht lebhafte zu nennen, hat aber einen seichten Bau.

Die Grauwacke bei Bennisch und Spachendorf.

Bezüglich der Altersstellung der Grauwacke am Westrande des Profiles I. wäre zunächst Folgendes zu erörtern:

Nach den obigen allgemeinen Feststellungen über die Faltung der Kulmschichten fehlt für die immer wieder geltend gemachte Anschauung, daß man, innerhalb des Kulmgebietes nach Osten gehend, immer jüngere Schichten antreffen müßte, jede Begründung. Es war das eine Annahme meist ohne unzweideutige, insbesondere palaeontologische Stütze. Früher glaubte man, daß der Kulm und überhaupt die Ostsudeten einen einfachen monoklinen Bau bei anhaltendem Ostfallen der Schichten hätten. Im Großen ist es ja tatsächlich so, daß östlich der altkristallinen Gesteine des Altvatergebirges zunächst eine Devonzone (Würbenthal, Zuckmantel), dann Kulm und schließlich Oberkarbon auftritt.

Wir wissen aber heute, daß in dieser Schichtenfolge große Lücken und Diskordanzen auftreten. Eine unbestrittene Diskordanz liegt zunächst unter den deutlich transgredierend auftretenden unterdevonischen Quarziten. Die Ostsudeten haben vor dem Absatz des Unterdevons eine starke Faltung und Abtragung durchgemacht. (Vergl. Bederke, 1924, S. 16 ff., Stille, 1924, S. 72 ff, Kaledonische Faltungsphase.) Ferner ist auch bezüglich der Kulmgrauwacke das übergreifende Auftreten über devonischen und noch älteren Schichten in Mähren seit langem bekannt (Vgl. Römer: Geologie von Oberschlesien, S. 46.)

Bei Bennisch hat Römer trotzdem eine Konkordanz zwischen dem dort in kleinen Vorkommen auftretenden Devon und der Grauwacke angenommen und die Grauwacken und Tonschiefer westlich Bennisch zum Devon gestellt. Es handelt sich bei Bennisch um kleine Kalkvorkommen mit mitteldevonischen Versteinerungen, die von Diabasen in Decken oder Lagergängen, Schalsteinen und mannigfachen, oft phyllitartigen Schiefeln begleitet werden. Diese oft unterbrochene Gesteinszone ist eisenерzföhrend, auch ging hier früher ein Bergbau auf Silber und Schwerspat um (Kretschmer, 1917).

Tietze aber machte es in einer eingehenden Abhandlung (1893, S. 399 ff.) sehr wahrscheinlich, daß diese Devonvorkommnisse ehemalige „Klippen“ oder eben Bloßlegungen des devonischen Untergrundes innerhalb des Kulmgebietes darstellen, daß die Grauwacke hier kulmischen Alters sei, und daß die Grauwacken und Tonschiefer westlich Bennisch, die hier nicht behandelt werden, ebenfalls kulmischen Alters seien. Er spricht auch von einer Diskordanz zwischen Devon und Kulm. Damit

würde das sehr häufig zu beobachtende Fehlen des Oberdevons¹⁰⁾ und die Verhältnisse bei Olmütz usw. erklärt sein, wo Tietze eine Diskordanz zwischen Devon und Kulm beobachtete und wo auch Gneis und Granit fast unmittelbar unter der abgetragenen Kulmbedeckung erscheint und die Bennischer Gegend demnach keine besondere Ausnahme machen.

Kretschmer hingegen, der die jetzt verfallenen Schachtanlagen gut kannte, beobachtete (1917) bei Bennisch usw. eine Konkordanz zwischen den Kalken, Diabasen und älteren Schiefen einerseits und der Grauwacke andererseits, wendete sich gegen die Auffassung Tietzes und schrieb nur auf Grund dieser Konkordanz unserer Grauwacke ein oberdevonisches Alter zu. Diese Grauwacke unterlagert aber hier wie überall unmittelbar den kulmischen Posidonienschiefer in der oben geschilderten Weise. Dabei gehört dieser Schiefer schon der dritten Karbonstufe (Viséstufe) an.

Die Devonsschichten bei Bennisch treten nach Kretschmer im Kern von Grauwackensätteln auf, deren Westflügel überkippt ist, sodaß alle Schichten hier gegen O fallen. Es wäre ja möglich, daß es so ist, es könnten aber auch Überschiebungen eine Rolle spielen. Die Verhältnisse sind hier recht unübersichtlich, zumal der Bergbau heute vollständig stillliegt. Die Auffaltung der Devon- und Grauwackenschichten soll nach Kretschmer älter sein als die Faltung des Kulms. Der Kulm soll nach ihm eine derartig starke Faltung nicht zeigen. Das Kulmliiegendste soll der Tonschiefer von Freihermersdorf sein. Kretschmer dachte demnach eher an eine Diskordanz zwischen dieser Grauwacke und dem Tonschiefer. Nach dem Obigen ist das aber nicht gut möglich, denn diese Grauwacke gleicht allen den über das ganze Kulmgebiet hin auftretenden Grauwacken und ist, eng verknüpft mit dem Tonschiefer vom Alter der Viséstufe, mit diesem Tonschiefer sehr lebhaft gefaltet.

Bezüglich des konkordanten Verhaltens dieser Grauwacke zu den sicher devonischen Schichten schreibt Kretschmer selbst (S. 38):

„Aus dem Umstande, daß die Grauwacke nicht nur den Tonschiefern des älteren Oberdevons, sondern auch den Tentakulitenschiefern des mittleren Mitteldevons auflagert, könnte man wohl theoretisch eine Diskordanz ableiten, eine solche ist jedoch in Wirklichkeit nicht vorhanden, vielmehr ist der Anschluß nicht nur auf den jüngeren, sondern auch auf den älteren Schiefen ein vollkommen konkordanter, zudem wurde durch die Gebirgsfal-

¹⁰⁾ Sichers Oberdevon ist nur in der Brünner Gegend bekannt.

tung ein hoher Grad von Anpassung und Adjustierung der gedachten Formationsglieder erreicht.“

Zur Altersdeutung der Grauwacke im Sinne Kretschmers läßt sich eine derartige Konkordanz nicht verwenden. Auch ergibt sich aus dieser Darstellung Kretschmers selbst die Wahrscheinlichkeit eines transgredierenden Auftretens der Grauwacke über den älteren Schichten. Jedenfalls waren die Devonschichten auch hier vor dem Absatz der Grauwacke der Abtragung ausgesetzt. Aus diesen und den folgenden Gründen werden wir diese Grauwacke in den Kulm stellen müssen.

Die Klärung der noch unsicheren stratigraphischen Verhältnisse im Devon muß der Zukunft vorbehalten bleiben. Zur Anknüpfung an das Folgende wurden die nötigen Beobachtungen gemacht und es kann bemerkt werden, daß die Grauwacke an einem bisher nicht kartierten Diabasvorkommen bei Niederhütten oberhalb Spachendorf diesem Diabas unmittelbar angelagert ist, in dem alten Schacht westlich Spachendorf liegt sie auf mitteldevonischem schiefrigem Kalk, und bei Bennisch steht sie unweit bald von Diabas, bald von verschiedenen devonischen Schiefen an.¹¹⁾

Eine weitere wichtige Erscheinung ist in derartigen Fällen das Auftreten von Gesteinsstücken der älteren Schichtengruppen in den jüngeren Ablagerungen. Die dunklen, manchmal phyllitartig gefalteten Schiefer auf den Bennischer Halden sind nicht zu unterscheiden von dem Gestein, welches besonders in eckigen Trümmern überall bis an die Ostgrenze des Kulms in den Konglomeraten und auch in der Grauwacke selbst eingeschlossen ist. Auch Gerölle von quarzitischen Gesteinen, wie sie im Unterdevon vorkommen, sind in den Konglomeraten zu finden. Tietze berichtet von Diabasgeröllen in den Grauwackenkonglomeraten.¹²⁾

Die Kulmfalten streichen sehr deutlich schräg gegen die Reihe der Bennischer Devonvorkommen und über sie hinweg. Man beachte das Streichen der Falten bei Spachendorf und die Tonschieferzüge über Kunzendorf, Boidensdorf, Freihermersdorf, Zossen.

Hält man die klareren Verhältnisse an den mährischen Devoninseln dazu, so wird man nicht fehlgehen, wenn man annimmt, daß die Devonschichten bereits eine gefaltete und z. T. abgetragene Zone der Ostsudeten bildeten, als das Kulmmeer transgredierte. Wurde dann der Kulm gefaltet, so konnte freilich auch der ältere Untergrund in Mitleidenschaft

¹¹⁾ Inwieweit die Grenze der Grauwacke gegenüber den älteren Schichten rein tektonischer Natur ist, bleibt freilich noch zu untersuchen.

¹²⁾ H. Bruno Becker untersucht im mineral. petrograph. Institut der deutschen Universität Prag die Gesteine dieser Grauwackenkonglomerate.

gezogen werden. Die Devonschichten wären auf diese Art, nun schon zum zweitenmal, tektonisch beansprucht, gefältelt und stärker metamorphosiert worden. Es konnte dann der Fall eintreten, insbesondere dann, wenn der Faltungsdruck in den verschiedenen Phasen der Gebirgsbildung annähernd gleichgerichtet war, daß an manchen Stellen die jüngeren Schichten mit den älteren etwa gleichsinnig streichen und fallen. So wären alle Beobachtungstatsachen mit einander in Einklang zu bringen. Es bestätigt sich demnach die Auffassung Tietzes.

Über das Ausmaß der vorkulmischen Störung der Devonschichten (Bretonische Phase nach Stille) haben wir noch unklare Vorstellungen; hierüber wird das Studium aller Devoninseln zusammengenommen Klarheit bringen. Es ist offenbar so, daß die Devonschichten oder andere altpaläozoische Gesteine, ja, wie bei Olmütz usw., Gneise und Granite nicht allzutief unter der gefalteten Kulmbedeckung überall verbreitet sind, und der Kulm in sich gefaltet, eine sogenannte „Abscherungsdecke“ bildet.

Es wurde schon betont, daß die verbreiteten Konglomerate viel ortsfremdes Material führen und eben keine Basisbildungen sind. Als eigentliche Basisbildung der Grauwacke möchte ich die vom Lindenhübel und Tillersberg bei Bennisch usw. bezeichnen. Sie ist erfüllt von Splittern der älteren Schiefer und zeigt einen Kalkgehalt, der den Kulmsteinen sonst fehlt.

Soviel über die Stellung der Grauwacke am Westrande des Profiles I. Sie ist schon im Ort Spachendorf von Tonschiefer überlagert. Man sieht hier, daß der Grauwacke eine Mächtigkeit von höchstens 500 bis 600 m zukommt. Der Tonschieferkomplex ist offenbar viel weniger mächtig. So schwer eine genaue Angabe der Gesamtmächtigkeit des Kulms bei dem vorliegenden stark gefalteten Zustand ist, so kann man doch aus allen weiteren Beobachtungen schließen, daß sie nicht mehr als 700 m betragen dürfte. Für die Gegend von Mähr.-Weißkirchen z. B. wäre diese Zahl auch nicht zu niedrig gegriffen. Die angegebene Mächtigkeit genügt wenigstens vollständig, die vorliegenden Verhältnisse zu erklären.¹³⁾

Die Profile I und II.

(Die Mohragedend bis unterhalb Wigstein.)

Die Profile sind nur wenig schematisiert, einzelne kleine Partien sinngemäß ergänzt und alle Detailbeobachtungen einer Zone nicht allzuweit auf die Schmitzebene projiziert. Angefangen von dem Devonzug bis gegen Kreuzberg herrscht ein selten

¹³⁾ Patteisky kommt a. a. O. dagegen zu einer Gesamtmächtigkeit des Kulms von mindestens 5700 bis 6000 m.

unterbrochenes Ostfallen der Grauwacken und Tonschiefer, westlich Johannisbrunn (Profil II) wird diese Fallrichtung wieder herrschend. Wir betrachten zunächst die Tonschiefergebiete. Man erkennt bald, daß das anhaltende gleichsinnige Einfallen durch lauter enge Falten mit einem ostfallenden, zum Teil reduzierten, überkippten Schenkel zustande kommt. Die Fallwinkel ändern sich stark und bei näherer Untersuchung findet man auch die Umbiegungsstellen, oft recht ansehnliche schiefe Mulden, regelmäßige seltener, und ebensolche Sättel. Durch diese Faltung wird eine große Mächtigkeit des Tonschiefers vorgetäuscht. (Vergl. Abb. 2.)

Bei Herzogswald, im Lobnigtal, in den weithin zu verfolgenden Tonschieferzügen, die von Kunzendorf gegen Freihermersdorf streichen, kurz überall sind diese Falten mehr oder weniger gut aufgeschlossen. Oft sind sie stark zerquetscht und zerrissen und so gepreßt, daß an den Umbiegungsstellen die Schichtung unkenntlich wird. Das ist mit ein Grund, weshalb diese Faltung bisher übersehen wurde. Es fehlen auch Falten ohne Überkippen nicht. (Z. B. unterhalb Gersdorf usw.)

Die Grauwacke tritt in Sätteln zwischen den Tonschiefern auf und bildet die auffallenden Streifen auf der geol. Karte. Diese Vorkommen sind einfache oder aus mehreren Falten bestehende, mehr oder weniger unsymmetrische Sättel. (Vgl. die Übersichtskarte und die Profile.) Der Westschenkel der Sättel ist oft zur Überkippen umgebogen und teilweise unterdrückt. Die meisten Störungen nehmen eine Mittelstellung zwischen Falten mit einem überkippten Schenkel und Faltungsüberschiebungen (Unterdrückung dieses Schenkels bei noch stärkerem Zusammenschub) ein. Ein Beispiel eines einfacheren Sattels ist in Abb. 3 zu sehen.

Der Tonschiefer fällt nur dort, wo er, wie links im Bilde, unmittelbar dem Westflügel auflagert, nach W. Unweit westlich davon fällt er O. Er ist in eine scharfe Mulde gepreßt (im Bilde nicht sichtbar).

Ähnliche Verhältnisse findet man oft in diesem Gebiete. Ganz entsprechend verhält sich z. B. die Grauwacke westlich Schlesisch-Hartau, sie ist aber, wie mehrere Umbiegungsstellen zeigen, wo auch vorübergehend ein Westfallen zu beobachten ist, in mehrere Falten gelegt.

Der dem gebogenen Westflügel der Grauwacke angeschmiegte Tonschiefer ist oft nicht zu sehen, sodaß man, wie z. B. in Kunzendorf, einen Aufschluß mit stark gebogenen westfallenden Grauwackenbänken zwischen naheliegenden Stellen mit ostfallendem Tonschiefer antrifft.

Häufig kommt es vor, wie schon gesagt, daß der Westflügel ganz überkippt, demnach auch oftfallend und z. T. reduziert ist. Die Umbiegungsstelle ist anfangs infolge der starken Zerklüftung nicht leicht zu erkennen. So ist die Grauwacke gebaut, die von der Mohrabrücke bei Gersdorf bis ins Lobnigtal zu verfolgen ist. Die Grauwackenvorkommen westlich Kreuzberg zeichnen sich dadurch aus, daß alle Schichten fast gleichmäßig steil ostfallen, z. B. am „Radiska-Felsen“ Zunächst fällt hier auf, daß man im Liegenden und Hangenden dieser Grauwackenvorkommen die Schichtung gut erkennt, in der Mitte etwa aber eine starke Zerklüftung sich geltend macht. Sieht man näher zu, so erkennt man, daß das die Umbiegungen sind und daß hier nahezu isoklinale Sättel vorliegen.¹⁴⁾ Bezüglich des Radiskafelsens sei bemerkt, daß Umbiegungen oberhalb des Aussichtspunktes zu erkennen sind. Im Wäldchen südlich der Cote 531, westlich Alt-Lublitz, sieht man die bis zur Überkipfung gebogenen Bänke des Westflügels dieses Sattels. Daß hier derartige Sättel und nicht Überschiebungen vorliegen, lehrt auch der Umstand, daß an der liegenden (westlichen) Grauwacken-Tonschiefer-Grenze keinerlei Störung zu sehen ist.

Ähnlich verhält es sich bei den benachbarten Sätteln, bei der Grauwacke an der Haltestelle Mladetzko, bei Eckersdorf usw. Es sei bemerkt, daß es zweckmäßig ist, sich bei der Feststellung der überkippten Lagerung möglichst an die Auffindung der Umbiegungsstellen zu halten. Es war bisher nicht möglich, stets verwendbare Merkmale für die Unterscheidung der Schichtober- und Unterseite der Grauwackenbänke aufzufinden. Im Tonschiefer ist das insofern leichter, als die Kriechspuren des „*Nemertites sudeticus*“ (Römer: Geol. von Oberschl., Atlas Taf. VI, Fig. 7) und andere Unebenheiten oft auf der Schichtoberseite als Vertiefungen, auf der Unterseite als Erhabenheiten auftreten. Gewöhnlich sind die Schichtflächen freilich in den alten Steinbrüchen und den natürlichen Aufschlüssen verwittert, mit Rutschstreifen bedeckt oder skulpturlos.

Wie auch im Folgenden klar wird, lagen die Aufschlüsse meistens günstig genug, um das Wesentliche zu erkennen und zu entscheiden, inwieweit die überkippten Faltschenkel vorhanden oder unterdrückt sind. Fast immer findet man diese Schenkel bei einiger Aufmerksamkeit, wenigstens zum Teil, erhalten. Alle Faltenbildungen sind auffallend stark zerklüftet.

Unweit östlich Johannisbrunn sind an der Straße drei Falten entblößt (Profil II). Dreimal taucht die Grauwacke mit flachem Ostfallen unter dem Tonschiefer auf, biegt unter starker Zerklüftung zu steilem Westfallen und gleich darauf zu Ostfallen

¹⁴⁾ Vergleiche dagegen Kettner, der hier Überschiebungen angenommen hat.

um. (Zur Überkippung.) Die Stellen mit gebogenen sehr steil westfallenden Bänken, ragen oberhalb der Straße aus dem Waldboden hervor. Die Schichten des jeweils westlich anschließenden Tonschiefers stoßen manchmal an den steilen Grauwackenbänken ab, der überkippte Schenkel der zugehörigen Tonschiefermulde ist unterdrückt und zerrissen.

Es ist immer derselbe Faltungstypus mit kleinen Variationen, die Grauwacke ist stets auch in diesen bisher besprochenen Zonen mit herrschendem Ostfallen das ursprünglich Liegende des Tonschiefers. In den Profilen sind diese Verhältnisse wieder gegeben.

Nach diesen und den folgenden Erfahrungen wird man die wenig aufgeschlossenen Grauwacken-Vorkommnisse vom Nordende von Freihermersdorf, von Boidensdorf und unterhalb schies. Hartau (im Profil I punktiert) auf ähnliche Falten zurückführen und nicht als ursprüngliche Einlagerungen in dem Tonschiefer betrachten.

Der in der Abbildung 3 dargestellte Sattel ist auch insofern typisch, als die Streichrichtungen der beiden Schenkel nach einer Richtung, hier nach N, stark zusammenlaufen. (Der Westflügel und die anschließenden Tonschieferzüge streichen NO, der Ostflügel NNO) Die Sattelachse ist nach N geneigt. Der Grauwackenstreifen der geologischen Karte keilt gegen N aus und an der Mohra ist diese Grauwacke bereits unter dem Tonschiefer verschwunden. Derartige Neigungen der Falten, Sattel- und Muldenschlüsse bilden einen wichtigen Faktor bezüglich der Verteilung der beiden Kulmgesteine auf der geol. Karte. Ein zweiter Faktor, der sich bei der starken Faltung weniger geltend macht, ist der Umstand, daß die tieferliegende Grauwacke in Taleinschnitten auch dort auftritt, wo auf der Hochfläche Tonschiefer erscheint. (Z. B. unterhalb schles. Hartau, bei Johannisbrunn usw.) Ein dritter möglicher Faktor, der das Kartenbild beeinflussen könnte, die Verschiebung an Querbrüchen, soll unten besprochen werden.

Bisher betrachteten wir die Gebiete mit vorherrschendem Ostfallen. Die herrschende Einfallrichtung kehrt sich aber in weithin im Streichen sich ausdehnenden Zonen bei gleichbleibendem Faltungstypus wiederholt um und zugleich auch die Einfallrichtung der überkippten Faltschenkel und der Längsbrüche.

Östlich Kreuzberg setzt Westfallen ein, die im Profil 2 angegebene, in sich gefaltete Tonschiefermulde ist im Mohratale schön aufgeschlossen. u. zw. in ihrer ganzen Ausdehnung, und bestätigt unsere stratigraphische Auffassung. Am Westende von Alt-Zechsdorf erscheint westfallende Grauwacke, wieder in einer

Falte der oben geschilderten Art, nur eben mit umgekehrter herrschender Einfallrichtung. (Vergl. das Profil 2.)

Gegen die mit 1 (Profil 2) bezeichnete Stelle, wo die Schichten merkwürdig flach liegen, branden sozusagen die Falten von O und W an. Im Zusammenhang damit erscheinen s t a r k e Biegungen der Falten im Streichen. (Sogar mit NW Streichen, vergl. die Übersichtskarte.)

Diese Erscheinung wiederholt sich noch einmal in kleinerem Maße bei der Hanselmühle (bei Nitschenau) (2 im Profil II). Der Tonschiefer an der bezeichneten Stelle ist aber in enge, aufrechte Falten gelegt. Diese Falten sowie die gefaltete große Tonschiefermulde bei Mohradorf, sind an den steilen Mohrauern in allen Einzelheiten zu sehen.

Hier wäre man zunächst besonders versucht, die Grauwacke östlich und westlich der Stelle mit den engen Tonschieferfalten als ursprüngliche Einlagerungen aufzufassen, es sind aber auch das Faltenbildungen der oben beschriebenen Art, wofür sich an dem Steilufer viele Anzeichen, Umbiegungen usw. finden. (Vergl. 2 im Profil II.)

Ein entsprechender Wechsel der Einfallrichtung ist überall nördlich der Profillinie zu beobachten.

Weiter östlich wird in einer langen Reihe von Falten das Westfallen herrschend, die überkippten Faltschenkel sowie fast alle Längsbrüche fallen steil W, die nicht überkippten Schenkel meist viel flacher W. (Es kommt auch vor, daß alle Schenkel steil gestellt sind.) Wir werden im Süden, östlich und unter dieser Faltenserie wieder den devonischen Untergrund auftauchen sehen.

Die Falten wurden hier gegenüber der heutigen Rumpffläche etwas stärker emporgetragen, sodaß viel Grauwacke an der Oberfläche erscheint. Wo Tonschiefer auftritt, tritt er bezeichnenderweise in schiefen Mulden auf. Die Faltung bei Wigstein usw. zeigt gerade wieder sehr deutlich, daß auch diese Grauwacke unserer Liegendgrauwacke gleichzustellen ist. (Profil II.) Am Wigsteiner Wehr tauchen die Grauwackenbänke mit flachem Westfallen unter den westlich anschließenden, muldenförmig gebauten Tonschiefer.¹⁵⁾ Die mit a (Profil II) bezeichnete Stelle zeigt eine Faltungs-Überschiebung. Der Tonschiefer ist an der Störung zerquetscht, z. T. abstoßend.

¹⁵⁾ Ein Auftreten des Tonschiefers im Kern von Grauwackensätteln, wie Patteisky das angibt, ist nirgends zu beobachten, auch dort nicht, wo seine Karte das anzeigt. Er hat die Wigsteiner Grauwacke ins Hangende des besprochenen Tonschiefers gestellt. Ich habe schon in meinem vorl. Bericht betont, daß die Aufschlüsse bei Wigstein usw. entschieden gegen diese Annahme Patteiskys sprechen.

Starke Rutschstreifen abwärts. (Linkes Mohrauer oberhalb des Wigsteiner Wehres.)

Von der kleinen Tonschieferfalte oberhalb der Hausmühle (b Profil II) bis Niederwigstein, zählt man vier Falten, daran anschließend flußabwärts noch eine ganze Reihe ähnlicher Falten bei anhaltendem Westfallen.

Die südlich anschließenden Gebiete.

Die eben besprochene Zone wurde gegen Süden zu weiter untersucht. Im schlecht aufgeschlossenen Terrain äußert sich diese Faltung so, daß man, quer auf das Streichen gehend, bald ein sehr steiles und plötzlich wieder ein viel flacheres Westfallen beobachtet. Im Odertal sind einige dieser Falten vollständig aufgeschlossen. Sie folgen wie bei Wigstein, Annatal usw. überraschend schnell aufeinander. In dem Hanelschen Steinbruch bei Kl.-Hermsdorf folgen auf sehr beschränktem Raum gleich vier derartige Falten vom Typus der Abb. 4 und 5 aufeinander.¹⁶⁾

Infolge dieser Knickungen ist in schlecht aufgeschlossenen Gebieten daher meist nur die plötzliche Änderung des Einfallwinkels zu beobachten.

Wo Tonschiefer auftritt, wie bei Olspitz, Ohrensdorf usw. tritt er, wie gesagt, in mehr oder weniger schiefen Mulden auf. Bei Wigstein sowie bei Stablowitz, ferner oberhalb Hermsdorf im Odertal, beginnt gegen W zu das erste größere Vorkommen des Tonschiefers bezeichnenderweise mit flachem Westfallen und ist von Grauwacke unterlagert.

Bei Olspitz, Ohrensdorf usw. erreichen diese Falten nach einer leichten Schwenkung gegen SW den Südrand der Kulmhochfläche. Nördlich Olspitz ist wieder einer der typischen grauwackensättel mit gut zu sehender Umbiegung (Figur 2) aufgeschlossen. An den überkippten Ostschenkeln des

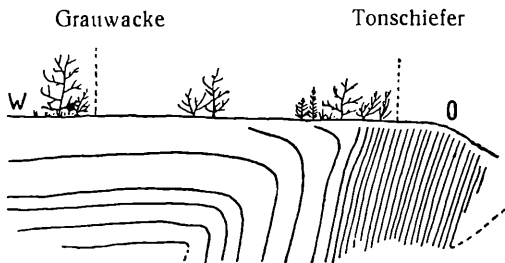


Fig. 2. Steinbruch nördlich Olspitz. Grauwackensattel mit überkipptem Ostschenkel, östlich anschließend überkippte Tonschieferschichten.

¹⁶⁾ Die Falte (Abb. 4) ist auch in Patteiskys angeführter Arbeit abgebildet. S. 56, Abb. 2.

Grauwackensattels schließt ebenfalls steil westfallender überkippter Tonschiefer an, weiter gegen O tritt ein flacheres Westfallen ein, wieder taucht Grauwacke auf usw. im Sinne des Wigsteiner Profils.

Dieselben Falten, mit ganz identischem Streichen und ganz identischem Bau der Grauwacke und des Tonschiefers setzen sich jenseits der Betschwafurche im Malinikwald fort.

Bei Mähr.-Weißkirchen tritt im Liegenden der Grauwacke wieder einmal die ältere Unterlage des Kulms zutage, hier ein stark gefalteter Kalkstein, wahrscheinlich mitteldevonischen Alters, womit die hier vertretene Anschauung von der Stellung der Wigsteiner Grauwacke an der Basis des Kulms nochmals bekräftigt wird.

Es dürfte auch hier bei näherer Untersuchung eine Transgression des Kulms über das Devon nachweisbar sein. In dem obigen Zusammenhang genügt es, festzustellen, daß sich hier im Liegenden unzweifelhaft derselben Faltenserie, die wir bei Wigstein und nördlich der Betschwafurche antrafen, die Unterlage des Kulms zeigt.

Es sei bemerkt, daß hier die älteren Gesteine gerade in der Niederung erscheinen, der Kulm aber die Höhen einnimmt. Man muß der Abtragung die Hauptrolle bei der morphologischen Gestaltung dieses Gebietes zuweisen und nicht so sehr Grabenbrüchen usw. (Vergl. Hassinger 1914, S. 79 ff.)

Unweit südlich der eben besprochenen Gegend erheben sich schon die alttertiären und kretacischen Falten des Karpathenbogens.

Die erwähnte leichte Umschwenkung der paläozoischen Falten setzt schon im Odertal ein und ist offenbar primär und nicht durch die Karpathenfaltung beeinflusst, die das ältere Gebirge überschoben, beziehungsweise sich an dieses durch ältere Faltungen schon starre Massiv angeschmiegt hat. Es ist hier keinerlei Beeinflussung des Kulms durch die Karpathenfaltung zu beobachten.

Die Gegend von Grätz. (Südlich Troppau.)

Wir kehren zurück an die untere Mohra. Oberhalb Grätz treten keine Überkipnungen auf. Es erscheinen mehr regelmäßige Sättel und Mulden.¹⁷⁾ Erst weiter östlich, bei Hrabín, wird das Westfallen in dem Sinne wie bei Wigstein wieder herrschend und hält bis an den Ostrand des Kulmgebietes an. (Profil III und IV.)

¹⁷⁾ Die diesbezügliche Bemerkung in meinem vorläufigen Bericht kritisiert Patteisky mit Unrecht (Lotos 1926). Er hat die Tonschiefer bei Grätz überhaupt übersehen. (Vergl. seine Karte.)

Nach dem Obigen werden wir die Tonschiefer von Grätz, Waltersdorf, Odrau usw. mit den bisher besprochenen Tonschiefern stratigraphisch gleichstellen, zumal sie diesen vollständig gleichen und in Mulden über der Grauwacke erscheinen.

Die Falten bei Grätz sind auffallend stark nach Süden geneigt (starkes Zusammenlaufen der Streichrichtungen der Sattelflügel gegen S), sodaß der Nordrand der Kulmhochfläche von Grauwacke eingenommen wird (bis Hrabín), der Tonschiefer erst weiter südlich größere Verbreitung gewinnt. Die Falten werden durch den Nordabfall der Kulmhochfläche abgeschnitten. Nördlich desselben sind die Kulmgesteine nur selten unter der miocänen und der starken nordisch-diluvialen Bedeckung sichtbar. Dieser Nordabfall wird mit dem verhältnismäßig jungen sogenannten Sudetischen Randbruch in Verbindung gebracht.

Würde man das Profil III nach N verlegen, (an den Rand der Hochfläche), so würde es bis weit gegen Ost ausschließlich Grauwacke aufweisen, würde man es weiter südlich legen, so würde es nicht allzuweit östlich Wigstein wieder Tonschiefer und von da gegen O sogar in großer Verbreitung zeigen. (Vergl. die Übersichtskarte.)

Man könnte bei diesen Achsenneigungen hier an Einflüsse denken, die sich nach der Auffaltung der Kulmgesteine geltend machen. Es ist aber sehr wohl möglich, daß derartige Achsenneigungen gleichzeitig mit der Faltung entstehen. Erst eine weitgehende Regelmäßigkeit könnte zu weiteren Schlüssen berechtigen. Eine solche Regelmäßigkeit dieser Neigungen ist sonst in unserem Gebiete offenbar nicht vorhanden.¹⁸⁾

Südwestlich Grätz sind einige Biegungen der Falten im Streichen gut zu beobachten. Die Anlage der kleinen Seitentäler der Mohra zeigt hier eine gewisse Abhängigkeit von diesem Bau, (nördlich Zimrowitz), wie das auch bei Johannisbrunn usw. zu sehen ist.

Einiges über Querstörungen.

Es ist auffallend, wie unbekümmert die großen Quertäler die Kulmfalten durchschneiden. Nur die kleinen Tälchen haben sich vorwiegend an den Gesteinsgrenzen und an den Längsstörungen eingegraben. Die Rolle der Blattverschiebungen und ähnlicher Querstörungen erscheint auffallend gering. Wohl fehlt eine Querklüftung mit saigeren, etwa O—W streichenden Flächen nirgends. Diese zeigen aber gewöhnlich keinerlei Bewegungsspuren. In Gebieten starker Biegungen im Streichen, treten manchmal Scharen paralleler, saigerer Querklüfte auf, an denen

¹⁸⁾ Patteiskys „Querfaltung“ vor der Hauptfaltung ist nicht gut denkbar, weil die starke „Hauptfaltung“ einen so flachen queren Faltenbau vollständig unkenntlich gemacht hätte.

stufenförmig geringe, gleichsinnige, fast horizontale Bewegungen stattfanden.

Bei der Untersuchung der beiden Talseiten der Quertäler stellt es sich aber fast stets heraus, daß die Gesteine ohne Störung über das Tal hinwegstreichen. Immerhin gibt es einige wenige Anhaltspunkte, die für das Vorhandensein von größeren Querbrüchen sprechen. Die Grauwacke oberhalb Hartau, ist am rechten Mohraufer verschwunden. Unter dem Ende des vom Rautenberg kommenden Basaltstromes steht Tonschiefer an. Das fällt gegenüber dem mächtigen Grauwackenvorkommen am linker Ufer sehr auf und ist mit einer Faltenneigung, wie oben, nicht gut zu erklären. An der Straße unweit oberhalb Hartau ist in der Grauwacke eine Querbruchfläche mit starken horizontalen Rutschstreifen entblößt. Vielleicht ist das hier sehr geradlinige Mohratal an der Stelle derartiger Störungen entstanden.

Ein weiterer Anhaltspunkt wäre in dem Tale südlich Kailowitz (bei Grätz) an der Straße nach Wald-Oibersdorf zu erwähnen. Südlich des Quertälchens, an der Straße unterhalb der Bildbuche, erscheint gefalteter Tonschiefer, während nördlich gerade im Streichen dieses Schiefers westfallende Grauwacke von Tonschiefer überlagert erscheint. Die Entfernung über das Tälchen hinweg ist nicht groß, es läßt sich aber in dem waldigen Gebiete diese Stelle nicht weiter untersuchen.

Die Kulmschichten östlich Grätz.

Ehe unsere Profile weiter besprochen werden, ist zu betonen, daß wir auf tektonischem Wege dazu gelangen, die Tonschiefer im Osten des Kulmgebietes mit den besprochenen im Westen stratigraphisch gleichzustellen, weil es sich ja herausstellte, daß die Grauwacke bei Grätz älter ist, als der westliche Tonschiefer. Natürlich auch älter als der östlich vorkommende Tonschiefer. (Auf das Auftreten des Tonschiefers zunächst in regelmäßigeren Mulden bei Grätz usw. wurde im Bericht schon hingewiesen.) Darüber hinaus läßt es sich im Gebiete der Profile III und IV ebenso wie im Westen erkennen, daß auch hier die Grauwacke mit ihrer Hauptmasse das ältere Kulmglied darstellt. Einmal auf die enge Faltung aufmerksam geworden, ist man überrascht, wie gut im ganzen Gebiete diese Gliederung kenntlich ist. Ob innerhalb des hier gegebenen Rahmens, Grauwacke im Liegenden, Tonschiefer im Hangenden, eine weitere Gliederung des Kulms möglich sein wird, wird die Zukunft lehren. (Vergl. den paläontol. Teil.) Ältere Kulmstufen scheinen, wie gesagt, ganz zu fehlen. Eine Überlagerung des Tonschiefers durch jüngere karbonische Bildungen ließ sich bisher weder tektonisch noch paläontologisch nachweisen. Denkt man sich die Überlagerung des Kulms durch die östlich anschließenden Ostrauer Schichten vollkommen kon-

kordant, dann ist es sehr auffallend, daß der Kulm so weite Gebiete in enger Faltung selbständig einnimmt, ohne daß die jüngeren Schichten in Resten (etwa in Mulden) innerhalb des Kulmgebietes auftreten.

Bezüglich des Kulms darf auch nicht geltend gemacht werden, daß gegen die Reviergrenze hin jüngere Glieder, im Sinne der alten Auffassung vom monoklinen Bau des Gebietes, auftreten müßten. Wir sehen ja bei Bennisch, bei Mähr.-Weißkirchen im Großen und im Kleinen bezüglich der Liegendgrauwacke auf Schritt und Tritt, daß bald die ältere Unterlage des Kulms zu Tage tritt, daß bald jüngere und bald wieder ältere Kulmhorizonte abwechselnd erscheinen.

Die erwähnte Veränderung der Kulmgesteine gegen O ist so allmählich und geringfügig, daß sie sehr gut als fazielle Veränderung zu erklären ist. In Anbetracht der weiten Entfernungen (und des starken Zusammenschubs obendrein) sind diese Veränderungen sogar auffallend gering. Sie bestehen lediglich in einem Feinkörnigerwerden der Gesteine. Die Entscheidung fällen natürlich paläontologische Tatsachen, auf die weiter unten kurz eingegangen werden soll.

Nach dem Obigen ist zu dem Profil III weiter nicht mehr viel zu sagen, als daß die Kulmgliederung dieselbe bleibt. Östlich einer Zone ohne Überkippungen (mit abwechselndem O- und Westfallen) wird wieder, wie schon gesagt, das Westfallen herrschend bis an den Ostrand des Profiles IV.

Die Gegend bei Illeschowitz (Profil IV) sei als besonders wichtig und gut aufgeschlossen, hervorgehoben. Hier würde man, so nahe am Kohlenrevier, schon jüngere Auflagerungen und Ähnliches erwarten.¹⁹⁾ An der Eisenbahnhaltestelle Illeschowitz ist eine Überkippung aufgeschlossen. Der Tonschiefer ist wieder, wie sonst, deutlich das ursprünglich Hangende der Grauwacke. (Mit den eingangs erwähnten kleinen Einschränkungen). Ganz deutlich verhält es sich ebenso in den Steinbrüchen südlich dieses Dorfes. (Vergl. Abb. 6 und Fig. 3.)

Der in der Abb. 6 zu sehende Steinbruch befindet sich südlich hinter dem großen Steinbruch, den man, vom Dorfe kommend, schon von Weitem sieht. Hier, in letzterem, ist diese Falte viel mehr geknickt und undeutlicher. Östlich anschließend ist in demselben Steinbruch eine Tonschiefermulde zu sehen. Die den flachen Schenkel dieser Mulde unterlagernden Grauwacken sind in dem unweit östlich anschließenden Steinbruche wieder zur Überkippung geknickt, der östlich anschließende Tonschiefer ist

¹⁹⁾ Patteisky hat a. a. O. die Grauwacke bei Illeschowitz ins Hangende des Kulmschiefers gestellt u. zw. als sog. flözleeren Sandstein.

ebenfalls steil überkippt (steil westfallend). Im Ganzen ist derzeit hier folgendes Profil aufgeschlossen: Fig. 3.

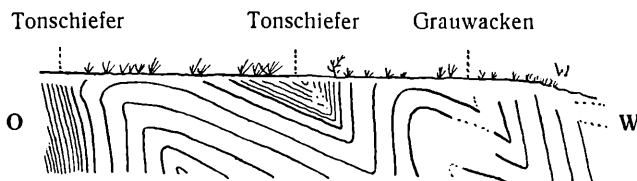


Fig. 3. Profil aus den Steinbrüchen südlich Jleschowitz.
(Im Profil IV seitenverkehrt zu denken.)

Es scheint also auch in diesem Randgebiet nach allem, was bisher zu ermitteln war, jegliche karbonische Ablagerung, die jünger wäre als unser Tonschiefer, ebenso, wie in dem ganzen übrigen ausgedehnten Kulmgebiet, zu fehlen. Dieser Umstand ist im Auge zu behalten. Bei Bobrownik steht am linken Oppufer noch typischer Kulmtonschiefer an, wo Römer bezeichnende Versteinerungen fand. (Vergl. unten.)

Paläontologisches.

Die oben vertretenen, auf tektonischem Wege gewonnenen Anschauungen sollen auch paläontologisch geprüft werden. Es handelt sich darum, die Fossilfunde aus dem Gebiete westlich der Linie Troppau—Mähr.-Weißkirchen mit denen aus dem Gebiete östlich dieser Linie zu vergleichen. Es sind fast durchwegs Funde aus dem Tonschiefer, demnach handelt es sich, genauer gesagt, um das Verhältnis der Tonschiefer des Profiles I und II zu denen des Profiles III und IV, die wir nach dem Obigen als gleichalterig auffassen mußten.

Die Fauna.

Vorauszuschicken ist, daß die Funde sowohl von Tier- als von Pflanzenresten im westlichen Gebiete viel zahlreicher sind, weil der Schiefer dieser Gegend viel intensiver abgebaut wurde und wird. Alle bisher aus dem Tonschiefer bekannten Formen sprechen für die Karbonstufe III = Visé-Stufe des Kohlenkalkes, wie schon gesagt wurde.

Was zunächst das westliche Gebiet anbelangt, so ist zu betonen, daß in den zahlreichen Fundorten (vergl. Römer, Stur, Tietze) stets Glieder derselben Formengesellschaft gefunden wurden (Glyphioceras-Stufe), daß ferner die Fundorte genügend verteilt sind und die Tonschieferzüge derart zusammenhängen, daß man sie stratigraphisch gleichstellen müßte,

auch wenn die Tektonik nach dem Obigen das nicht ohnehin schon erfordern würde.

Bei den älteren Autoren werden folgende Formen genannt:
Posidonomya Becheri Bronn.

Glyphioceras crenistria Phill. (nach Schmidt, 1925, Zone III *a*).

Nomisnoceras germanicum Schmidt—*Goniatites mixolobus* Phill. (Zone III *a*, sehr häufig.)

Orthoceras scalare Goldfuß.

Orthoceras striolatum H. v. M.

Stur nennt noch einige *Goniatiten*, die nach Schmidt ebenfalls der obigen Zone III *a* angehören. Weiter einige *Nautiloideen* und *Bivalven*, die bezüglich ihrer Benennung zu revidieren sind.

Weiter werden genannt:

Lophocrinus speciosus H. v. M.

Die bei Römer angeführte *Phillipsia* ist noch unklarer Artzugehörigkeit (a. a. O., S. 54, Taf. 6, Fig. 6). Mir liegt aus der Sammlung des H. Grafen Desfours-Walderode in Bodenstadt ein *Trilobit* vor, der gut mit *Scupins Phillipsia aff. aequalis* H. v. M. übereinstimmt, die der genannte Autor (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 52, 1900, Seite 2, Taf. 1, Fig. 10—12) aus Hausdorf in Niederschlesien beschrieben hat. (Westl. Dachschiefer, Fundort unsicher.) Vielleicht ist diese schlesische Kulmform als eigene Art aufzufassen.

Die folgenden Formen stammen, wenn nichts anderes gesagt, aus dem Pollakschen Schieferbruch bei Neu-Zehsdorf (Profil II, mit *a* bezeichnet), befinden sich im geolog. Inst. der deutschen Universität Prag und wurden von mir mit meinen gelegentlichen Begleitern gesammelt. Bezüglich der *Goniatiten* wurde bei der Bestimmung die stets gut erhaltene Skulptur verwendet, auf die Schmidt (1925) ja auch besonderes Gewicht gelegt hat, die Lobenlinie ist unkenntlich, die Formen ganz flach gedrückt. Eingehende Bearbeitung und Revision des ganzen bisher bekannten Faunenmaterials behalte ich mir vor. Ich habe erst nach dem Abschluß des tektonischen Teiles dieser Arbeit in die neuesten Arbeiten über die Karbonstratigraphie Einsicht nehmen können und kann nur befriedigt sein, wie sehr sie meine schon im vorl. Bericht mitgeteilten Resultate stützen.

Glyphioceras crenistria Phill.

var. *praestriatum* Schmidt.

Glyph. striatum: Nebe: Neues Jahrb., Beilage, Bd. XXXI, S. 468, Taf. 15, nur Fig. 6.

Schmidt: S. 566, Taf. XXI, Fig. 2.

Von dem sehr ähnlichen *Glyph. striatum* Sow. durch geringere Anzahl der Spirallinien zu unterscheiden. Zone III *a*. (*Nomisnoceras germanicum* Schmidt ist hier ebenfalls sehr häufig.)

Muensteroceras truncatum Phill.

Schmidt, S. 551, Taf. XX, Fig. 4.

Hochmündig, stark geschwungene, zweibogige, regelmäßig scharfe Anwachslinien. Mehrere Bruchstücke ansehnlich großer Exemplare. Keinerlei Spiralskulptur. Zone III α .

Spricht alles bisher genannte Material für die Zone III α , so finden sich aber auch Leitformen der Zone III β . Alle Stücke wurden auf der Halde gesammelt, der Abbau erfolgt unter Tag. Es war noch nicht möglich, festzustellen, ob sich die beiden Zonen im Anstehenden auseinanderhalten lassen, woran ja zunächst nicht zu zweifeln ist. Die tiefsten der abgebauten Schieferlagen sind nur wenige Meter über der Liegendgrauwacke. Die Zone III α liegt demnach an der Basis des Tonschiefers. (Die erwähnten Funde in der Grauwacke bei Leobschütz lassen vermuten, daß die Zone α nach unten noch in den Grauwackenkomplex reicht.) Das Vorhandensein der Zone III β ist einigermaßen überraschend und bemerkenswert.

Glyphioceras striatum falcatum. Römer.

Gl. subreticulatum Frech. Lethaea pal. II. Taf. 46a,

Fig. 6. Schmidt, S. 569, Taf. 21, Fig. 7,

ist die häufigste der vorliegenden Formen. (Zone III β)

Homoceras brüningianum Schmidt.

Schmidt, Seite 580, Taf. 24, bes. Fig. 13.

Ein Exemplar mit den charakteristischen, innen am stärksten ausgeprägten Einschnürungen, die an der Außenseite verschwinden. An der Außenseite schwache Spiralskulptur. Durchmesser 14 mm. Zone III β .

Aus Mohradorf (Böhmisches Landesmuseum) liegt ein Goniatit mit auffallenden Querrippen vor.

Es handelt sich um

Nomismoceras Grimmeri Kittl.

Schmidt, S. 558, Taf. 23, Fig. 12.

Viereckspirale der Anfangswindungen. Wahrscheinlich Zone III β . Von Bivalven: (ebenfalls wieder aus Zechsdorf)

Pterinopecten radiatus Phill.

Hind., 1901—1904, British carb. Lamellibranchiata.

Pal. Society, London, Bd. II, S. 55, Taf. IX, Fig. 12—16.

Unterschiede gegenüber dem ähnlichen *Pterinopecten papyraceus* Sow. vergl. Hind.

Pseudamusium aff. fibrillosum.

Besonders die rechten Klappen stimmen gut mit Wolterstorffs *Pecten cf. praetenuis* überein. (Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt, 1898, S. 47, Taf. III, Fig. 8—16.) Ob diese Kulmform mit dem *Pseudamusium fibrillosum* aus den Pendleside Series Englands zu vereinigen ist, wie es Hind (a. a. O., S. 106, Taf.

XVI, Fig. 16—22) tut, bleibe noch dahingestellt. Meine Exemplare haben eine recht deutliche Radialsulptur.

Das östliche Kulmgebiet.

Aus diesem ist das Material aus den oben angeführten Gründen recht spärlich. (Bezüglich der Flora ist es etwas besser.)

Es sind bekannt geworden: (Vergl. Camerlander, 1890, S. 153 ff.)

Posidonomya Becheri Bronn.

Ferner insbesondere aus Bobrownik: (Römer, a. a. O.)

Nomismoceras germanicum Schmidt, Zone III a. (!)

Orthoceras striolatum H. v. M.

Die oben erwähnte leichte fazielle Veränderung deutet auch das Auftreten von Brachiopoden an:

Schellwienella crenistria Phill.

Dieser verbreitete Unterkarbonbrachiopod wird aus Klötten bei Fulnek neben Crinoidenresten usw. erwähnt.

Es liegt demnach kein Grund vor, daran zu zweifeln, daß hier dieselben Kulmzonen auftreten, wie im Westen, entsprechend dem tektonischen Bilde.²⁰⁾ Die folgenden floristischen Feststellungen ergänzen dieses Resultat. Die Fundorte sind wieder gut verteilt. Welche Karbon-Zonen außer der genannten Zone III a hier noch etwa feststellbar sein werden, ist zunächst eine Frage 2. Ordnung.

Die Flora (vergl. Stur, Oberste Brink).

Es werden die Arten, die bei den Kulmgebieten gemeinsam sind, mit fortlaufenden Zahlen bezeichnet:

1. *Asterocalamites scrobiculatus* Schloth.

2. *Lepidodendron Veltheimi* Sternb.

3. *Rhacopteris transitionis* Ett. em Stur.

4. *Sphenopteridium Dawsoni* Stur (Pot).

5. *Neuropteris antecedens* Stur.

6. *Sphenopteris divaricata* (Göpp.) Stur.

Es gibt weiter eine Anzahl Arten, welche aus den westlichen Tonschiefern bekannt sind, aus den östlichen nicht, die aber in den Ostrauer Schichten vorkommen. Diese Formen brauchen hier nicht genannt werden, sie sind natürlich auf jeden Fall auch in den östlichen Schichten zu erwarten. Man sieht daraus schon, daß die Fossilfunde aus den östlichen Tonschiefern nur unvollständiger, nicht andersartig sind, weil diese Schichten schlechter aufgeschlossen sind.

²⁰⁾ Man sieht, daß die beiden Schieferkomplexe keinesfalls durch eine stratigraphisch dazwischenliegende, „1200 bis 1500 m mächtige“ Grauwackenserie getrennt sein können, wie es nach Patteiskys Tektonik der Fall wäre.

Weiter folgen jetzt jene Arten, die Stur aus den östlichen Kulmschiefern kannte (z. T. auch aus den Ostrauer Schichten), aus den westlichen Kulmschiefern aber nicht. Diese Formen sind in diesem Zusammenhang sehr wichtig: ²¹⁾

Es sind folgende 5 Arten:

7. *Sphenopteris fragilis* Schloth. Behrend.

Oberste — Brink, a. a. O.

Sphen. Falkenhaini Stur, S. 26, Taf. VI, Fig. 1.

Sphen. fragilis Behrend in Potonie Abb. u. Beschreibung fossiler Pflanzenreste, Lief. VI, Nr. 102.

Ich habe schon in meinem vorl. Bericht auf das Vorkommen dieser wichtigen Art auch in den westlichen Schiefern hingewiesen. Ein besonders gut erhaltenes Exemplar liegt aus Hof vor. (Gymnasialmuseum Troppau.) Offenbar gehören die von Kerner v. Marilaun (a. a. O.) beschriebenen Stücke aus Mohradorf nicht zu der *Sphen. hoeninghausi*, die im Kulm nach Oberste-Brink nicht vorkommt, sondern zu unserer Art. Wir können diese Art als siebente, dem ganzen Kulm gemeinsame Art anführen.

8. *Sphenopteris striatula* Stur.

Stur, S. 27, Taf. V, Fig. 7.

Eine echte Kulmform. Ein mir vorliegendes Stück aus Kiowitz (östl. Kulmgebiet) (Gymnasialmuseum Troppau) gleicht vollständig einem Exemplar derselben Art aus Mohradorf (westl. Kulmgebiet) (Böhm. Landesmuseum Prag). Außerdem liegen schlechtere Stücke aus Mohradorf usw. vor.

9. *Sphenopteridium Schimperii* (Göpp.) Schimp.

Oberste-Brink, S. 85, Taf. III, Fig. 2 und 3,

Taf. IV, Fig. 2 und 3.

Sphen. kiowitzensis Stur, S. 32, Taf. VI, Fig. 8.

Diese Art kommt auch schon deshalb für eine Gliederung nicht in Betracht, weil sie ebenfalls eine Kulmform ist und in Rothwaltersdorf in Niederschlesien häufig vorkommt, also in einer Schichtengruppe, die Stur mit Recht floristisch am ehesten mit unseren westlichen Tonschiefern gleichsetzt. Eine ganz ähnliche Form beschreibt Oberste-Brink als *Sphen. transversale* als n. sp. aus Altendorf (westl. Kulmgebiet).

10. *Rhodea bifida* Lindl. und Hutton.

Todea Lipoldi Stur, S. 71, Taf. XI, Fig. 8.

Diese Art kannte schon Göppert aus der Gegend von Leobschütz. Der Fundort liegt also nicht in dem fraglichen Ostgebiet. Das Vorkommen dieser Art im ganzen Kulmgebiet wäre schon deshalb kaum zu bezweifeln.

²¹⁾ Auch wenn das Folgende nicht zu ermitteln gewesen wäre, hätte Patteisky nicht das Recht, zu behaupten, daß die Farne in den östlichen Schichten „verjüngt“ gegenüber den westlichen seien. (Lotos, Dezember 1926.) Nur die *Sphen. fragilis* wäre als oberkarbonischer, also „jüngerer“ Typus anzusehen.

Es liegt mir aus Wigstein (westl. Kulmgebiet) ein Wedelabschnitt vor, der ebenfalls dieser eigenartigen Form anzuschließen ist. (Gymnasialmuseum Troppau.)

Die fünfte und letzte der von Stur angegebenen Arten ist ein sehr fraglicher Pflanzenrest aus Kiowitz, den Stur nur mit großen Einschränkungen und Vorbehalten mit dem *Equisetites* (*Eleuterophyllum*) *mirabilis* Sternb. vergleicht. (S. 2 ohne Abb.)

Nach allen bisherigen Resultaten finden wir unsere Auffassung in zufriedenstellender Weise bestätigt. Auch hebt sich der Kulm als Ganzes palaeontologisch deutlich von den auch sediment-petrographisch von ihm verschiedenen Ostrauer Schichten ab.

Mit der bisherigen Aufzählung sind gleichzeitig die bisher aus dem östlichen Kulmgebiet bekannt gewesenen Pflanzenarten erschöpft.

Es sind mehrere typische Kulm-Arten darunter, die in den Ostrauer Schichten nicht vorkommen, andere sind dort wieder selten oder unsicher. Die als „jüngerer Typus“ zu bezeichnende Form aus dem östlichen Kulmgebiet kommt im westlichen Kulmgebiet ebenfalls vor.

Ist nun zu erwarten, daß die verbleibenden Pflanzenarten, die nur aus dem besser erschlossenen westlichen Kulmgebiet bekannt sind und sonst nicht, sich auch, wenigstens zum Teil, im Osten finden werden, so kann die

II. *Sphenopteris schistorum* Stur.,

Thyrsopteris schistorum Stur., S. 19, Taf. X,
genannt werden. Ein kleiner Abschnitt liegt mir aus Kiowitz vor.
(Gymnasialmuseum Troppau.)

Zusammenfassung und Ausblick.

Es ergibt sich folgendes Gesamtbild:

Der Kulm gliedert sich in einen konglomeratischen Grauwackenkomplex im Liegenden und in einen hangenden Tonschieferkomplex. Die beiden Glieder sind im Ganzen gut auseinander zu halten. Es liegen Ablagerungen des transgredierenden Unterkarbonmeeres vor mit einem, im Großen einfachen Sedimentationszyklus. Im Tonschiefer konnten bisher die Zonen III α und β konstatiert werden. Die Zone α liegt an der Basis des Tonschiefers und reicht vielleicht noch nach unten in den Grauwackenkomplex. Der untere Grauwackenkomplex könnte noch Zonen der Stufe II (Pericyklus-Stufe) enthalten, in der nach Schindewolf (1926) vielerorts die Unterkarbontransgression eintrat.

Unter der Grauwacke liegt aller Wahrscheinlichkeit nach die bretonische Diskordanz Stilles und unter einer verschieden großen Formationslücke das Devon usw. Stets dieselben

Kulmschichtennehmen das weite Gebiet, in sich eng gefaltet, ein. Durch die Angliederung des Ostteiles des Kulmgebietes wird dieses Resultat nur noch mehr unterstrichen. Das Vorkommen von Faltungsüberschiebungen und Isoklinalfalten bezeichnet die Lebhaftigkeit der Faltung.

Als eine vielleicht brauchbare Anregung sei Folgendes bemerkt: Die wiederholte Umkehrung der Richtung der Faltenumlegung (Einfallrichtung der überkippten Faltschenkel) ist beachtenswert und vielleicht folgendermaßen auf einen inhomogenen Bau des älteren, offenbar schon vor der Transgression des Kulms einmal gestörten Untergrundes, zurückzuführen:

Teilt man die Anschauung Stilles u. A. (S. 275 ff), daß die Falten jüngerer Sedimente sich stets gegen benachbarte, schon früher gefaltete „stabilere“ Schwellen umlegen (daß also die überkippten Schenkel, die Längsbrüche und Überschiebungsflächen von diesen Schwellen abfallen), so stimmt damit sehr gut überein, daß in der dem Altvatergebirge (dem älteren Gebirgskern) angrenzenden Devon- und auch in der Kulmzone weithin das Ostfallen in dem obigen Sinne herrscht. In unserem weiter östlich liegenden Raume verhalten sich die Kulmfalten so wie zwischen mehreren derartigen Schwellen im Sinne Stilles. Insbesondere würde das herrschende Westfallen im Ostteile des Kulmgebietes eine große derartige Schwelle im Osten erfordern. Das Auftauchen des älteren Untergrundes scheint dann auch mit der Lage dieser widerstandsfähigen Schwellen desselben in gewisser Beziehung zu stehen.

Am Westrande des Profiles I sind die Falten gegen den Bennischer Devonzug umgelegt. Im Streichen etwa der mit 1 und 2 bezeichneten Stellen des Profiles II tauchen im Süden unter der abgetragenen Kulmbedeckung mehrere ältere Gesteinsinseln mit Granitstöcken auf. Man achte auch auf die Biegungen der Falten im Streichen an diesen Stellen. In der Richtung der mehr neutralen Falten bei Grätz, liegt das Weißkirchner Devon.

Auch weiter östlich wäre, wie gesagt, besonders wieder eine derartige „stabilere“ Schwelle im älteren Untergrund zu vermuten. Das deckt sich mit der Vorstellung, daß auch das östlich anschließende Karpathengebiet von den paläozoischen, vielleicht auch schon von vorkulmischen Faltungen ergriffen wurde. Von vorpermischen ganz gewiß, da das Mesozoikum dort eine permische, konglomeratische Unterlage hat und das Paläozoikum stark metamorphosiert ist. (Erinnert sei an die großen „exotischen Blöcke“ in den Karpathengesteinen, u. zw. von Gneis, Phylliten usw.) Bei der Ergänzung der vorliegenden Aufnahmen, wird in manchen dieser Fragen Genaueres zu ermitteln sein, nämlich durch das Studium des Verhaltens der

Kulmfalten an den älteren Gesteinsinseln. (Man betrachte die Profile in ihrer Gesamtheit.)

Weiters ist es eine wichtige Frage, wann die geschilderte Faltung des Kulms stattgefunden hat. Sie hängt natürlich eng mit der Frage zusammen, ob eine Konkordanz oder eine Diskordanz gegenüber den Ostrauer Schichten vorhanden ist. Läßt sich eine Diskordanz feststellen, dann wäre unsere Faltung der *sudetischen Phase* Stilles und Anderer zuzuschreiben und zu bemerken, daß diese Phase sich hier entgegen der bisherigen Auffassung recht lebhaft äußert.

Neuerdings wird von verschiedener Seite wieder eine Konkordanz angenommen. Es sei nur bemerkt, daß es besser wäre, die Frage als ganz offenstehend zu betrachten und gründlich neu zu untersuchen. Das selbständige Auftreten des Kulms spricht sehr für eine Auffaltung der Kulmschichten *vor* der Bildung der Kohlenflöze. Das Vorhandensein von Falten im westlichen Kohlenrevier, die mit den Kulmschichten gleisinnig streichen, beweist ja an und für sich noch nichts. (Vergl. Tietze 1893, S. 29 ff.) Zum Nachweis einer Konkordanz müßte es sich vor allem zuerst herausstellen und nachgewiesen werden, daß überall zwischen Kulm und Oberkarbon alle Karbonzonen vorhanden sind. Trotzdem noch einige Unsicherheiten in der Karbonstratigraphie bestehen, ist es immerhin bemerkenswert, daß wir oben noch bei Bobrownik die Zone III α , so gut das eben möglich war, feststellen konnten, auch daß dort petrographisch typischer Kulm-Tonschiefer ansteht, während in den marinen Horizonten des angrenzenden Kohlenreviers keine ältere Zone als V γ bisher feststellbar war. (Schmidt, S. 503.) Die Stufe IV gehört dabei schon gänzlich dem Oberkarbon an.

So weist die Geologie dieser Gegenden eine ganze Reihe wichtiger und interessanter Probleme auf. Ich hoffe, mit dieser kleinen Arbeit die Aufmerksamkeit weiterer Kreise, auch der Lokalforscher und Sammler, wiederum auf diese Fragen und die Wichtigkeit jedes Fossilfundes hinzulenken.

Meinen herzlichsten Dank möchte ich zum Schluß meinen verehrten Lehrern, den Herrn Professoren der Prager deutschen Universität, F. W ä h n e r, M. S t a r k und A. L i e b u s aussprechen.

Den Herren Professoren der Troppauer Mittelschulen, N. Piffel, K. Köhler und H. Wilschowitz, sowie dem Herrn Grafen S. Desfours Walderode und Herrn Dr. J. Koliha von Böhm. Landesmuseum danke ich für ihre freundliche Unterstützung. Die Lichtbilder, von denen hier eine kleine Auswahl geboten wurde, verdanke ich meinem lieben, langjährigen Freunde, Herrn Landesrechnungsrat Rudolf Chodura in Troppau.

Abgeschlossen am 15. Dezember 1926.

Literatur.

- Bederke: Das Devon in Schlesien und das Alter der Sudetenfaltung. Fortschritte der Geologie und Paläontologie. Dr. W. Soergel, 1924, Heft 7. Bornträger, Berlin.
- Camerlander: Geol. Aufnahme in den mähr.-schlesischen Sudeten. Jb. der geol. Reichsanstalt Wien, 1890, S. 103 ff.
- Hassinger: Die mährische Pforte und ihre benachbarten Landschaften. Abhandl. d. geographischen Gesellschaft. Bd. IX, Wien, 1914.
- Kerner v. Marilaun: Neuer Pflanzenfund im mähr.-schles. Dachschiefer. Verhandl. der geol. Reichsanstalt Wien, 1898, S. 323 ff.
- Kettner: Přispěvek k poznání stavby kulmského útvaru v Slezsku. Sborník státn. geol. ústavu čsl. Rep. 1919—20, S. 117 ff.
- Kleibelsberg: Die marine Fauna der Ostrauer Schichten. Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt Wien, 1912, S. 461 ff.
- Knopp: Über die Lagerungsverhältnisse im mähr.-schles. Kulmgebiet. Lotos, Prag, 1926. Bd. 74, S. 147 ff. (Vorläufiger Bericht.)
- Kretschmer: Die erzführende Diabas- und Schaltsteinzone Sternberg-Bennisch. Berlin, 1917, Archiv für Lagerstättenforschung.
- Oberste-Brink: Beiträge zur Kenntnis der Farne und farnähnlichen Gewächse des Kulms von Europa. Jahrb. der preuss. geol. Landesanstalt Berlin, 1914, I.
- Patteisky: Schichtenfolge und Tektonik im mähr.-schles. Kulm und den von den Decken der Karpathen überlagerten Ostrau-Karwiner Revier. Berg- und Hüttenmänn. Jahrb. Leoben, 1924, Heft I.
- Patteisky: Über die Lagerungsverhältnisse im mähr.-schles. Karbongebiet. Lotos, Prag, 1926, Bd. 74, Heft 10—12, S. 237 ff.
- Potonié: Abbildung und Beschreibung fossiler Pflanzenreste 1903 bis 1913. Preuss. geol. Landesanstalt.
- Purkyně C.: Přispěvek k morphologii Brd. Prag. Česká akad. cis. F. J. 1904, II, S. 4, 5, Fig. 2.
Tektonische Skizze des Třemošnagebirges zwischen Strašic etc. Bull. internat. d. Acad. d. Sc. de Bohême. 1915, S. 2, 11.
- Römer: Geologie von Oberschlesien. Breslau, 1870.
- Stille: Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin, Bornträger, 1924.
- Schmidt: Zur Stratigraphie des Unterkarbons. Zentralblatt für Mineralogie 1923, S. 741 ff.
Die karbonischen Goniatiten Deutschlands. Jahrb. der preus. geol. Landesanst. Bd. 45, S. 489 ff.
- Schindewolf: Beiträge zur Kenntnis der Cephalopodenfauna des oberfränkisch-ostthüringischen Unterkarbons. Senckenbergiana Bd. VIII, Heft 21, Mai 1926.
- Stur: Die Kulmflora des mähr.-schles. Dachschiefers und der Ostrauer Schichten. Abhandl. d. geol. Reichsanstalt Wien, 1875, Bd. 8.
- Tietze: Zur Geologie von Ostrau. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt Wien, 1893, S. 29 ff.
Ebendort: S. 399 ff. Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Olmütz.
1898. Erläuterungen zum Kartenblatt Freudenthal. Geol. Reichsanstalt Wien.
- Wähner: Zur Beurteilung des Baues des mittelböhmischen Faltengebirges. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt Wien, 1916, S. 1 ff.

Verzeichnis der Ortsnamenkürzungen auf der Übersichtskarte.

A. Z. = Alt-Zechsdorf	Kl. = Klötten
B. = Boidensdorf	Kr. = Kreuzberg
Bo. = Bohutschowitz	Ku. = Kunzendorf
Bu. = Budischowitz	M. = Meltsch
C. = Chwalkowitz	Ml. = Mladetzkó
D. = Dorfteschen	Mo. = Mohradorf
Di. = Dielhau	Mö. = Mödlitz
E. = Eckersdorf	Mw. = Morawitz
Er. = (Alt-) Erbersdorf	N. = Nitschenau
F. = Freihermersdorf	N. S. = Neu-Sedlitz
G. = Gersdorf	Ol. = Olspitz
G. P. = Groß-Pohlom	Oh. = Ohrendorf
Gl. = Gr.-Glockersdorf	P. = (Alt-) Plesna
Gr. = Grätz	R. = Radun
H. = Hartau	Ra. = Ratkau
He. = (Klein-) Hermsdorf	S. = Seitendorf b. Bennisch
Hw. = Herzogswald	Sk. = Skřipp
Hr. = Hrabín	St. = Stablowitz
J. = Johannisbrunn	T. = Tiefengrund
Ja. = Jakubschowitz	W. = Wigstein
Jo. = Jogsdorf	Wa. = Waltersdorf
K. = Kailowitz	W. O. = Wald-Olbersdorf
K. H. = Klein-Herrlitz	W. P. = Wüst-Pohlom
Ki. = Kiowitz	Z. = Neu-Zechsdorf
L. = Lublitz	Zo. = Zossen.

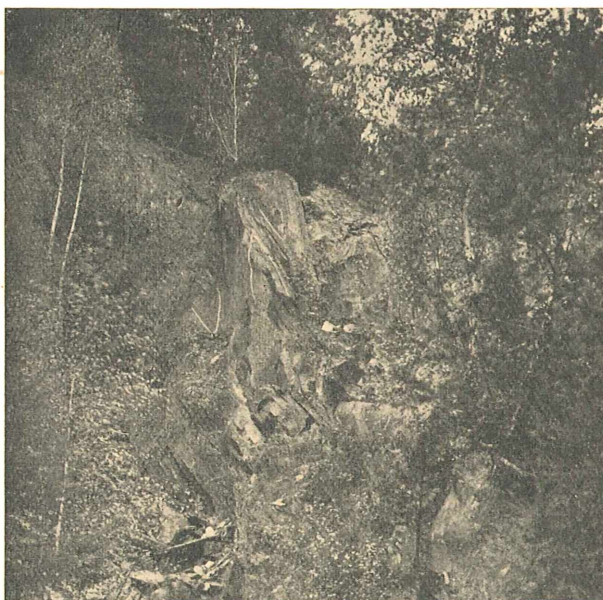
W



O

Abb. 1. Schieferbruch bei der Eisenbahnstation Freihermersdorf. Wellenfurchen auf manchen Schichtflächen.

W



O

Abb. 2. Tonschieferfalte in den Schieferbrüchen bei Mödlitz. Die Deutlichkeit der Aufnahme ist durch Kreidestriche erhöht. Oft sind diese Falten viel größer.
L. Knopp: Ueber den Kulm im östlichen Teil des Gesenkes.



Abb. 3. Grauwackensattel an der Straße Neuzschdorf - Mohradorf, von Tonschiefer überlagert. Der Westflügel fällt steiler ein und ist fast bis zur Ueberkipfung umgebogen.



Abb. 4. Grauwackenfalte bei der Eisenbahnstation Jogsdorf im Odertale. Rechts ist der überkippte Schenkel zu sehen. Man beachte die scharfen Knickungen, den Muldenrest links und die flache Lagerung in der Mitte oben.

L. Knopp: Ueber den Kulm im östlichen Teil des Gesenkes.

1

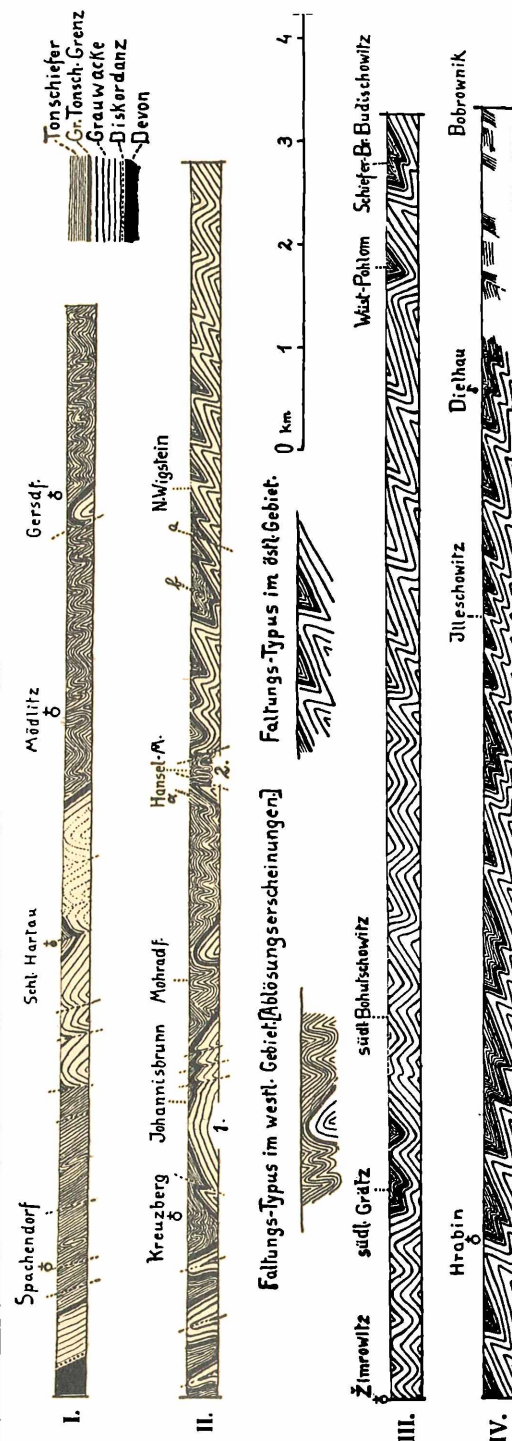
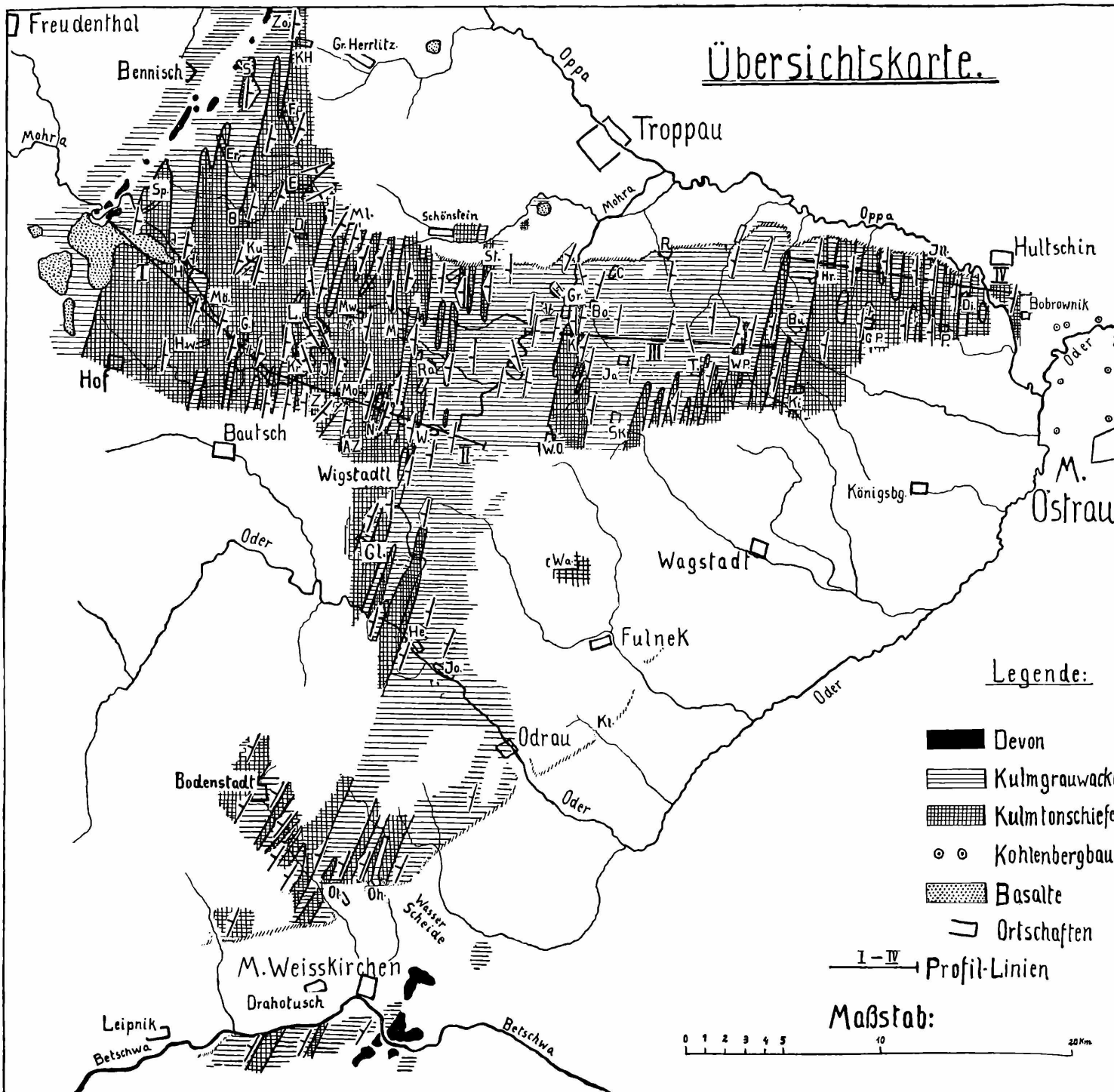
→



Abb. 5. Mulde unweit östlich des in Abb. 4 dargestellten Sattels. Links ist der überkippte Schenkel, auch am linken Bildrand sind die steil westfallenden Bänke dieses Schenkels zu sehen.



Abb. 6. (Im Profil IV, seitenverkehrt zu denken.) Zur Ueberkippung gebogene Grauwackenbänke in den Steinbrüchen südlich Jileschowitz. Man beachte die selten so gut zu sehende Wölbung. (In der Bildmitte blickt man auf die Schichtflächen.)
L. Knopp: Ueber den Kulm im östlichen Teil des Gesenkes.



L. Knopp: Ueber den Kulm im östlichen Teil des Gesenkes.

Profile I — IV.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1927

Band/Volume: [75](#)

Autor(en)/Author(s): Knopp Leo

Artikel/Article: [Ueber die Schichtenfolge und den Bau des Kulms im östlichen Teile des Gesenkes 81-110](#)