Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Flözfolge und Tektonik der unteren Ostrauer Schichten bei Mährisch-Ostrau.

Von W. Petrascheck.

Mit einer Tafel (Nr. XIV).

Die Ostrauer Schichten zerfallen in zwei große Abteilungen. Geschieden werden sie durch eine mächtige, flözleere Region, die in bemerkenswert konstanter Mächtigkeit durch das ganze Ostrauer Revier verfolgbar ist. Die oberen Ostrauer Schichten umfassen diese flözleere Region und ihr Hangendes bis zu der die Basis der Schatzlarer Schichten bildenden Sattelflözregion. Sie sind im Zentrum der Ostrauer Mulde, in der Peterswalder Mulde, im Bereiche der Orlauer Störung sowie südlich des Ausstriches der Sattelflöze entwickelt und haben vor wenigen Jahren in diesen Schriften eine eingehende Darstellung gefunden [1]).

In dem oberen Teile der unteren Ostrauer Schichten besteht über die genaue Flözfolge kein Zweifel. Unter der großen, flözleeren Partie liegt die Fettkohlenregion, beginnend mit den Heinrichschächter Flözen. Unter diesen folgt das Franziska Flöz. Im Revier ist es als Leitflöz und durch seine gut kokbare Kohle wohl bekannt. In Geologenkreisen kennt man es schon lang durch die mächtige, fossilreiche, marine Schieferzone, die oberhalb desselben ein konstantes Niveau bildet und deren Fossilinhalt erst neuestens ein gut Teil des Materials geliefert hat, daß Dr. von Klebelsberg zum Gegenstande seiner sorgsamen und vortrefflichen Untersuchung gemacht hat [2]).

Nicht gar weit unterhalb des Franziska Flözes beginnt die Flözfolge schon etwas unklarer zu werden. Wohl glaubte man, daß bis zum Karlflöz hinab die Benennungen in den verschiedenen Gruben noch in bester Ordnung sei und doch zeigte es sich im Verlaufe dieser Studien, daß bereits hier Unstimmigkeiten vorhanden sind, daß der Name Karl zwei verschiedenen Flözen gegeben wurde, zwischen denen eine kleine Gruppe von Flözen liegt, die als selbständige Gruppe noch nicht erkannt worden war.

Schwieriger gestalten sich die Untersuchungen in den noch tieferen Teilen der Ostrauer Schichten, da hier mannigfaltige Lage-

---

[1]) Das Alter der Flöze in der Peterswalder Mulde. Jahrb. d. k. k. geol. R-A. 1910, pag. 779.

[2]) Die marine Fauna der Ostrauer Schichten. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 461.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

rungsstörungen die Schichten durchsetzen. Nicht nur, daß das Karbon zu mehreren Falten aufgebogen ist, ist es überdies noch von einer größeren Anzahl von Verwerfungen, die zum Teil bedeutende Zerrüttungszonen darstellen, durchsetzt. Diese unteren und untersten Ostrauer Schichten sind in Mähren beziehungsweise Österr.-Schlesien in den Grubenbezirken von Hruschau (Hubertschacht), Oderfurt (Franzschacht und Georgschacht) und Marienberg (Ignazschacht und Oderschacht), im südlichsten Oberschlesien durch den Grubenbezirk von Petershofen (Anselmschacht und Oskarschacht) aufgeschlossen. Die Flözidentifizierungen zwischen diesen drei, nebeneinander gelegenen Grubenbezirken sind ein altes, oft erörtertes Problem. Viel wertvolle Bausteine haben die einschlägigen Veröffentlichungen geliefert. Nicht minder wertvoll erwiesen sich die zahlreichen nicht zur Veröffentlichung gelangten Einzeluntersuchungen der in diesen Kohlengruben tätigen Ingenieure. Wenn trotzdem eine Übereinstimmung der Auffassung, wie ein Blick in die einschlägige Literatur lehrt, noch nicht erzielt wurde, obwohl gerade in diesem Teile des Reviers der Bergbau teilweise weit über 100 Jahre alt ist, so deutet dies darauf hin, daß die einzelnen Flöze und Flözgruppen nicht immer gleich ausgebildet sind, da anderenfalls bestimmte Leitflöze wohl rascher als solche erkannt worden wären.

Tatsächlich gehen die in der Literatur niedergelegten Auffassungen oft noch weit auseinander. In seiner grundlegenden Monographie des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers nimmt Jičinsky eine große Anzahl von Flözen an. Von unten nach oben stellt er aufeinander die Rotschildgruppe und die Hangendflöze des Oskarschachtes, die damals als Hoffnungsvolle, Josef, Beilehn etc. im Reicheflözerbstollen aufgeschlossen waren. Hierüber nahm er eine damals noch nicht durchörterte Lücke an, über der die Flöze des Kleinpeterstollens: Tal bis Schwebende folgen sollen. Jünger als diese sollen die Flöze des Anselmschachtes sein, welche er teilweise schon mit Flözen des Franzschachtes verglich, womit der Übergang zu den besser bekannten Teilen des Ostrauer Reviers hergestellt war. Erneut trat Jičinsky diesen Problemen 1897 näher [1]). Er stellte die inzwischen am Ignazschachte erschlossenen Flöze in jene Lücke, zwischen dem Reicheflözerbstollen und dem Kleinpeterstollen. Indem er die einzelnen Flözfalten genauer verfolgte, kam er dazu, die Flöze Juliane, Unverhofft, Wilhelmine und Neue des Anselmschachte mit den Flözen Bruno, Daniel, Fridolin vereint, Gustav und Hermenegild des Franzschachts zu identifizieren. Auf diese Weise gelangt Jičinsky dazu, die Mächtigkeit der in der Ostrauer Teilmulde erhalten gebliebenen Ostrauer Schichten mit 3400 *m* zu berechnen. Diese Untersuchungen Jičinskys lieferten die Basis für alle weiteren Forschungen.

Eingehend hat sich Geisenheimer [2]) mit den Flözidentifizierungen der drei Grubenbezirke beschäftigt. Durch seine ins Detail gehende Darstellung wurde die Frage wesentlich gefördert. Die

---

[1]) Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1897, pag. 205 etc.

[2]) Das Steinkohlengebirge an der Grenze von Oberschlesien und Mähren. Zeitschr. des oberschles. Berg- u. Hüttenmännischen Vereins 1906, pag. 293.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Flöze des Franzschachtsattels wurden mit jenen des Anselmschachtes genauer identifiziert, indem die Übereinstimmung der Flöze Bruno bis Ignaz am Franzschacht mit den Flözen Bruno bis Neue am Anselmschacht ausgesprochen wird, eine Identifizierung, die seitdem im Gefolge der auf beiden Gruben gemachten neuen Aufschließungen von den beteiligten Ingenieuren, insbesondere von dem Markscheider, Herrn Oberingenieur Strauch, bestätigt und weiter ausgebaut wurde und die zu übernehmen ich alle Ursache hatte, was später noch näher angedeutet werden mag. Diese Flözgruppe Bruno bis Neue, die ich im folgenden der Kürze halber Franzschächter Flözgruppe nennen will, glaubte Geisenheimer in der Hangenderen der beiden am Ignazschacht aufgeschlossenen Flözgruppen wiedererkennen zu können. Er gelangte dazu auf teilweise mehr markscheiderischem Wege, indem er von einem im Hangenden der Flöze des Ignazschachtes erbohrten stärkeren Flöze ausging, das damals als Franziskaflöz angesprochen wurde und das in der Tat wenigstens nicht weit vom Franziskaflöz liegt. Die tiefere Flözgruppe des Ignazschachtes glaubt Geisenheimer möglicherweise mit den westlich vom Anselmschacht erschlossenen Flözen (Franz, Albert etc.) vergleichen zu sollen. Diese Flöze bis einschließlich Stollen vermutet er mit jenen des Kleinpeterstollens identifizieren zu können und von diesen wieder nimmt er an, daß sie infolge Sattelbildung mit den Flözen Josef, Hoffnungsvolle, Beilehn etc. des Reicheflözerbstollens zu vereinigen sind. Sonach gelangt bereits Geisenheimer zu einer sehr wesentlichen Verringerung des Gesamtprofils der Ostrauer Schichten. Noch weitergehend ist die Verringerung der Schichtenfolge, welche Gäbler annehmen zu können glaubt.. In Bezug auf die soeben genannten Flöze des Reicheflözerbstollens macht Gäbler dieselbe Annahme, wie Geisenheimer, auch er sieht in den Flözen des Kleinpeterstollens eine Wiederholung dieser Flöze, die sich im westlichen Teile des Anselmschachts zum drittenmale wiederholen sollen. In den steil gelagerten Flözen des Anselmschachts, die zwei, gegen unten divergierende Gruppen bilden, sieht aber Gäbler einen dritten Faltensattel, sodaß er die Flöze Franz bis Einsiedel auf der einen und Nanette bis Neue auf der anderen Seite als eine und dieselbe Gruppe auffaßt [1]).

Was übrigens diese letztere Auffassung anbelangt, die beim bloßen Studium der Grubenprofile sehr bestechend erscheint, so ist eine Nachprüfung sehr leicht und sicher möglich. Würde im Anselmschachte ein solcher Sattel vorliegen, wie ihn Gäbler annimmt, so müßten die Flöze auf beiden Seiten des Sattels den Wurzelboden im Liegenden haben. Das ist aber nicht der Fall. Flöz für Flöz konnte ich nachweisen, daß auf der scheinbar östlichen Seite des Faltensattels der Wurzelboden im Liegenden sich befindet, wie es eben der normalen Lagerung entspricht. Auf der westlichen Flanke des scheinbaren Sattels jedoch liegt der Wurzelboden immer im Hangenden, die Flöze sind also überkippt und stellen, so wie es von der betreffenden Grubenverwaltung immer angenommen worden ist, eine normale Schichtenfolge nicht aber eine Wiederholung dar. Daß die

[1]) Das oberschlesische Steinkohlenbecken, pag. 205.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

beiden Flözgruppen nach unten divergieren und dadurch einen sattelförmigen Bau vortäuschen, wird durch eine kleine, mit Schleppungen verbundene Überschiebung bedingt, welche die Region in schrägem Winkel durchsetzt.

Ich habe nun im Laufe der letzten Jahre durch eine größere Anzahl zum Teil oft wiederholter Befahrungen mir ein tunlichst genaues Bild von den in Betracht kommenden Flözablagerungen zu beschaffen gesucht, um die Frage der Flözidentifizierungen durchaus von neuem in Angriff nehmen zu können. Wenn es sich hierbei auch um anscheinend sehr spezielle Dinge handelt, von denen man meinen sollte, daß sie lediglich im engeren Reviere wegen der Beurteilung des Kohlenvermögens und der zweckmäßigen Verfassung von Aufschlußplänen Interesse finden dürften, so ist doch die Bedeutung dieser Fragen etwas weitergehend. Die genaue Feststellung der Mächtigkeit und Flözzahl der Ostrauer Schichten sowie die Klarstellung der Tektonik in denselben ist von diesen detaillierten Feststellungen abhängig.

Nicht unerwähnt und nicht ohne Ausdruck des Dankes will ich hier die Tatsache lassen, daß ich bei meinen Studien von seiten der beteiligten Verwaltungen volles Entgegenkommen fand und daß insbesondere manche der mich begleitenden Ingenieure mit ihren großen Erfahrungen mir bereitwilligst zur Seite standen, was die Arbeit oft sehr erleichterte und beschleunigte. Es wird sich an den entsprechenden Stellen noch Gelegenheit bieten, auf diese Mithilfe zurückzukommen.

Es ist nicht meine Absicht, in dieser Arbeit eine detaillierte Charakteristik der untersuchten Ostrauer Schichten und eine Aufzählung aller Fossilfunde zu geben. Hiezu wird in späteren Veröffentlichungen Gelegenheit sein. Ebensowenig habe ich mich jetzt bemüht, die Identifizierungen Flöz für Flöz durchzuführen. In der Regel habe ich mich begnügt, kleinere Flözgruppen zu parallelisieren. Das Detail soll anderen Untersuchungen überlassen werden. Hier sollen nur kurz die Grundlagen der Flözidentifizierungen und die Grundzüge des Schichtenbaus dargelegt werden.

Die Feststellung der Flözfolge vom Hangenden zum Liegenden wird durch eine anscheinend bedeutende Störung, die am Franzschachte und am Anselmschachte angefahren wurde und unter dem Namen westliche Kluft bekannt ist, beeinträchtigt. Es ist das eine 30—50 *m* breite, stark druckhafte, gänzlich zerrüttete Bruchzone, die die Tagesoberfläche westlich neben dem Anselmschachte erreicht. Sie hat hier einen annähernd nordsüdlichen Verlauf. übersetzt die Oder und biegt im Felde des Franzschachts nach SO um (vgl. die Situationsskizze auf Tafel XIV). Zwischen dem Abbaufeld des Heinrichschachts und des Theresienschachts scheint sie sich auszukeilen. Anscheinend in ihrer südöstlichen Verlängerung tritt im Felde des Theresienschachts die Michaelischächter-Verwerfung auf, die ganz ähnlichen Charakter hat und deren weiterer Verlauf aus der vom Berg- und Hüttenmännischen Verein in Mährisch-Ostrau herausgegebenen Revierkarte zu ersehen ist.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Über die Schichtfolge der tiefsten Ostrauer Schichten herrscht volle Klarheit. Auf die schwächeren liegendsten Flöze der Vinzentgruppe folgen die drei charakteristischen Flöze Rotschild, Leonhard und Max und hierauf die neun Oskarschächter Hangendflöze, welche im Reicheflözerbstollen zum Teil unter den Namen Josef, Hoffnungsvolle und Beilehn gebaut worden waren. Die genaue Aufeinanderfolge ist namentlich durch die Bemühungen des Herrn Oberingenieurs E. Makuc in Petershofen geklärt worden. Die Schichtfolge wird hier durch eine sehr flach liegende Überschiebung unterbrochen, welche eine stark verbogene, zum Teil mit intensiven Zerrüttungen verbundene Schubbahn aufweist. Die Details dieser Überschiebung, welche eine Änderung des Streichens im überschobenen Teil zur Folge hatte, sind auf den Karten und Profilen des Oskarschachts vortrefflich dargestelllt. Was ich selbst von den betreffenden Aufschlüssen zu sehen Gelegenheit hatte, ist nur geeignet, die Auffassung der betreffenden Verwaltung von dieser Überschiebung zu bestätigen. Übrigens ist die Überschiebung auch aus einem kürzlich von Bartonec[1]) zur Veröffentlichung gebrachten Profil zu ersehen.

Die Flöze des Oskarschachts baut auch der Oderschacht. Namentlich die Flöze Rotschild, Leonhard und Max sind ganz richtig erkannt worden. Über ihnen liegen die Oderschächter Hangendflöze (I—VII), die den Hangendflözen des Oskarschachts entsprechen. Herr Oberingenieur Makuc hat die Identifizierung im einzelnen durchgeführt. Seinen gefälligen Mitteilungen zufolge ist das V. Hangendflöz des Oskarschachts gleich dem VII. Hangendflöz des Oderschachts.

An die Aufschlüsse des Oderschachtes schließen jene westlich der westlichen Kluft am Franzschacht an. Es folgen auf das erwähnte VII. Hangendflöz noch zwei Flöze und hierauf die Flöze Johann, Ignaz, Therese, die weitere Fortsetzung im Hangenden ist aus dem Profil Figur 5 zu ersehen. Außer einem unbenannten Flöz schließen sich gegen Ost noch drei Flöze an, die sich infolge eines Bruches, dessen Verlauf ich genau feststellen konnte, zweimal wiederholen.

Die Auffahrungen in diesen Flözen haben nun ergeben, daß sie mit Flözen des Georgschachts ident sind. Es entsprechen wie mir von Herrn Oberingenieur Švab und Herrn Oberingenieur Pietsch mitgeteilt wurde, in der westlichen Partie des Franzschachts die Flöze I *B* und II den Flözen 2. Kasimir und V. des Georgschachts. Das sind Flöze, die unter dem Karlflöz dieses Schachts liegen.

Durch diese markscheiderischen Feststellungen wäre ein Anhaltspunkt zur Deutung der Flözgruppe Therese, Ignaz, Johann vom Franzschacht, sowie der darunterliegenden Hangendflöze des Oskarschachtes, beziehungsweise Oderschachtes gegeben. Sie wären in entsprechendem Abstand unter dem Karlflöz zu suchen und Herr Direktor Pospišil zog daraus die ganz zutreffende Vermutung, daß diese Flözgruppe der Franzschächter Flözgruppe entsprechen dürfte.

---

[1]) Über die weitere Umgebung des mährisch-schlesisch-polnischen Kohlenbeckens. Österr. Zeitschr. f. Berg. und Hüttenwesen 1912, Heft 14.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Querschläge, welche am Franzschachte von der westlichen Kluft bis zu dieser Flözgruppe vorgedrungen sind, haben anscheinend oft gestörtes Gebirge angetroffen. Zeitweilig gehen die Querschläge im Streichen der Schichten, da sie ein Flexurblatt passieren, wie solche am Oderschacht und Ignazschacht gelegentlich zu bemerken sind. Außer der im Profil Fig. 5 dargestellten, waren innerhalb dieser westlichen Partie des Franzschachts größere Verwerfungen nicht nachweisbar. Auch hat der bisherige Abbau ergeben, daß das Gebirge nicht dermaßen verworfen ist, wie man aus den zahlreichen Klüften, welche die Querschläge erschlossen haben, wohl vermuten könnte. Widersinnige Lagerungen, die auf größere Falten und infolgedessen auf Wiederholung der Schichten schließen lassen könnten, kommen, wie aus den Wurzelböden fast Flöz für Flöz festgestellt werden kann, nicht vor. Die zahlreichen Klüfte und Verruschelungen, welche die Querschläge durchfahren haben, sind zum großen Teil nicht auf Verwerfungen, sondern nur auf Zerquetschungen zurückzuführen, die ihrerseits Begleiterscheinungen der großen westlichen Kluft und der Verbiegungen sind, welche die Schichten hier erfahren haben. Es liegt in diesen westlichen Querschlägen des Franzschachts, wenn man von der erwähnten größeren Verwerfung und der Schleppung des Schichtenstreichens absieht, eine einheitliche und normale Schichtenfolge vor, was für die weitere Deutung von Wichtigkeit ist.

Das VII. Hangendflöz des Oderschachts entspricht, wie mir Herr Berginspektor Lendl in Marienberg mitteilte, dem Vladimirflöz des Ignazschachts. Dies ist ein Ergebnis der dortigen Ausrichtungen uud steht in bestem Einklang mit den Merkmalen der Ablagerung. Aus dieser Feststellung würde also folgen, daß die Hangendflöze des Oderschachts und die auf dieselben folgenden Flöze Johann, Ignaz, Therese vom Franzschacht, westliche Partie, der liegenderen der beiden Flözgruppen entsprechen, welche der Ignazschacht baut. Eine sich hieraus ergebende, naheliegende Kombination wäre dann, daß die hangende Flözgruppe des Ignazschachts (Therese bis Quirin) den Flözen I *B*, II, III im westlichen Felde des Franzschachts mithin also den Flözen entsprechen würde, die der Georgschacht unter seinem Karlflöz baut.

Die weit ausgreifenden Querschläge des Ignazschachts sind für die Beurteilung der Schichtenfolge von größtem Wert. Sie ergeben sicheren Anschluß an die wohlbekannte Flözfolge im oberen Teil der unteren Ostrauer Schichten. Es wurde 290 *m* (bergrecht gemessen) über dem (Ignazschächter) Thereseflöz das, durch seine Hangendschichten nicht zu verkennende Franziskaflöz angefahren. (Jenes Flöz, in dem Geisenheimer das Franziskaflöz vermutet, liegt zirka 100 *m* weiter im Hangenden.)

Im übrigen ist die aus dem Übersichtsprofile (Fig. 7) ersichtliche Gliederung der Schichtfolge des Ignazschachts in zwei Flözgruppen, die durch eine flözarme Region getrennt werden, sehr bezeichnend. Dieses flözarme Mittel enthält äußerst charakteristische Leitschichten. Beiläufig 30 *m* unter dem Quirinflöz liegt ein 10 *m* mächtiges, äußerst festes Gestein, mit muscheligem oder splittrigem Bruche. Es ritzt Glas, läßt sich aber vom Messer ritzen. Es hat Ton-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

geruch, ganz lichtgraue oder ganz lichtgelblichgraue, selbst fast weiße Farbe. Häufig ist es grau geflammt oder besitzt ganz feine, wohl auch gewundene graue Linien und Streifen. Unter dem Mikroskope erkennt man, daß es aus äußerst fein geschlämmten Quarzsplittern besteht. Man hätte es seinem Mineralbestand und seiner Struktur nach als Quarzpelit zu bezeichnen. In seiner Beschaffenheit stimmt es vollkommen mit den Wetzschiefern, verschiedener paläozoischer Formationen überein, nur fühlen sich seine Bruchflächen gewöhnlich etwas rauher an, als jene der feineren Wetzschiefersorten des Handels. Unter diesem Wetzstein liegen und zwar in einem Abstande von kaum 20 *m* Schiefertone mit Toneisensteinknollen und mariner Fauna. Deutlich sind zwei, hier etwa je 10 *m* mächtige, durch 20—30 *m* mächtige fossilleere Schichten scharf geschiedene, marine Bänke zu unterscheiden. Der Wetzstein, den ich ebenso wie die marinen Schichten zunächst nur auf zwei Horizonten des Ignazschachts feststellte, erwies sich als sehr verwendbarer Leithorizont. Herr Berginspektor Lendl konstatierte, daß der Wetzstein auf allen noch zugänglichen Horizonten des Ignazschachts entwickelt ist und daß er auch auf den 1000 *m* nördlich und 1000 *m* südlich vom Ignazschachte getriebenen Querschlägen ansteht. Da ich das Gestein überdies bereits aus mehreren Bohrlöchern kannte, ohne daß es mir vordem gelingen wollte, zu erheben, in welchem Teile der Ostrauer Schichten es vorkommt, war zu hoffen, daß der Wetzstein auch in anderen Gruben nachweisbar sein werde. Die marinen Schichten in seinem Liegenden verhalfen zur Auffindung.

Daß, ebenso wie in anderen paralischen Kohlenrevieren, die marinen Bänke vortreffliche Leitschichten sind, hatte sich schon beim Studium der oberen Ostrauer Schichten gezeigt. Bisher kenne ich aus den gesamten Ostrauer Schichten von den Sattelflözen bis zum Kulm hinab im ganzen zehn marine Horizonte. Ihre Zahl kann nicht viel größer sein. Es sind die marinen Schichten mithin ziemlich spärlich verstreute Einlagerungen. Freilich darf man sich, wie auch von Klebelsberg zutreffend bemerkt, bei Verwendung der marinen Bänke dadurch nicht beirren lassen, daß dieselben, so wie in dem soeben erwähnten Falle, zuweilen durch fossileere Lagen in einzelne gesonderte Bänke gespalten sind. Auch können manche marine Zonen wie jene oberhalb des Franziskaflözes beträchtliche Mächtigkeit aufweisen.

Ganz ähnliche marine Schichten, wie sie sich am Ignazschachte unter dem Wetzstein fanden, kannte ich unter dem Franziskaflöz noch aus der Nachbarschaft des Ottokarflözes. Sie liegen hier unmittelbar auf dem Flöze und sind ebenso wie am Ignazschacht in zwei separate Bänke gespalten. Am Franzschacht, am Hubertschacht und am Anselmschacht hatte ich diese Fauna über Ottokar beobachtet. Auf dem zuletzt genannten Schachte liegt sie über dem Nanetteflöz, das eben insbesondere von Herrn Oberingenieur Strauch zutreffender Weise mit dem Ottokarflöz identifiziert wird. Diese Schiefertone mit den Toneisensteinknollen stehen auch in dem bekannten Profile unter der Landecke bei Koblau an und sind an der Kohlenstraße neben dem Oderufer etwa 10 *m* oberhalb der Ostrawitzamündung zu beobachten. Es ist hier sonach auch ober

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tag Gelegenheit, die marine Fauna der Ostrauer Schichten zu sammeln.

Etwa 15 *m* über der Oberbank dieser marinen Zone im Hangenden des Ottokarflözes gelang es mir den Wetzstein wiederzufinden. Ich beobachtete ihn sowohl am Franzschacht, wie am Hubertschacht, wie endlich im Tagesausstrich an der erwähnten Kohlenstraße. Hierselbst steht der Wetzstein etwa 200 *m* oberhalb der Koblau-Hruschauer Brücke in den ersten Klippen steil aufgerichteter Karbonschichten unter einem Heckenrosenstrauche an und streicht schräge am Hange empor. Im Tagesausstrich ist der Wetzstein etwa 2 *m* mächtig, während er im Franzschacht und Hubertschacht zirka 10 *m* Mächtigkeit aufweist. Auch ist er im frischen Zustande viel auffälliger und leichter zu erkennen als im verwitterten Zustande an der Tagesoberfläche.

Dieser Wetzstein war nun auch am Franzschachte westlich der westlichen Kluft festzustellen. Auf allen drei Horizonten konstatierte ich ihn und immer lagen darunter die zwei Schieferbänke mit mariner Fauna. Damit war auch in der westlichen Partie des Franzschachts die Lage des Karlflözes festgestellt Bis ins Detail zeigte sich die Übereinstimmung der Schichten. Überall liegt auf den Wetzstein ein Kohlenschmitz. Überall folgen auf der oberen marinen Bank feste Schiefer und sandige feinkörnige Schiefer. Überall liegt zwischen dem Wetzstein und dem Karlflöz ein mächtiger Sandstein und folgt über dem Karlflöz neuerlich Sandstein. Überall ist endlich dieses Karlflöz ein unreines, von mehreren Mittel durchsetztes Flöz. Aber selbst ohne die Übereinstimmung in diesen Details würde das Zusammenvorkommen des in seiner Art im Reviere einzigen Wetzsteines mit den beiden marinen Bänken ein gewiß nicht zufälliges Vorkommen sein, das als Leitschicht mit Sicherheit verwendet werden kann. Konnte der Wetzstein auf Grund der Grubenaufschlüsse von Marienberg bis nach Hruschau verfolgt werden, so ist es auf Grund von Bohrlochfunden möglich, ihn noch weiter zu verfolgen, denn er wurde auch in Wirbitz und in der Gegend von Paskau erbohrt unter Umständen, die es nicht zweifelhaft lassen, daß es sich um dieselbe Leitschicht handelt. Auch aus anderen Gründen bin ich der Überzeugung, daß in der Paskauer Gegend die Franzschächter Flözgruppe ansteht. Es ergibt sich aus diesen Feststellungen eine außerordentlich weite Verbreitung der an sich wenig mächtigen Wetzsteinschicht.

Durch diese Leitschichten war die Identifizierung der westlichen Flözgruppe des Franzschachts gelöst. Die Flöze, Karl, Ottokar (als Schmitz) und Paul ergeben sich aus den Profilen. Das Thereseflöz muß beiläufig dem Danielflöz entsprechen und die Flözgruppe, die das Thereseflöz einleitet, ist tatsächlich die Franzschächter Flözgruppe. Bei näherem Vergleich ergeben sich mannigfache Analogien, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll. Erwähnen will ich nur, daß ein sehr charakteristischer Sandsteinhorizont, auf den ich am Ignazschacht aufmerksam gemacht worden bin und der dort zwischen den Flözen Ferdinand und Luise liegt, jener Sandstein ist, der am Franzschacht zwischen dem ersten und zweiten Flöz unter dem

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Johannflöz liegt, der am Oskarschacht das Mittel zwischen dem VII. und VIII. Hangendflöz, am Anselmschacht das Mittel zwischen Unverhofft und Wilhelmine bildet und am Franzschacht im Sattel über dem Wilhelmineflöz liegt. Es ist das eine 12 bis 24 *m* mächtige, zum großen Teil mittelkörnige, feste Sandsteinbank.

Tiefer als die Aufschlüsse des Franzschächter Sattels reichen jene des Anselmschachts, woselbst (vgl. Fig. 1) unter den Franzschachtflözen noch die Flöze Stolln, Therese, Albert, Franz, dann Louis und ein „zweites Liegendflöz" angefahren wurden. Aus obigen Feststellungen war zu folgern, daß das Louisflöz am Oskarschacht nicht weit vom Maxflöz gesucht werden müsse. Herrn Oberingenieur Makuc gelang der Nachweis, daß dies tatsächlich zutrifft. Er fand auf dem Louisflöz einen Schiefer mit kleinen Toneisensteinknollen und mariner Fauna und fand denselben Schiefer mit der marinen Fauna wieder auf dem Leonhardflöz. Sonach entsprechen sich die Flöze Louis und Leonhard sowie 2. Liegend am Anselmschacht und Rotschild am Oskarschacht. Das letztere gilt als Leitflöz und zeichnet sich unter anderem durch größere Mächtigkeit (1—2 *m*) aus. Das zweite Liegendflöz des Anselmschachts hat gewöhnlich 1·40—1·60 *m* Kohle, ist also ebenfalls ein mächtiges Flöz. Die Mächtigkeit der Flöze in diesem tieferen Teile der Ostrauer Schichten ist übrigens oft schwankend und erschwert die Wiedererkennung. Daß sich auch in dieser Flözgruppe noch manche übereinstimmende Details wiederfinden, welche das Prinzip der Identifizierung erhärten, soll hier nicht weiter besprochen werden.

Zwischen dem Anselmschacht und dem Oskarschacht liegt, beiderseits durch Verwerfungen begrenzt, die Flözgruppe des Kleinpeterstollens, die heute nur mehr in den Tagesaufschlüssen am Wege vom Anselmschacht nach Petershofen (Petrzkowitz) zugänglich ist. In einem Abstande von 200 *m* darunter wurden zwei Flöze, das „westliche Flöz Nr. 2" und das „Reicheflöz" gebaut, von denen das letztere ein mächtigeres Flöz ist. Über dem Reicheflöz liegt ein unbauwürdiges Flöz und darauf Schiefer mit mariner Fauna. Es ist das die Fauna vom Louis-Leonhardflöz. Das Reicheflöz entspricht sonach dem Rotschildflöz. Die Flöze des Kleinpeterstollens sind in der Tat, wie schon Geisenheimer und andere vermuteten, die Flöze des Anselmschachts, also die Franzschächter Flözgruppe.

Durch diese Feststellungen ist die gesamte Flözfolge der Ostrauer Schichten aufgeklärt. Es folgen von unten nach oben auf die Vinzenzgruppe die Rotschildgrupe, dann die Oskarschächter Hangendflöze, deren oberer Teil am Franzschachte in der Franzschächter Flözgruppe ebenfalls schon gebaut wird. Die Schichtfolge erfährt also in diesem Teile im Vergleich zu älteren Annahmen eine nicht unwesentliche Reduktion.

Eine Unstimmigkeit scheint nur, wie schon eingangs erwähnt, in bezug auf das Karlflöz zu bestehen. Zwei verschiedene Flöze haben diesen Namen erhalten. Die dazwischen liegenden Flöze sind als selbständige Gruppe noch nicht überall erkannt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der Name Karlflöz wurde zuerst am Hubertschacht gegeben, bei Aufschlüssen, die vom Liegenden zum Hangenden gingen. Er bezieht sich auf ein unreines Flöz, das durch die Leitschichten in seinem Liegenden bestens charakterisiert ist. Das Karlflöz des Franzschächter Sattels stimmt mit ihm vollkommen überein. Später wurde derselbe Namen einem Flöz gegeben, das bei Aufschlüssen, die vom Hangenden zum Liegenden vorwärts schritten, am Heinrichschacht gefunden worden war. Es stimmt seinerseits mit dem Karlflöz des Georgschachts überein, ist ein reines Flöz und hat mehrere Schmitze in seinem Liegenden. Die Leitschichten darunter fehlen. Auch die Flöze Ottokar und Paul, die unter dem Franzschächter Karlflöz folgen, sind hier nicht zu erkennen. Es folgen unter dem Georgschächter Karlflöz mächtigere Flöze, die als Kasimirflöze bezeichnet wurden und die in Wirklichkeit zwischen den beiden Karlflözen liegen. Es ergibt sich das sowohl aus dem Vergleich mit der Flözfolge der westlichen Partie des Franzschachts, wie aus dem Vergleich mit der Flözfolge des Ignazschachts. Auf letzterem ist sehr deutlich zu sehen, daß zwischen dem nicht zu verkennenden Franziskaflöz und dem durch seine Leitschichten im Liegenden charakterisierten (Franzschächter) Karlflöz außer jenen Flözen, die als Olga, Paulina etc. angesprochen werden können noch eine Flözgruppe, die hangendere Flözgruppe des Ignazschachts, liegt, die eben der Kasimirgruppe des Georgschachts entspricht. Anderseits existieren auch in Hruschau am Hubertschacht Aufschlüsse, die vom Franziskaflöz bis zu dem richtigen Karlflöz hinabreichen. Die Zahl der Flöze in diesem Gebirge ist hier aber ebenso wie die Schichtmächtigkeit geringer, als am Ignazschacht. Auf letzterem beträgt das Mittel 400 *m* und enthält 8 bauwürdige Flöze, gegen 280 *m* und 6 bauwürdige Flöze am Hubertschacht. Es ist sonach ein Auskeilen von Schichten und Auskeilen von Flözen zweifellos. In welcher Weise dieses Auskeilen vor sich geht und speziell welche Flöze in der Richtung von Marienberg nach Hruschau verschwinden, kann erst durch weitere detaillierte Studien ermittelt werden.

Die Veränderlichkeit der Schichtenmächtigkeit in der Gruppe von Kasimir bis Karl ist schon im Abbaufelde des Ignazschachts allein zu konstatieren, denn daselbst beträgt das Mittel zwischen dem Thereseflöz und dem Wetzstein im Profile der Hauptquerschläge sowie 1000 *m* südlich von diesen 160 *m*, hingegen 1000 *m* nördlich der Hauptquerschläge 220 *m*. Naturgemäß werden ebenso wie beim Karlflöz auch bei der Benennung der Flöze zwischen Franziska und Karl Verwechslungen vorgekommen sein, wenigstens wird solches durch mancherlei Unstimmigkeiten angedeutet. Diesen Fragen im Detail nachzugehen, habe ich bisher nicht als meine Aufgabe betrachtet.

Erwähnt möge nur werden, daß jenes Flöz, das im äußersten Osten des Franzschachts, zwischen diesem und dem Idaschachte im sogenannten Muglinauer Felde als Karlflöz gebaut wird, meiner Ansicht nach nicht mit dem Karlflöze des Franzschachts und Hubertschachts übereinstimmt, dahingegen wohl mit dem Heinrichschächter und Georgschächter Karlflöz ident sein kann. Ob es dem sogenannten Olgaflöze des Franzschachts entspricht, wie namentlich Herr Ingenieur

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Pawelka am Franzschacht vermutet, vermag ich vorläufig noch nicht zu entscheiden. Die ganze Frage ist deshalb von einigem geologischen Interesse, weil sie zur Beurteilung der Sprunghöhe eines Verwurfes dient, der am Franzschachte im Osten, beim Abbau des Olgaflözes angetroffen wurde. Dieser würde, wenn in dem erwähnten (Muglinauer) Karlflöze das Franzschächter Karlflöz vorliegen sollte, eine (relative) Hebung des östlichen Teiles um zirka 120 *m* bewirken. Die Annahme einer derartigen Verwerfung wurde von mir aus den mir zur Verfügung gestellten Grubenprofilen für jenes Übersichtsprofil durch das Ostrau-Karwiner Revier übernommen, das in dem Werke über die Kohlenvorräte der Erde des XIII. internationalen Geologenkongreß enthalten ist.

Nach meinen neueren Untersuchungen ist eine solche bedeutende Verwerfung hier noch nicht erwiesen. Die im Streichen nördlich liegenden Aufschlüsse des Hubertschachts haben an entsprechender Stelle eine Flexur ergeben, die ein Absinken gegen Ost bewirkt (Figur 3). Es wäre demnach auch denkbar, daß am Franzschachte der erwähnte Bruch mit einem unbedeutenden Absinken gegen Ost verbunden ist. Diese Auffassung habe ich vorläufig, bis Aufschlüsse eine Entscheidung bringen, in dem Profile Figur 8 zur Anwendung gebracht.

Durch die besprochenen Flözidentifizierungen ist nunmehr die ganze Schichtenfolge in den Ostrauer Schichten bis zum Liegenden geklärt. Zählt man alle Kohlenbänke bis zu 30 *cm* Mächtigkeit hinab, so ergibt sich für die Ostrauer Schichten folgende Gruppierung, durch die jene in den „coal ressources" entsprechend zu berichtigen ist.

Obere Ostrauer Schichten	Zahl der Flöze	Gesamtmächtigkeit derselben in *m*	Gebirgsmächtigkeit in *m*
Von Prokop bis zu Johann	15	16·7	740
Von Johann bis mit Adolf	21	14·4	321
Flözleer	0	0	200
Untere Ostrauer Schichten			
Heinrichschächter Flöze bis mit X	19	10·7	413
Von X bis mit Karl	17	11·9	443
Von Karl bis zu Rotschild	20	14·0	626
Von Rotschild bis Vinzent	7	5·1	171
Flözleer	0	0	350 schätzungsweise
Ostrauer Schichten	**99**	**72·8**	**3264**

Über den untersten Teil der Ostrauer Schichten, der unterhalb der tiefsten gebauten Flöze liegt, herrscht mangels hinreichender Aufschlüsse vorläufig noch nicht genügende Klarheit. Vorläufig möchte ich hierüber nur andeuten, daß ich ebenso wie es Gäbler tat, jene Flöze, die in dem alten Schurfschachte bei Schönbrunn aufgeschlossen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

wurden und jene, die in der Sohle dieses Schachtes noch angebohrt wurden, als zur Vinzentgruppe gehörend betrachte. Veranlaßt werde ich dazu durch mancherlei Details über diese alten Aufschlüsse und durch die Tatsache, daß darin eine marine Fauna gefunden wurde, von der ich vermute, daß sie mit jener zu vereinigen sei, die ich im Hangenden des Theodorflözes fand. Übrigens muß hier bemerkt werden, daß die in der Literatur niedergelegten Angaben über diese alten Schürfungen nicht gut übereinstimmen. Die beste Übereinstimmung besteht noch zwischen jenen Angaben, die Jičinsky macht und Mitteilungen, die ich der Freundlichkeit des Herrn Bergverwalters Jenull verdanke, der diese Aufschlüsse bewirkt hat. Anscheinend unmittelbar im Liegenden dieser alten Aufschlüsse ist in der Gemeinde Poruba vor einigen Jahren ein Bohrloch abgestoßen worden, das auch einige schwache Kohlenbänke ergeben hat und dessen Aufschlüsse meines Erachtens recht gut mit jenen des rückwärtigen Teiles des Reicheflözerbstollens kombiniert werden können.

In diesem flözleeren rückwärtigen Teile des Reicheflözerbstollens ist durch Stur eine marine Fauna gesammelt worden, die jetzt durch von Klebelsberg eine genaue Bearbeitung gefunden hat und die in ihrer Zusammensetzung noch keine auffallenderen Unterschiede von den flözführenden Karbonschichten zeigt. Auch in dem Graben oberhalb Ellgot bei Hultschin trifft man im oberen Teile in der Nähe einer Flözspur auf anstehende Schiefer mit mariner Fauna. Es besteht die Möglichkeit, daß es sich hier im Graben um denselben Horizont handelt, der rückwärts im Reicheflözerbstollen angetroffen worden war. Geht man weiter ins Liegende, so kann man noch hie und da auch schon in Schichten, die bisher allgemein zum Kulm gezählt wurden, Fossilien sammeln, aber immer noch kann man dieselben Spezies antreffen, wie sie aus den Ostrauer Schichten beschrieben wurden. Es erscheint mir deshalb vorläufig noch nicht sicher zu sein, ob es möglich ist, hier die Grenze zum Kulm paläontologisch zu bestimmen. Vorläufig habe ich in den zur Veröffentlichung gebrachten Profilen die mächtigen und festen, mittelkörnigen, feldspatführenden Sandsteine (Werksandsteine) als untersten Teil der Ostrauer Schichten genommen und finde mich bei solchem Vorgehen anscheinend in guter Übereinstimmung mit der bisher in der Literatur angenommenen Karbon-Kulm-Grenze.

Durch die erwähnte Flözidentifizierungen erklärt sich nunmehr auch die Tektonik der unteren Ostrauer Schichten. Im Sattel des Franzschachts liegt eine Falte vor, deren Streichen von der NS-Richtung etwas gegen Ost abweicht. Schräge zu ihrem Streichen wird diese Falte von einem wahrscheinlich jüngeren Verwurf (der „westlichen Kluft") durchsetzt, an dem der westliche Teil bedeutend abgesunken ist. Aus der Situationsskizze, die nach der vom Berg- und Hüttenmännischen Verein in Mährisch-Ostrau herausgegebenen Revierkarte entworfen ist, und aus den Profilen auf Tafel XIV ist der Verlauf dieses Verwurfes ersichtlich.

Der Sattel des Franzschachts ist in diesem Schacht leicht gegen Ost überkippt. In seiner südlichen Fortsetzung flacht er allmählich

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ab, wie schon der Schnitt über den Georgschacht und weiterhin jener über den Ignazschacht erkennen läßt. Gleichzeitig tauchen sowohl die Sattelachse, wie die ganze Ablagerung von Nord gegen Süd immer mehr zur Tiefe, so daß man im Gewölbe des Sattels sowohl wie in den anschließenden Mulden immer jüngere Flöze antrifft, je weiter man gegen Süd vorschreitet.

Im ganzen ist die Franzschächter Falte eine der Michalkowitzer und der Orlauer Störung analoge tektonische Linie, die so wie jene sich weithin in ihrem Streichen verfolgen lassen muß. Daß die Sattelzone noch über die derzeit südlichsten Aufschlüsse hinaus im Gebiete von Zabřeh etc. vorhanden sein muß, kann auch daraus erschlossen werden, daß in Schönbrunn und Poruba noch Flöze angetroffen wurden, obwohl diese Gebiete bereits außerhalb des Steinkohlenbeckens liegen könnten, wie die Konstruktion unter Berücksichtigung der nunmehr bekannten Mächtigkeit der Ostrauer Schichten und des im allgemeinen gegen Ost gerichteten Einfalls ergibt.

Allen diesen Falten und Flexuren, zu denen auch der ihnen parallele, westliche Beckenrand gehört, ist gemeinsam, daß sie die Neigung zur Überkippung gegen Ost haben und daß sich an ihnen gegen Ost ein Absinken des produktiven Steinkohlengebirges vollzieht. Das Übersichtsprofil Fig. 8 veranschaulicht den Verlauf dieser Senkungsfalten, bezw. -Flexuren. Zu ihnen gehört auch jene, bis jetzt noch wenig erforschte Störung, die das Karwiner Revier im Osten begrenzt. Sie ist nur zum geringeren Teil aus Grubenaufschlüssen bekannt, ist aber in ihrem Wesen durch Bohrlochaufschlüsse sichergestellt. Das Alter der östlich dieser Störung erbohrten Karbonschichten läßt daran keinen Zweifel, daß auch diese Störungszone eine bedeutende Absenkung des östlichen Gebiets zur Folge hat. Überdies ist diese letztere Störungszone mit postmiocänen Brüchen kombiniert, was bei den anderen Störungszonen nicht der Fall ist.

Das genauere Alter dieser Flexuren und Falten kann nur aus einen Vergleich mit dem nördlichen Beckenrande in Oberschlesien, Russisch-Polen und Galizien gemutmaßt werden, da dort analoge Erscheinungen zutage treten.

Ahlburg[1]) hat hier zuletzt und in präziser Weise das Vorhandensein einer Diskordanz zwischen dem Rotliegenden und dem Karbon nachgewiesen. Man erkennt demnach am nördlichen Beckenrande, daß diese Absenkungs- und Faltungsperiode in die Zeit zwischen den Schatzlarer Schichten und dem oberen Rotliegenden fällt, eine Erkenntnis, die zuerst von Frech[2]) in zutreffender Weise ausgesprochen worden ist. Berücksichtigt man, daß in den Sudeten innerhalb des hier umgrenzten Zeitabschnittes die intensivsten Gebirgsbewegungen sich an der Wende vom Mittel- zum zum Oberrotliegenden vollzogen haben, so darf man es als wahrschein-

---

[1]) Die Trias im südlichen Oberschlesien. Abh. k. preuß. geol. Landesanstalt. N. F. Heft 50, pag. 10.

[2]) Deutschlands Steinkohlenfelder, pag. 49.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

lich betrachten, daß auch die hier besprochenen Dislozierungen des oberschlesischen Steinkohlenbassins derselben Phase angehören.

Daß sich diese Dislokationen in späterer Zeit durch posthume Bruchbildung teilweise weiter entwickelt haben, ist namentlich am nördlichen Beckenrande deutlich zu erkennen. Im Detail sind die einzelnen Phasen der tektonischen Entwicklung noch nicht genau umschrieben. Zwischen Rotliegend und Röth hat Ahlburg eine sehr leichte Diskordanz nachgewiesen. Beträchtlich sind meines Erachtens die Gebirgsbewegungen, die beiläufig zur Zeit des unteren Jura, zwischen dem Keuper und dem Bajocien sich vollzogen haben. Wie weit jedoch die kimmrische Phase der saxonischen Faltung im Gebiete zur Geltung kam, ist noch wenig untersucht. Es scheint jedoch, daß auch diese nachweisbar ist. Der miocänen Ingression gingen bedeutende Gebirgsbewegungen voraus, die vermutlich zum größeren Teil voroligocänen Alters sind. Diese Phasen sind am Nordoststrande des Beckens namentlich in Galizien gut zu studiereu. Postmiocäner Brüche wurde oben schon Erwähnung getan.

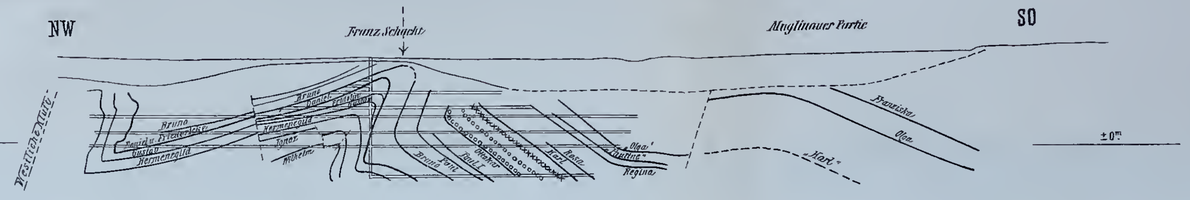
In Mähren und Österreichisch-Schlesien ist das Deckgebirge weniger vollständig. Hier haben die Aufschlüsse ergeben, daß die großen tektonischen Linien des Ostrau-Karwiner Reviers, insbesondere die Orlauer Störung und auch der westliche Beckenrand sich tief unter die Karpathen hinein erstrecken. (Vgl. die Übersichtskarte in den „coal ressources".) Das subbeskidische Tertiär und die Kreideüberschiebung greifen über diese Störungsregionen hinweg, ohne daß sich bisher irgendwelche Beziehungen zur Tektonik ihres karpathischen Deckgebirges haben nachweisen lassen. Allerdings ist die N—S- bis NNO—SSW-Richtung, welche hier die Störungen im Karbon haben, auch den angrenzenden Karpathen nicht fremd. Schon den älteren Karpathenforschern sind bedeutende Querstörungen dieser Richtung bekannt geworden.

Von einer karbonischen, zwischen der Ablagerung der Ostrauer- und der Schatzlarer Schichten erfolgten, stärkeren Faltung, wie sie Stur und neuerlich Michael speziell zur Erklärung der Orlauer Störung annehmen zu können glaubten, kann hingegen keine Rede sein, wie aus der ganzen Anlage und Verbreitung dieser Störung zur Genüge hervorgeht. Sie hat die Ostrauer und — wo diese in ihren Wirkungsbereich kommen — auch die Schatzlarer Schichten in ganz gleicher Weise ergriffen.

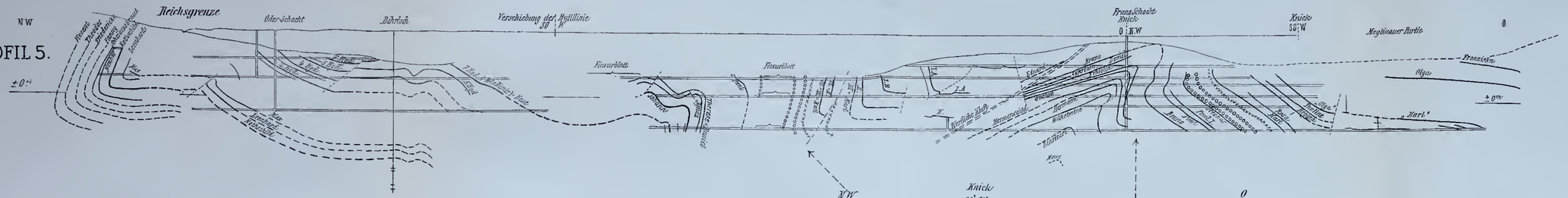
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

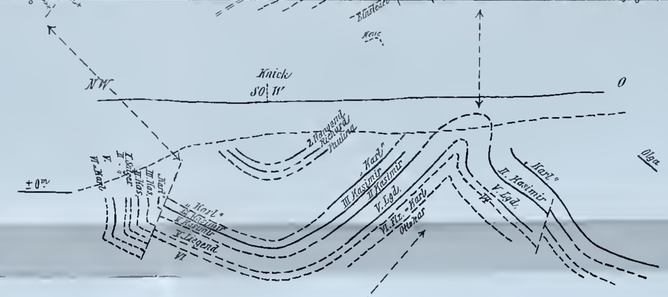
PROFIL 4.



PROFIL 5.



PROFIL 6.



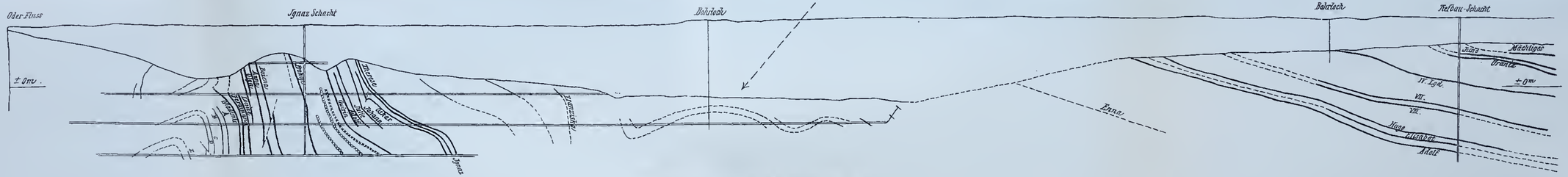
1. Horizont
3. Horizont
4. Horizont
7. Horizont Heinrich Schacht

Profil 1-7 1:10.000

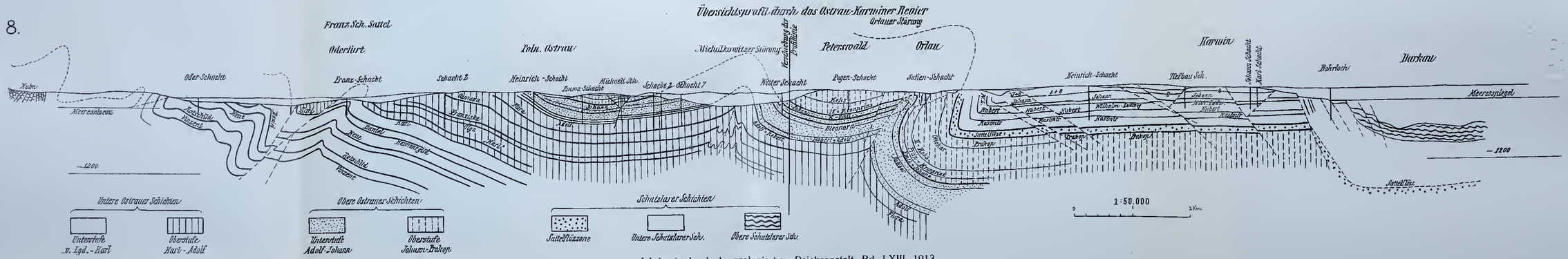
0 100 200 300 400 500m

× × × × × × × × Wetzsteinbank.
○○○○○○○○○○ Bänke mit mariner Fauna

PROFIL 7.



8.



Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Bd. LXIII, 1913.

Verlag der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien III., Rosumoffskygasse 23.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: 063

Autor(en)/Author(s): Petraschek Wilhelm

Artikel/Article: Flözfolge und Tektonik der unteren Ostrauer Schichten bei Mährisch-Ostrau. 389-402