

Berg- und Hüttenwesen.

Redigiert von

Gustav Kroupa, k. k. Hofrat in Wien.

Franz Kieslinger, k. k. Bergrat in Wien.

Mit der Beilage „Bergrechtliche Blätter“.

Herausgegeben und redigiert von **Wilhelm Klein**, k. k. Ministerialrat in Wien.

Ständige Mitarbeiter die Herren: **Eduard Doležal**, k. k. Hofrat, o. ö. Professor an der techn. Hochschule in Wien; **Eduard Donath**, k. k. Hofrat, Professor an der techn. Hochschule in Brünn; **Willibald Foltz**, k. k. Regierungsrat und Direktor des k. k. Montan-Verkaufsamtes in Wien; **Dr. ing. h. c. Josef Gängl v. Ehrenwerth**, o. ö. Prof. der Montanist. Hochschule in Leoben; **Dr. mont. Bartel Granigg**, a. o. Professor an der Montanistischen Hochschule in Leoben; **Dr. h. c. Hans Höfer Edler v. Heimhalt**, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben i. R.; **Adalbert Káš**, k. k. Hofrat und o. ö. Hochschulprofessor i. R.; **Dr. Friedrich Katzer**, Regierungsrat und Vorstand der bosn.-herzeg. Geologischen Landesanstalt in Sarajevo; **Dr. Johann Mayer**, k. k. Oberbergrat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. R.; **Franz Pösch**, Hofrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; **Dr. Karl von Webern**, Sektionschef i. R.

Verlag der Manzchen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, I., Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark mit Textillustrationen und artistischen Beilagen. **Pränummerationspreis** einschließlich der Vierteljahrsschrift „Bergrechtliche Blätter“: jährlich für **Österreich-Ungarn K 28.—**, für **Deutschland M 25.—**. Reklamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Über die Wirbeltierfunde bei den österreichischen Bergwerken. — Neuere Bestrebungen im Bau der Dampfturbinen und Turbokompressoren. — Notiz über die Unterscheidung kalter und warmer Verzinkung. — Erteilte österreichische Patente. — Amtliches. — Vereins-Mitteilungen. — Metallnotierungen in London. — Ankündigungen.

Über die Wirbeltierfunde bei den österreichischen Bergwerken.

(Musealtechnisch-rekonstruktive Bemerkungen.)

Von **Dr. Friedrich König.**

(Hiezu Tafel I.)

I. Im modernen Museum¹⁾ trachtet man konform den Konzentrationsbestrebungen der neueren geologischen Schulmethodik mit praktisch-technischen Dingen rein wissenschaftliche Darstellungen zu verknüpfen und damit beide lebendiger und gedächtnisfähiger zu machen. An den Erzbergbau wird man die Mineralogie und an beide die anorganische Chemie anschließen. Die Tektonik wird sich an den Tunnelbau und die Verkehrsgeographie und Steinbruchtechnik, an letztere die Paläontologie der Wirbellosen anschließen. In einem außerösterreichischen

Institut sollten hier die Wirbeltiere folgen — gerade bei uns aber wird die musealtechnische Aufstellung der Kohlenproduktion der Ausschmückung durch fossile Wirbeltiere nicht entraten wollen, da die eigenartigen Verhältnisse unseres Vaterlandes es mit sich brachten, daß eine Reihe praktisch und theoretisch interessanter Wirbeltiervorkommen entweder direkt durch den Bergbau aufgeschlossen wurde oder doch in nahen Beziehungen zu ihm steht.

Im Auslande, ich beziehe mich dabei zunächst auf Deutschland, England und das Wunderland der fossilen Wirbeltiere, die Union, sind zum guten Teile andere Verhältnisse, Österreich ist überhaupt ein für Wirbeltierfunde kaum so günstiges Land, wie Schwaben, Belgien usw.

In den früheren geologischen Zeiträumen, die z. B. in Süd- und Mitteldeutschland, in den Küstenländern triassischer, jurassischer, cretacischer Kontinental- und Inselgebiete (nebst ihren seichten Randmeeren), so reiche Reptilienfaunen beherbergten, war in Österreich großenteils

¹⁾ Führer durch das deutsche Museum von Meisterwerken der Technik und Naturwissenschaften, München 1912. **F. König:** „Fossilrekonstruktionen“, München 1911. (Schlußkapitel S. 64.) „Die plastische und malerische Rekonstruktion fossiler Tiere und ihre Beziehungen zur Musealtechnik.“ **Mon. Bl. d. wissensch. Klubs in Wien 1911, Nr. 12, S. 99.** „Die Genesis der Zementmaterialien“, Separatabdruck, Protokoll d. XVII. Gen.-Vers. d. Vereins der österr. Zementfabrikanten, Wien 1911. **Kraepelin:** in Kultur der Gegenwart (Teubner, Leipzig), Bd. I, S. 372. Naturwissenschaftlich-technische Museen.

tieferes oder landfernes Meer und nur ganz wenige Ränder von Inseln wurden so glücklich erhalten, daß sie einige spärliche Reste von der großartigen Reptilwelt überlieferten. Andere wieder waren hochgelegene Landgebiete (die böhmische Masse), die einer Erhaltung ihrer Lebewelt ungünstig waren — schließlich fielen weite Gebiete der Meeresabsätze in den zerstörenden Wirkungsbereich des gewaltigen Ereignisses der Alpenfaltung, während die berühmten Saurierfundstellen Frankens und Schwabens, Englands, wie der Union höchstens von ganz untergeordneten tektonischen Vorgängen, Brüchen usw. verändert wurden, im wesentlichen aber die ursprüngliche Lagerung beibehalten haben. Geosynklinalgebiete, wie Österreich zum großen Teil eines ist, bieten auch bei vorhandenen Reptilresten eine sehr beschränkte Erhaltungsmöglichkeit.

Blicken wir zunächst auf die berühmteren ausländischen Fossilfundstellen und ihre Beziehungen zum Bergbau, so können wir unterscheiden — abgesehen von den nur durch die Hand des Sammlers ausgebeuteten Fundstellen — solche in Steinbruchbetrieben, dann mit den technischen Hilfsmitteln des Berg- oder Steinbruchbetriebes in Angriff genommene Aufschlüsse fossiler Wirbeltierlager, wahre Fossiltagbaue, von denen einzelne die fossilen Wirbeltiere als ein ökonomisch fast in erster Linie stehendes Erwerbsprodukt gewinnen, und schließlich Funde in Bergbauen selbst.

Die gleichmäßigen Absätze ruhiger Lagunen lieferten wichtige und berühmte Produkte als Dachplatten und in feinsten Form als Lithographenschiefer, besonders die riffreichen Küsten der Inseln im Meere des oberen Jura wurden so berühmt (Solnhofen. *Lime regis* u. a.), sowohl als Stellen gewaltigen Steinbruchbetriebes, als auch als Fossilfundstellen.

Die kontinentalen, jedoch küstennahen Triasbildungen Schwabens und der Provinz Sachsen mit ihren Sandsteinen sind beispielsweise zu erwähnen, aus deren durch rege Bautätigkeit erhaltenen Steinbruchbetrieben die Museen manches schätzbare Stück erhielten, bei uns z. B. als ein bescheidenes Vorkommen auch die Kleinsaurier und Fische führenden Kreideschichten der Insel Lesina,²⁾ u. a. O., welche als Dachschiefer lokale Verwendung fanden. Der ruhige Absatz des Gesteins im alten Meere und die geringe Störung durch spätere tektonische Vorgänge bedingen in gleicher Weise Güte des Produkts, technische Verwendbarkeit und Fossilhaltung.

Wird die Fossilführung reichlich und regelmäßig, oder sind die gefundenen Reste von hohem wissenschaftlichem oder musealem Wert, so kann die Ausbeutung der Funde zum Hauptziele werden. In den letzten Jahren gelangten noch eine Reihe großartiger Ausgrabungen wissenschaftlicher Institute zur Berühmtheit — besonders in den jurassischen und cretacischen Schichten Amerikas, aber auch im Fayûm (Aegypten) — die an Umfang kaum

viel hinter den großen Unternehmungen der Archäologen zurückstehen und den Resten riesiger Saurier und Säugtiere galten. Auch die deutschen Expeditionen auf Dinosaurier nach Deutschostafrika (Tendaguru) und die österreichisch bescheidene Othenio Abels nach Pikermi in Griechenland nahmen bedeutendere Gewinnungsarbeiten (letztere unter technischer Hilfe von Ingenieur Hafferl) vor.

In dem fossilgesegneten Westen der Union bildete sich sogar eine Art Gewerbe, der „fossil hunter“ oder Fossiljäger, heraus. Sternberg, der berühmteste unter ihnen, entwirft in seinem Buche „a life of a fossil hunter“ ein fesselndes Bild von diesem früher recht gefährlichen und heute noch entbehrrungsreichen Berufe.

Einige kleine Schürfungen Haberfellners in Lunz (Niederösterreich) galten in nicht geringem Grade der Hoffnung auf reiche Funde fossiler Pflanzen und Tiere. Das interessanteste und altbekannteste Fossilbergwerk stellt der Schieferbruch des berühmten Präparators B. Hauff in Holzmaden dar.

Wenn auch die Arbeit zunächst auf den als Bodenbelagsplatten verwendeten bituminösen Posidononyien schiefern des Lias geht, so ist der Produktionswert der durch kunstvolle Präparation noch „veredelten“ Saurier, Plesiosaurus, Thaumatosaurus, Ichthyosaurus quadricissus, longirostris, Teleosaurus, Dorygnathus usw. so bedeutend, daß wir ganz gut von einem Saurierabbau sprechen könnten, zumal hier eine vollkommen organisierte durch Tradition geschulte Gewinnung und aufbereitungsähnliche Präparation vorliegt. Jährlich werden ungefähr 150 Sauriermumien gefunden, von denen jedoch nur ein kleiner Teil die Präparation lohnt. Die kostbarsten Objekte sind die hautbekleideten Ichthyosaurusreste.

Selbstverständlich ist es nicht möglich, alle die Stellen zu nennen, in denen im Auslande wichtige und schöne fossile Wirbeltierreste in Bergbauobjekten vorkommen, und so wollen wir uns darauf beschränken, wenigstens diejenigen hervorzuheben, welche mit der Entwicklungsgeschichte unserer Wissenschaft enge zusammenhängen.

Da finden wir nun den Umstand, daß die neue und zukunftsreiche Richtung auf das engste mit in Bergbaubetrieben gewonnenen Tierresten in Beziehung steht. Einiges davon werden wir noch bei der Betrachtung der österreichischen Gruben zu sagen haben, deshalb zunächst von den außerösterreichischen einige Worte. Der Mannsfelder Kupferschieferbergbau ist eine der Stellen, wo feinkörnige Ablagerung und konservierende giftige Metallösungen — sie sind ja in ihren Absätzen das Objekt der Ausbeutung — es zu stande brachten, daß Fauna und Flora zwar nicht artenreich aber schön und zum geschlossenen Bilde vereint zur Konservierung kamen. Die Funde in den englischen Coalmeasures seien nur nebenbei erwähnt. Viel bedeutender für die Geschichte der Paläontologie sind die Kohlengruben von Bernissart in Belgien, die eines der paläontologischen Wunder Europas sind. In den in die Karbonformation

²⁾ Von Bucchich gesammelt. Beschrieben von Kornhuber und italienischen Autoren.

versenkten oder — wenigstens wurde zuerst in Form einer Landschaftsrekonstruktion diese Ansicht vertreten, — eingefalteten Schichten der untersten Kreide (Wealdenformation) wurde eine große Anzahl (23!) Skelette der mächtigen Dinosauriergattung Iguanodon in mühsamer und kostspieliger Arbeit gewonnen, deren prachtvoll montierte Reste das naturhistorische Museum in Brüssel auch in weiteren Kreisen bekannt machten. Ein Abguß eines der riesenhaften Skelette (zirka 6 m hoch) befindet sich im Wiener k. k. naturhistorischen Hofmuseum. Die überragende Persönlichkeit des Bearbeiters dieser und anderer reicher Wirbeltierschätze des Museums, Louis Dollo, machte diesen Fund und dessen wissenschaftliche Verwertung hochbedeutsam für die kontinentale Paläontologie, indem sich hier die derzeit maßgebende Richtung „die Paläobiologie“ oder „Paläontologie ethnologique“, wie sie Dollo nannte, entwickelte.

Unser führender österreichischer Wirbeltierpaläontologe O. Abel hat in direkten engen Beziehungen zur Brüsseler Richtung in seinem Buche „Paläobiologie“ die Ergebnisse dieser Richtung, die zum guten Teile sein Werk sind, zusammengefaßt und damit die Grundlage zur Fortentwicklung gegeben. Auch er knüpft in einer seiner bedeutendsten Arbeiten über fossile Flugfische an Funde an, die in österreichischen Bergbauen, respektive Schürfen von Lunz in Niederösterreich und Raibl in Kärnten mit ihren eigenartigen wohlherhaltenen Fischresten (Pholidopteriden, Thoracopterus, Gigantopterus usw.) gemacht worden sind.

Der Vorläufer und damit eigentliche Begründer der ganzen Richtung W. Kowalewski hat in seiner Monographie über Anthracotherium³⁾ gerade an einem Tier, das schon durch seinem Namen, das „Kohlentier“, seinen Zusammenhang mit dem Bergbau verrät, die erste große und mustergültige Arbeit dieser Richtung geschaffen. Dieses Tier ist als Charakterwirbeltier der oligozänen Kohlen auch in Österreich nicht selten.

Schließlich sind für die Kenntnis der tertiären Landfauna Mitteleuropas die Funde in zahlreichen Kohlen-, Bohnerz (schwäb.-fränk.-schweizer Jura) und Phosphorit (Quercy) Schürfen und Gruben bedeutend geworden.⁴⁾

So sehen wir auch im Auslande überall die Arbeit des Bergmannes eine so „reine“ Wissenschaft wie die Paläontologie fördern.

An Iguanodon hat Dollo⁵⁾ ein klassisches Beispiel der lebendigen Stellungs- und Funktionsrekonstruktion gegeben, durch die Arbeiten im Sinne der Rekonstruktion und Funktionserklärung von Tier und Organ ist

³⁾ Paläontographica, XXII, Stuttgart.

⁴⁾ Schlosser: Geol. u. Pal. Abh., herausgeg. v. Koken, 1912: „Beiträge zur Kenntnis der Säugetierreste aus den süddeutschen Bohnerzen. Ferner Stehlin, Filhol, Depéret, Gaillard u. a.

⁵⁾ Dollo L.: Note I—V. „Sur les Dinosauriens de Bernissart“. Bull. Musée royal d'histoire naturelle de Belgique, 1882—84. Dollo L.: „Les Allures des Iguanodons usw.“. Bull. scient. d. l. France et. et. d. Belg., S. 40, 1905.

dann erst die Möglichkeit einer plastischen oder malerischen Rekonstruktion entstanden, in welcher es die Amerikaner (Knight) bereits in früherer Zeit zur großartigsten Vollendung brachten. Die rekonstruktive Darstellung gibt leicht faßbare Vorstellungen, die für die Unterweisung des ohnedies mit Gedächtnismaterial aus heterogenen Disziplinen überlasteten jungen Montanisten verwendbar sind.

II. In anderen Ländern ist die Wirbeltierpaläontologie kaum so enge mit dem Bergbau verknüpft wie bei uns, wo eigentlich nur die jungtertiären und diluvialen Fundorte höherer Wirbeltiere unabhängig von ihm an zahlreichen Stellen gefunden werden. Soweit eine exakte Altersbestimmung auch für den Bergbau von Interesse ist — gelegentlich kann sie ja sogar von Wert sein — wird eine gewisse Vertrautheit mit den Wirbeltieren notwendig sein. An den Lehrkanzeln der beiden montanistischen Hochschulen fand deshalb die Paläontologie der Wirbeltiere, speziell der tertiären Säugetiere eine eifrige Pflege und viele bedeutende Arbeiten, so von Hofmann, Redlich, Ryba, Zdarsky u. a. entstanden von ihnen.

Der feinsinnige K. Peters hat schon früh⁶⁾ eine künstlerisch-hellsehende Schilderung des (rekonstruierten) Eibiswalder Kohlenwaldes gemacht. E. Sueß das gleiche für die wenig bewaldeten und wahrscheinlich felsige Küste des tertiären Meeres von Wien und ihre Tierwelt unternommen — im k. k. naturhistorischen Hofmuseum finden wir malerische Lunettenbilder⁷⁾ dazu. Diese textliche oder bildliche Erleichterungsmethode ist heute in der Popularisation zum Gemeingut geworden, E. Fraas Wandtafeln sind durch den Gebrauch an Schulen in weitesten Kreisen populär. Dadurch, daß mit Ende des Alttertiärs die niedere hartschalige Tierwelt sich den heutigen Formen fast ganz zu nähern beginnt, wird die Säugetierwelt bestimmend für die küstennahen und ter-rigenen Schichten, in denen die Kohlenlager liegen. Dabei sind die Meeresfauna durch stark wechselnde lokale Bedingungen und Salzgehaltsveränderung einer anderen zeitlichen Veränderung unterworfen als die gleichmäßigere Landfauna und Flora. Wie Osborn (the age of mammals) eine Gliederung der Tertiärhorizonte unter Berücksichtigung des jeweiligen Klimas durchführte, so könnten die jetzt durch Abel F. X. Schaffer und andere durchgeführten rekonstruktiven Untersuchungen zur Bildrekonstruktionen führen, die sowohl die Wirbeltierfauna als auch die Pflanzenwelt und die Bedingungen der Entstehung der verschiedenen marinen Sedimente in lang gestreckten panoramaartigen Bildern zeigen.

⁶⁾ K. Peters: „Die Donau und ihr Gebiet“, Leipzig 1874.

⁷⁾ Historisch wichtig durch die von Dionys Stur beeinflusste Pflanzenrekonstruktion. Gemalt von Hofmann u. a. Allg. Führer durch das k. k. naturhistor. Hofmuseum 1909, S. 126. z. B. Idealbild einer Landschaft der oberen Kreideformation (nach Grünbach) „der Schneeberg, die hohe Wand und der Wechsel werden in ihrer heutigen Gestalt im Hintergrunde sichtbar“. Iguanodon, der an einem Stamm empor-klimmt. Man beachte die Veränderungen unserer heutigen Vorstellung, insbesondere das „Lebensbild“ statt des „Ideal“-bildes. Das gleiche gilt für das Miocänbild. Die Kohlenlosigkeit bezieht sich nur auf das Miocän.

Wenn auch die Darstellung des Heizwertes einer Kohle, oder eine geologische Betrachtung praktisch wichtiger ist, kann eine solche Darstellung dennoch nicht nur im Unterricht, sondern auch zum Schmuck und als Anziehungsmittel bei Gelegenheit von Ausstellungen mit Erfolg verwendet werden.

Wenn nicht zu sehr kostspieligen Mitteln, Rekonstruktion eines Objektes in natürlicher Größe ähnlich wie im deutschen Museum oder auf der Brüsseler Ausstellung gegriffen werden soll, bietet die paläontologisch-genetische Methode noch immer die besten Hilfsmittel, die auch für ein Werk zweiten Ranges zugänglich sind.

Aus Ausstellungen entstehen heute Museen⁸⁾ und aus den planmäßig und unter Arbeitsteilung ausgeführten Expositionen würde so mit der Zeit ein Lehrmuseum der praktischen Geologie werden, das im Gegensatz zu einem mehr als Maschinensammlung gehaltenen und im Einklange mit einem solchen die Grundlagen der Produktion zusammenzustellen und weitesten Kreisen, ohne andere Vorbildung über die Mittelschulbildung zugänglich macht. Zunächst denke ich an Kreide- und Tertiärkohlen:

1. Bild. Die Fauna des Liegenden rekonstruiert. 2. Der Kohlenwald. 3. Das Ende desselben. 4. Modelle der Tiere. 5. Lebende, zu in den Kohlen vorkommenden verwandte Pflanzen. 6. Darstellung des Verkohlungsprozesses und seiner Varianten (vgl. Eibiswald und Köflach). 7. Das Resultat: die Kalorienwerte in Substanz vergleichend. 8. Karte der tertiären Kohlenwälder und die Lage der heutigen Verkehrslinien dazu. 9. Vergleich des Brikettierungsprozesses mit natürlicher (tektonischer) Kohlenveredlung durch Druck usw. 10. Die Sedimentation der Tone, Sand usw. im Bild erklärt. 11. Die genetisch begründete Ökonomie eines Lagers als Ziel der Darstellung usw.

Ich habe seinerzeit (Oktober 1911 im Neuen Wiener Tagblatt) eine Ausstellung für angewandte Naturwissenschaft angeregt, vielleicht kommt einmal diese weitausgreifende Idee und damit die Generalprobe für die Erneuerung und Veränderung aller großen und kleinsten naturwissenschaftlichen Museen Österreichs durch die berufenen, an den Instituten wirkenden Faktoren zur Ausführung.⁹⁾

III. Aus diesem idealen Wolkenfluge müssen wir aber wieder in das Reale der Frage zurück, welche Faunen der österreichische Bergbau beherbergt. Sehen wir von weniger bekannten Funden ab, so wären in erster Linie zu berücksichtigen: die eng zusammenhängenden reichen Faunen des Oberkarbons und Perms in Böhmen: Nürschan und Braunau. Die fischreichen Ufer der Triasinseln von Raibl, hier dem Erzbergbaue nahe, und Lunz, gelegentliche spärliche Reste der in Deutschland so reich entwickelten Mastodonsaurier. Der hochmarine kalkablagernde Jura des präalpinen Geosynklinalen-

gebietes der Thetys hat fast keine Kohlen, vielleicht bringen die liassischen Grestener Schichten noch einmal größere Funde von Wirbeltierresten, die über einzelne Zähne hinausgehen. Bedeutend wird durch einen singulären einmal sehr reichen Saurierfund, die Kohle der oberen Kreide von Grünbach bei Wiener Neustadt. Im Tertiär sind eine ganze große Reihe reicher Tierfunde (Säugetiere, Schildkröten, Krokodile, vereinzelte Vogelreste) durch den Braunkohlenbergbau so aufgeschlossen worden, daß nicht mehr viel fehlt, um eine tiergeographische Detailschilderung zu ermöglichen. Von den älteren Faunen mit Anthracotherium reichen die Funde bis zu den jüngsten mit Mastodon arvernensis und M. Borsoni, knapp an die Zeitgrenze, in welcher der schon ins Diluvium hineinreichende Elephas meridionalis auftritt.

Schließlich hat ein jüngerer Seitenzweig des Bergbaues, die Erdöl und Erdwachsindustrie in einem ihrer Objekte den schönsten Fund gemacht, der überhaupt in letzterer Zeit in Österreich glückte: die Mammuth- und Rhinozeroskadaver mit Fleisch und Haut von Starunia in Galizien. Gelegentlich finden sich in den Bauxit- und Terrarossaschürfen der dinarischen Gebiete Reste junger diluvialer Faunen.

* * *

Die Blätterkohle von Nürschan und Kounova bei Pilsen kann sich an Reichtum an interessanten und schönen Formen mit den berühmtesten Fundstellen des Oberkarbons messen¹⁰⁾, zahlreiche Stegocephalen passen sich dort an die Lebensmöglichkeiten in der Weise an, daß sie eine Reihe Gestalten annehmen, die jetzt gemeinsam vom Reptilien- und vom Amphibienstamm, Blindschleichen- und Molchformen zum Beispiel, bestritten werden.

In dem Bilde dieser von Calamites, Sphenopteris, Sphenophyllum, Lepidodendron, gelegentlich Walchia und Schützia usw. umgrüntem Sumpflandschaft, würde der große Sclerocephalus mit breitem stumpfen Kopf (etwa von der doppelten Größe des japanischen Riesensalamanders von zirka 35 cm Kopfbreite, 30 cm Kopflänge) und ein ganz merkwürdiger seltener Geselle, der in Amerika im Perm verbreitete Naosaurus hervortreten. Obwohl man hier von ihm nur einen seiner sonderbaren Rückenstacheln fand, dürfte diese durch Copes und Cases Untersuchungen und Charles Knights Modell¹¹⁾

¹⁰⁾ A. Frič: „Die Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens“ Prag 1883 bis 1901. (I, II, III, IV, auch die älteren Berichte um 1870 an den Sitzber. d. math. naturh. Kl. d. kgl. böhm. Ges. d. Wissenschaften.) F. Ryba: „Beitr. zur Kenntnis des Cannelkohlenflözes von Nüran“. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt 1913. S. 351. O. Jaecckel: „Palaeontographica“, 52. Bd. Stuttgart. Weithofer u. a. F. Broili: „Über Sclerocephalus aus der Gaskohle von Nürschan und das Alter dieser Ablagerungen“, Jahrb. d. k. k. G. R. A. 1908, S. 49.

¹¹⁾ Frič l. c. Bd. IV, p. 86, zuerst in H. F. Osborn A mounted Skeleton of Naosaurus Bull. Am. Mus. of Nat. hist. XXIII. 1907.

⁸⁾ Museum für Meereskunde Berlin, Hygienemuseum Dresden, landwirtschaftliches Museum Budapest. Weinmuseum Speyer usw.

⁹⁾ Auch Lehrgärten (kombiniert zoologisch, botanisch, geologisch und volkswirtschaftlich) wären in Betracht zu ziehen. Vgl. meine Artikel in der Zeitschrift des Vereins der Gärtner und Gartenfreunde, Wien, 1912 und 1906.

bekannt gewordene Form nicht auf einem Bilde fehlen. Die Schutzaffenfunktion dieses Stachelkammes mit Seitenstacheln beschäftigte Jaeckel und Abel. Ersterer nahm auch eine seitlich losere Stellung dieser langen Gebilde und Abel wieder einen normal medianen Stand bei Verlängerung der Seitenstacheln an. Von dem amerikanischen Materiale bewahrt das Münchner Staatsmuseum schöne Reste. Von den sonstigen vielen meist kleinen Formen hat Frič sehr bekannt gewordene Rekonstruktionen in Metallguß veröffentlicht, einige Namen müssen vorderhand genügen: die molchförmigen *Branchiosaurus salamandroides* und *robustus*, die blindschleichenförmigen *Dolichosoma longissimum* und *angustatum*, *Keraterpeton*, *Scincosaurus*, *Dendrerpeton*, *Cochleosaurus*, *Sphenosaurus*, *Gephyrostegus*, *Nyrania*, *Gaudrya* und viele andere.¹²⁾ Die Gesamtrekonstruktion auf Grund der Rekonstruktionen Frič bietet hier keine Schwierigkeit.

Selachier und Dipnoer, *Ctenodus*, *Hybodus*, *Pleuracanthus* usw. und andere Fische beleben die brackischen Gewässer. Ganz ähnlich und allmählich übergehend aus diesen den obersten Ottweilerschichten entsprechenden Gebilden ist die permische Fauna von Braunau. An diese schließen sich wieder vereinzelt gefundene Fährtenplatten¹³⁾ an, so im Rossitz-Oslawaner Hangendsandstein bei Eibenschütz, wo vierzehige handgroße Tierfährten mit Ballenabdrücken gefunden wurden. Im Verein mit der Beachtung von Funden großer verkieserter Baumstämme an anderen Orten wird auch für die Permformation ein wesentlich trockenere Gegenden von Wüstencharakter zeigendes Bild entstehen können.

In der Triasformation mit ihren spärlichen Kohlen, aber reichlichen Erzen, tritt abgesehen von einem Panzerrest des *Mastodonsaurus giganteus* (?) aus dem Lunzersandstein der Grube Prinzbach bei Kirchberg an der Pielach¹⁴⁾ die reiche Fischfauna dieses Horizontes hervor (s. v.), von der die nicht seltenen Flugformen durch ihre Bearbeitung durch O. Abel¹⁵⁾ zur Berühmtheit gelangten.

Am Rande seichter Buchten, in die nur zeitweilig die Flut zerstörend und fischtötend, vielleicht auch giftigen Faul- und Schwefelbakterienschlamm aufrührend

¹²⁾ Frič l. c. III. pag. 127. „Übersicht der überaus formreichen Wirbeltierfauna“. In allen Bänden viele Rekonstruktionen.

¹³⁾ Hochstätter Verhandl. k. k. Geol. Reichsanstalt 1868, S. 431. „Über die Fährten im Braunauer Perm“. Frič l. c. Bd. IV. S. 96. Abbildung.

¹⁴⁾ Stur: Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt 1873. S. 91.

¹⁵⁾ O. Abel: „Fossile Flugfische“. Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt 1906. Kner: „Die Fische der bituminösen Wengener Schiefer von Raibl“ Sitzberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien Math. Nat. Kl. LII, 1866, 1867. S. v. Woermann: „Die Raibler Schichten“. Jahrb. der k. k. Geol. Reichsanstalt 1893, S. 690. D. Stur: „Beitrag zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse der Umgebung von Raibl und Kaltwasser“. Jahrb. der k. k. Geol. R. A. 1868 (XVIII) S. 101 ff.

eindrang, gab es im Ablagerungsgebiet der Lunzer Schichten weite Bestände (Abel, S. 15) mit Farnen *Marattiales*, *Coniopteris*, *Spirocarpus*, *Cycadeen*, *Cordaiten* usw. zweifelhafte *Gymnospermen*¹⁶⁾, vorherrschend Nadelwälder mit Farnen als Unterholz, wie es Stur (S. 101) für Raibl zeigte (*Equisetites*, *Neuropteris*, *Chiropteris*, *Cycadites*, *Dionites*, *Pterophyllum*, *Voltzia*, letztere häufig mit Zapfen, die bei *V. heterophylla* (20 cm) lang gewaltige Bäume andeuten. Raibl besaß vielleicht einen kräftigeren Wald, als die an Großbäumen ärmeren „Lunzer Küstenländer“.

Das Vorkommen der beiden Flugfische *Gigantopterus* und (in Raibl) *Thoracopecterus* ist in einem so küstennahen Gebiet immerhin auffällig, da die lebenden Verwandten oder Gleichangepaßten sich mehr auf freierem Meere finden, jedoch weist Abel¹⁷⁾ auf einen Flugfisch der breiten Ströme Westafrikas hin, *Pantodon Buchholzi*, dessen Umgebung, wenn wir an den neueren Reisebericht Zuber¹⁸⁾ über die Guineaküste denken, habituell manche Ähnlichkeiten zum Lebensbezirk in den Lunzer- resp. Raiblerschichten gezeigt haben mag. Überdies scheint sich (nach Abel) in den seichten Ufergebieten eine stärkere Anpassung an den Flug herangebildet zu haben, als es die weniger einförmigen Bedingungen der heutigen Meere in den lebenden Flugfischen erreichten. Diese Flugformen werden den fischreichen Strand dieser Zeit im Rekonstruktionsbilde als auffällige Erscheinung bezeichnen.¹⁹⁾

Bekannt ist die durch Haberfellner sen. weitberühmte Fossilgewinnung von Lunz, wo der Bergbau fast Mittel zum Zwecke wurde; seine Kollektionen gingen in die ganze Welt hinaus. Auch ein schöner *Coelacanthus* wurde in einem Schurfstollen hier gefunden.²⁰⁾

Jurawirbeltiere kommen im Bergbau derzeit nicht weiter in Betracht, ebenso die der unteren Kreide — gerade diese Horizonte sind außerhalb der Gebiete der Thetys in Süddeutschland, England und Amerika berühmt durch ihren gelegentlichen Reichtum an fossilen Reptilien. Der einzige nennenswerte Fund, der heute so heiß in jedem Museum ersehnten Dinosaurier liegt in der oberen Kreide von Grünbach bei Wr.-Neustadt.

Einem Bergmanne, dem Bergverwalter Pawlowitsch, und seinem unermüdlichen Sammeleifer verdankt die Sammlung der Wiener Universität den kostbaren Schatz

¹⁶⁾ Fridolin Krasser: „Zur Kenntnis der fossilen Flora der Lunzer Schichten“. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt 1908. S. 101.

¹⁷⁾ O. Abel, Palaeobiologie, Stuttgart, 1912, S. 314. Nach Peters und de Brazza.

¹⁸⁾ Zuber, Verhandl. k. k. geol. Reichsanstalt, 1911, S. 89. Geologische Beobachtungen aus Westafrika.

¹⁹⁾ Neben ihm noch in Raibl (n. Stur l. c.) *Graphiurus callipterus*, *Arthurus Sturii*, *Ptycholepis Raiblenis*, *Megalopterus*, *Pterygopterus apus*, *Pholidopterus*, *Lepidotus* u. a. In Lunz eine ähnliche aus kleinen Formen bestehende Fauna.

²⁰⁾ Teller, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1900, S. 188.

zahlreicher Skeletteile²¹⁾ großer Dinosaurier, welche ähnlichen Arten entsprechen, wie sie in großartigem Reichtum und in trefflicher Erhaltung in Amerika und England gefunden wurden. Der erste Entdecker war Stolicka anlässlich einer Exkursion mit E. Sueß. Ein heute verlassenes Werk bei Felbering nächst Muthmannsdorf war die Fundstelle.

Um die heute noch in ihrer Erstehung und Lage durch tektonische Umwälzungen rätselvollen Inseln der Gosauformation zog sich ein dichter langlebiger Waldkranz, in dem die Saurier hausen mußten. Nicht mehr Steppenlebensbezirke, wie die der leichtfüßigeren bipeden Dinosaurier, sondern eine richtige Sumpfschlingelandschaft können wir erstehen lassen. *Banksien*, *Farne*, *Flabellaria* und *Pandanus* ließen bereits Etings-

hausen²²⁾ auf sumpfigen Boden in der Nähe des Meeres in feuchtwarmem Klima und insularer Lage schließen, ähnlich wie auf den Molukken, Bourbon oder den reichbewaldeten Koralleninseln der Südsee. Die älteren Kalke würden inselbildend hervorragen, da *Pandanus* ausgesprochen kalkliebend ist.

Über die biologische Bedeutung und das Zustandekommen dieser Anhäufung von sehr vielen, meist nicht gut bestimmbareren Knochenbruchstücken scheint eine Meinung v. Nopcsa²³⁾ Aufklärung zu geben, der für die ähnlichen Saurierknochenanhäufungen der mittleren Kreide Siebenbürgens sich der Annahme eines Krokodilfreßplatzes zuneigt. Auch in Grünbach findet sich die, übrigens an zahlreichen Stellen (Szentpéterfalva in Siebenbürgen, Bernissart, Nordamerika) nicht immer nur in Bruchknochen beobachtete Vereinigung von Dinosaurier- Krokodilresten (*Crocodylus proavus*) und Schildkröten. Die Hauptmenge der Funde gehört *Crataeomus Seeley* zu. (= *Danubiosaurus Bunzel*²⁴⁾, nach Nopcsa = *Struthiosaurus Bunzel*.)

²²⁾ Etingshausen, Pflanzen von der hohen Wand. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1851, S. 157.

²³⁾ Nopcsa, Über das Vorkommen der Dinosaurier von Szentpéterfalva, Zeitschr. d. Geol. Ges., 1902, S. 34 bis 39.

²⁴⁾ Das nach Nopcsa als Eigentümlichkeit einen Kopfpanzer besaß. (*Struthiosaurus*) Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch., Math. Nat. Kl. 1911, 7. März.

(Fortsetzung folgt.)

²¹⁾ Bunzel, Die Reptilfauna der Gosauformation, Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, 1870/73, Bd. V. S. 1. H. J. Seeley, The reptilfauna of the Gosauformation preserved in the Geological Museum of the University of Vienna. With a note on the Geological Horizon of the fossils at the Neue Welt, west of Wiener Neustadt by Professor E. Sueß. Quarterly Journal of the Geological Society. London, Nov. 1881, S. 620. (Ref. in Verh. geol. Reichsanstalt, 1882, S. 69.) Vgl. auch Nopcsa fl. loc. Synonymik nach Broili in K. A. Zittel, Grundzüge der Palaeontologie, II. Bd., zweite Auflage.

Neuere Bestrebungen im Bau von Dampfturbinen und Turbokompressoren.

Vortrag, gehalten am 17. Mai 1913 im Berg- und Hüttenmännischen Verein in Mähr.-Ostrau, von Oberingenieur Werner Ott, Vorstand des Turbinenbureaus der Skodawerke in Pilsen (im Auszuge).

Der Maschinenkonstrukteur geht, bewußt oder unbewußt, bei seiner Arbeit so vor, daß er sich für eine gestellte Aufgabe alle erdenklichen Lösungen vorstellt und sodann die beste wählt. Im Grunde tut er also dasselbe, was der Abnehmer bei Wahl eines Systems macht, indem er unter den bestehenden Systemen dasjenige bevorzugt, welches ihm punkto Ökonomie, Betriebssicherheit, Lebensdauer und Preis als das vorteilhafteste erscheint.

Letztgenannte Gesichtspunkte sind einander zum Teile widersprechend und es ist die Hauptaufgabe des Konstrukteurs, dieselben möglichst gleichmäßig zu berücksichtigen.

Speziell auf dem Gebiete der Kraftmaschinenenerzeugung haben in den letzten Jahren die rotierenden Maschinen sämtliche Kolbenmaschinen so gut wie vollständig verdrängt und letztere konnten das Feld nur auf wenigen Spezialgebieten behaupten. Die Konstrukteure, welche die Einführung der rotierenden Maschinen propagierten und die Abnehmer, welche deren Einführung zuließen, haben die Genugtuung, daß die an dieses System gestellten Erwartungen vollständig erfüllt wurden. Nicht nur die Hauptmaschinen, sondern auch die Akzessorien, wie Kondensationspumpenaggregate (Kondensat-, Luft-, Kühlwasserpumpen) werden heute fast allgemein als rotierende Maschinen gebaut und daß diese Konstruktionen voll anerkannt sind, mag daraus hervorgehen, daß sie bei der Kriegs- und Handelsmarine allgemein Eingang gefunden haben.

Die verblüffend rasche Einführung der rotierenden Maschinen ist auf die bekannten und anerkannten Vorteile zurückzuführen, die hier wohl nicht wiederholt zu werden brauchen.

Interessant sind immer wieder Vergleichszahlen, besonders was die Raumbeanspruchung anbelangt. So ist in der Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure vom 19. April 1913 der Raumbedarf eines für die Randminen gelieferten Kolbenkompressors für eine Leistung von 16.500 bis 18.250 m³ angesaugte Luftmenge pro Stunde, bei einem Gegendruck von 6,3 at mit $1,8 \times 17,9 m = 145 m^2$ (über das Schwungrad gemessen) angegeben. Ein gleichwertiger Turbokompressor braucht samt Turbine eine Grundfläche von $2 \times 8,5 m = 17 m^2$. Der Platzbedarf des Kolbenkompressors ist also achteinhalbmal so groß als der eines gleichwertigen Turbokompressors.

Die Frage der Raumersparnis und der gleichzeitigen Kostenersparnis gewinnt besondere Bedeutung bei sehr großen Anlagen, wie z. B. die Anlage der Randminen in Südafrika, welche auf eine Leistung von 400.000 m³ pro Stunde unter einem Druck von 610 mm angesaugter und auf 9 at absolut gedrückter Luftmenge ausgebaut wird. (Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1909, S. 1509), oder die Anlage der Pennsylvania Railroad Cie. die beim Bau des Hudson-Tunnels eine angesaugte Luftmenge von 84.000 m³ pro Stunde auf 5 bis 6 at zu komprimieren hatte.

Die Dampfturbine ist namentlich bei Leistungen über 1000 PS punkto Ökonomie überlegen. Die Überlegenheit ist in erster Linie auf den Niederdruckteil der Turbine zurückzuführen, der imstande ist, die allerhöchsten Vakuen bei besten Wirkungsgraden auszunützen, während die Ökonomie der Kolbenmaschine bei Vakuen über 85% kaum merklich zu-, bei wesentlich höheren Vakuen sogar abnimmt. Die Turbine arbeitet quasi mit vollkommener Expansion. Das Wärmegefälle wird deshalb quantitativ ausgenützt. Bei einem Admissionsdruck von 13 at absolut einer Temperatur von 300°C vermindert sich das verfügbare Wärmegefälle bei einer Verschlechterung des Vakuums von 95% auf 90% um den gleichen Betrag, um den es sich verringern würde bei einer

Die erst während des Abbaues im Bergversatz im Verflächen der Lagerstätten „ad hoc“ hergestellten Förderrollen bei dem Firstenbau, ferner auch die ebenfalls im Bergversatz zurückgelassenen und durchs Nachreißen des Liegenden auf die nötige Höhe gebrachten Strebstrecken bei schwebendem Strebbaue — die dann zu den Abbaubrembergen adaptiert werden — sind keine Vorrichtungsbaue.

Zur Erläuterung des Textes diene die Skizze der Figuren 1 und 2.

Auf der Grundlage der — durchs Abstoßen von mehreren Tiefbohrlöchern — konstatierte Erschürfung des Steinkohlenflözvorkommens in der Nähe von Klein-Kunčitz (bei Polnisch-Ostrau) wurde das Grubenfeld durch die Alexander-Zwillingschächte S und W der steilen Lagerung der vorkommenden Flöze wegen indirekt „aufgeschlossen“.

Von den Schächten aus wurden dann in der südöstlichen und nordwestlichen Richtung in der seigeren Entfernung von 56·043 m (zwischen dem I. und II. Haupthorizonte) die Hauptquerschläge q_1 und q_2 nach den gleichen Kompaßstunden bis an die Markscheiden des Grubenfeldes vorgetrieben.

Dadurch hat man die Flöze „aufgeschlossen“.

Dann hat man die indirekt aufgeschlossenen Flöze mit den bis an die Markscheiden M des Grubenfeldes ausgefahrenen Grundstrecken „ausgerichtet“.

So z. B. sind in dem V. Liegendflöze a_1 (Figuren 1 und 2) die obere Sohlenstrecke am ersten Haupthorizonte, a_2 die Grundstrecke am zweiten Haupthorizonte.

Mittels der beiden Sohlenstrecken a_1 und a_2 ist aus der ganzen Flözablagerung „der streichende Abbau-streifen“ F abgesondert worden, welcher einerseits im Streichen des V. Liegendflözes von den Grundstrecken a_1

und a_2 , anderseits im Verflächen von den Markscheiden M des Grubenfeldes umgrenzt erscheint.

Da jedoch die flache Abbauhöhe H dieses Horizontfeldes F 180 m lang war, Fig. 1, wurde zwischen die Haupthorizonte I und II die sogenannte Teilsohlenstrecke t eingeschaltet³⁾, so daß der streichende Abbau-streifen F in den oberen Teil F_1 und den unteren F_2 geteilt wurde (Fig. 2). Vor dem Abbau des streichenden Abbau-streifens F_1 hat man dann, nach und nach, die Vorrichtungsbaue v_n, v_{n+1}, v_{n+2} usw. im Verflächen des Flözes angelegt, um für den zweckmäßigsten und wirtschaftlichsten Abbau die geeigneten Flächen — „die Abbaufelder“ — vorzurichten.

Diese Vorrichtungsbaue wurden dann vor der Einleitung des Abbaues innerhalb der Abbaufelder zu den Haupt-Sammelbrembergen samt den Fahrüberhauen adaptiert, weil der Fallwinkel des V. Liegendflözes 15° beträgt. Die Abbaufelder A_n, A_{n+1} usw. wurden dann „heimwärts“ abgebaut und versetzt.

* * *

Nach der erfolgten Erklärung über die Bezeichnungen der Grubenbaue versteht der Verfasser dieses Artikels:

I. Unter den Aufschlußbauen die Stollen, die tonnlägigen und seigeren Schächte und die Hauptquerschläge.

II. Unter den Ausrichtungsbauen die streichenden Strecken, Grundstrecken, Sohlenstrecken, Horizontstrecken, Laufstrecken.

III. Unter den Vorrichtungsbauen die Hauptrollen und die Haupt(Sammel)bremberge.

³⁾ Bei Flözgruppen werden zwischen die Hauptsohlen eine, eventuell — je nach der Größe der flachen Abbauhöhe — mehrere Teilungssohlen eingelegt.

Über die Wirbeltierfunde bei den österreichischen Bergwerken.

(Musealtechnisch-rekonstruktive Bemerkungen.)

Von Dr. Friedrich König.

(Hiezu Tafel I.)

(Fortsetzung von S. 6.)

Der ähnliche Scelidosaurus Owen aus dem unteren Lias von England — zu seiner Vorstellung wäre *Polacanthus Hulke* aus dem englischen Weald, vielleicht auch der obercretacische *Ankylosaurus Brown* (= *Stereocephalus Hulke*) in der vielgestaltigen gepanzerten Familie der Stegosaurier zum Vergleich heranzuziehen — ist ein etwa 4 m und darüber messendes vierfüßig gehendes Tier mit plantigraden Füßen, dessen Panzer aus Längsreihen kleiner Knochenhöcker und dreiseitigen oder konischen Schildern besteht. Die Panzerreste unserer Form scheinen aber auf einen nach Art der genannten jüngeren Formen mehr geschlossenen Panzer hinzudeuten²⁴⁾ (Fig. 2). Die Größe der Tiere war auch hier beträchtlich, wenn auch die auf irrigen Annahmen beruhende Berechnung Bunzels, daß *Danubiosaurus* nach der Größe der Nagel-

phalange 12 m messe, gewiß nicht aufrecht zu erhalten war. Nächst ihm tritt *Mochlodon Seeley* (= *Iguanodon Sueßi Bunzel* = (?) *Rhadinosaurus*²⁵⁾, ein zweifüßig gehender, (vielleicht wie die Enten) Pflanzen und Weichtiere fressender *Camptosaurier* hervor (Fig. 3). Damit ist aber die Fauna nicht erschöpft, es kommen noch (Seeley) Stegosaurier ähnliche Reste anderer Art (*Oligosaurus, Hoplosaurus Seeley u. a.*), vielleicht sogar eines Flugsauriers, *Ornithocheirus*, vor, wie solche in riesenhaften Dimensionen fast maschinenmäßig starr dem Flugleben

²⁵⁾ Die Zusammenhörigkeit, die v. Nopcsa aufstellt, löst er in „Dinosaurierreste usw.“, III. Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wissensch., Wien, LXXIV, 1904 wieder auf. Vgl. auch Nopcsa II (*Mochlodon*) Denkschr. LXXII, 1902. Er hält das Exemplar für eine Jugendform.

angepaßt in England und Amerikas oberer Kreise existierten.

Dem carnivoren *Megalosaurus* wird von Seeley ein hier gefundener Zahn zugeschrieben. (Seeley, S. 670.)

Jeder Aufschluß von Gosaukohle kann uns neue Funde, neue Überraschungen geben; im Interesse der Wissenschaft und der nationalen Repräsentation unserer Sammlungen ist peinlichste Achtsamkeit auf jeden Zahn, jedes Knochenbruchstück beim Abbau oder Schurfarbeiten in Kreidekohlenterrains geboten. Hier kann nur der Bergmann den ärmlichen Beständen österreichischer Dinosaurier Neues zuführen, und dann mag die Erwähnung des Fundes in der österreichischen Literatur genügend Freude und realen Lohn geben.

IV. Die hochinteressanten ältesten Faunen der Tertiärzeit fehlen bei uns, umso zahlreicher sind die Funde der jüngeren Tertiärzeit. Es ist hier nicht die Möglichkeit, die fast zahllos zu nennenden Wirbeltierfunde der Braunkohlen Österreichs zu erwähnen, ebensowenig die in jeder Beziehung interessanten Diskussionen, die über ihren altersbestimmenden Wert durch E. Sueß, Hoernes, Stur, Bittner, Fuchs, Peters, Hofmann, Laube, Schlosser, Hibsich u. a. geführt wurden; es fehlt kaum ein Name der älteren geologischen Generation, insbesondere der steirischen Geologen, auch praktische Bergleute wie Riedl u. a. beteiligten sich daran. Darüber und auch über die Zusammenstellung der Fauna und Flora derselben, finden wir im Bande „Ebenen“ des monumentalen Werkes Bau und Bild Österreichs, eine klassische und detailreiche Schilderung (S. 922, 949, 978, 992, 1011) durch R. Hoernes; es wird also nur die Hervorhebung einiger Einzelheiten von Nöten sein, zumal wir durch Bach eine eingehende Übersicht der tertiären Faunen der Steiermark, die hauptsächlich in Betracht kommt, besitzen.²⁶⁾

Selten wird aber eine Frage so überzeugend von dem Werte von Wirbeltierfunden für die Vertiefung des Wissens über unsere jüngeren Kohlen sein, als gerade die erledigte Diskussion über die Stursche Einteilung der „Sotzkakohle“ und die neuere langsam gewonnene Erkenntnis über das Alter der böhmischen Braunkohlen.

Beide Fälle zeigten, daß nur durch die exakte Bestimmung der Wirbeltierreste sich eine richtige Altersbestimmung erzielen ließ, auch wo der kalorimetrische und Qualitätsbefund, wie in dem Falle der gleichzeitigen Kohlen von Köflach und Eibiswald, eine Ungleichaltrigkeit vermuten ließ, oder wie ein traditionelles Einteilungsmittel, wie die Eruptionen in Böhmen, entwertet wurde.

Heute sind alle diese Dinge innerhalb gewisser Grenzen abgeschlossen. Die Stratigraphie kann nach fast fünfzigjähriger Diskussion für geklärt gelten — dafür rücken andere Fragen in den Vordergrund, zunächst palaeoklimatische, palaeogeographische, die Aufklärung der Lebensverhältnisse dieser Bezirke, ihre ökonomische

Ausnützung durch die Tierwelt und die Anpassung an dieselben. Dennoch ist auch gerade hier die Frage, wie groß und wie hoch das entstehende Alpengebirge emporragte, trotz der Unentbehrlichkeit der Beantwortung für jede rekonstruktive Synthese noch recht rätselvoll. Zur Übersicht können wir an dieser Stelle einer Berücksichtigung der neueren Einteilungen nicht entbehren. Durch Emile Haug ist in seinem großartigen „Traité de Géologie“, II, 3, Paris 1912, der sehr konsequent durchgeführte neuere Versuch einer einheitlichen Weltstratigraphie gemacht worden; neben dieser französischen Einteilung ist die klare und einfache Übersicht Max Schlossers²⁷⁾ über die Entwicklung der Säugetiere und ihre Gliederung in letzter Zeit entstanden; beide möchte ich als Beispiele, wie in den großen Lehrbüchern die Frage derzeit behandelt wird, nebeneinander stellen.

Nach Schlosser haben wir²⁸⁾: Oligozän, Dalmatien, *Anthracotherium Dalmatinum* v. M. Promina (n. Teller); Böhmen, Lukowitz; Steiermark, Trifail (= Ronzon, Frankreich). Untermiozän (= Ulm, St. Gérard le Puy) Brüx, Skyritz. Mittelmiozän (Tuchorschitz Böhmen). Obermiozän die *Mastodon angustidens* Hauptbraunkohlenfauna, von weiter Verbreitung (Sansans) Eibiswald-Wies. Unterpliozän die *Mastodon longirostris* Pikermifauna mit den Ligniten des Hausruck, Pago. Mittelpliozän die *Mastodon arvernensis* Fauna mit den Ligniten des Schalltales. Mit Oberpliozän kommt dann die *Elephas meridionalis* Fauna, in die vielleicht noch Zillingsdorf hineinreicht. Nach Haug hingegen folgen bei Zweiteilung der Tertiärzeit in eine Période nummulitique und eine Période Néogène: I. P. Nummulitique. Lutetien, *Prominatherium*: Prominaschichten Dalmatien (die Kohle ist aber älter), Chattien: „Sotzkaschichten“ von Trifail Sagor usw., Lukowitz in Böhmen. II. P. Néogène. Burdigalien: (die Kalke von Tuchorschitz, Eggenburg usw. = I. Med.) „Vindobonien-Helvetien: Eibiswald-Wies. Tortonien und Sarmatien „faunes successives légèrement différentes“ — (für Kohlenlager hier ohne weitere Bedeutung)“. Pontien (Pikermifauna, Néogène supérieur. Mast. arvernensis Fauna). Die *Elephas meridionalis* Fauna stellt Haug bereits ins Quartär. (Villefranchien), in das das *Mastodon arvernensis* noch hineinreicht.

Die beiden Einteilungen sollen als Beispiele dienen, wo heute die wirbeltierpalaeontologische Stratigraphie hält, nachdem Sueß sie für unser Gebiet vor fast 50 Jahren begründete.

Sehen wir von weniger bedeutendem Vorkommen ab und heben wir einzelne wichtige heraus, so können wir uns Trifail als einen fast tropischen — Haug bezeichnet die ähnliche palmenreichere Flora von

²⁷⁾ In Zittels Grundzüge der Palaeontologie, II. Auflage, München 1912, II. Bd., S. 633 ff., Rückblick auf die geologische Entwicklung usw. der Säugetiere.

²⁸⁾ Diese orientierenden Übersichten sind bezüglich österreichischer Lokalitäten ergänzt.

²⁶⁾ Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1908, S. 60. Die tertiären Landsäugetiere der Steiermark.

Häring²⁹⁾ jedoch als subtropischxerophil — Sumpfwald, belebt von spärlichen Individuen des nur wenig unter nashorngroßen *Anthracotherium illyricum*³⁰⁾ vorstellen; Schildkröten, die bissigen *Trionyx*, wie sie heute die Gräben sumpfiger Wälder bewohnen, fehlen nicht. Als herrschende Nadelbäume treten *Glyptostrobus* und *Sequoia* im Landschaftsbilde auf, das trotz der ziemlich reichen Flora ein eintöniges gewesen sein muß (Fig. 4). Das Heer von Immergrünen, die geringe Entwicklung der Gräser, mögen dem Walde immer etwas Totes im Habitus gegeben haben. Im Unterholz herrschten die Palmen *Sabal* u. a., vielleicht ein so undurchdringliches Unkrautdickicht, wie heute noch in Südspanien *Chamaerops* bildet, der Tropen mit ihrer artenreichen Flora nicht zu gedenken. Von dieser Zeit an treten übrigens die Palmen ganz zurück.³¹⁾

Ergiebiger wird die Rekonstruktionsmöglichkeit in den durch Schlosser, Laube und Hibsich in dem letzten Jahrzehnt bearbeiteten älteren böhmischen Braunkohlen. Wir kennen durch diese Untersuchungen die Größe und Sukzession der Becken; überhaupt gestattet die Braunkohle die Betrachtung von einem Grenzstandpunkt aus, den ich als den palaeolimnologischen bezeichnen will — ob der Name vielleicht schon anders gebraucht wird, weiß ich nicht — und der für die Landschaftsrekonstruktion fruchtbar sein kann.

Die junge Wissenschaft der geologischen Seenkunde, deren Repräsentant in Österreich Götzinger ist, wird noch ein weites Arbeitsfeld für die Anwendung ihrer Resultate auf die lakustrischen Tertiärlagerungen finden, so wie heute bereits die Oceanographie von allen Seiten in die Lehre von den Sedimenten eingreift; Walther, Fuchs, Philippi, Rühl, Andraee sind nur einige Namen letzterer Richtung. Steilküsten mit Blockstrand, Flachküsten mit walddreichen Lagunen — die Typen des dalmatinischen (Sebenico) und venetianischen Strandes — wechseln gleichzeitig und nacheinander. Während einzelne Strecken lange Zeit im Flachstrandstadium mit Wäldern (Kohlen) verschiedener Horizonte beharren, finden wir ein Eindringen von Brackwasser an die süßwassererfüllten Täler, die an einzelnen Stellen als „ertrunkene Täler“ ähnlich zu denken wären, wie das Kerkatal bei Scardona in Dalmatien. Es hätte dieses Gebiet unter dem feuchteren Klima der Kohlenzeiten willkürlich gedacht im Unterlauf eine brackische Fauna von

fast marinem Charakter, im Lago di Prokljan eine sehr verarmte Brack-Süßwasserfauna geliefert. In dem Sinter der Fälle gäbe es pflanzenreiche Kalktuffe, oberhalb aber — die Wälder hat ja jetzt der Mensch zerstört — in den breiten sumpfigen Mulden Kohle und dort, wo die Kadaver angeschwemmt werden, eine Wirbeltierfundstelle, die sich dort wiederholt, wo immer treibende Tierleichen in konservierende Sedimentation geraten. An den Scoglien aber würden leithakalkartige Bildungen, Algenbänke, an strömungsgeschützten Stellen Kalksande usw. entstehen, dies alles auf engem Raume nebeneinander. Schon in einem wasserarmen Jahr rückt die brackische Fauna und die Grenzsedimentation vor, erfolgt aber eine kräftige Senkung des Landes, oder Hebung des Wasserspiegels, so wird aus dem nebeneinander ein nacheinander. Ein feuchteres Klima dagegen läßt die schlammigen Sedimente meerwärts vorrücken.

Diesem Vorgang entsprechend können wir auch nacheinander für nebeneinander in der Rekonstruktion der Landschaft setzen, wo Sedimente vorhanden sind, die einen kurzzeitigen Vorgang andeuten. So kompliziert ist aber in der aufschlußreichen jüngeren Tertiärzeit diese Sache, daß wir über diese Andeutungen hier nicht hinaus können³²⁾, die Rekonstruktion wird noch zur Palaeogeomorphologie!

Im böhmischen Braunkohlengebiet³³⁾, das nicht im Gebiete der bewegteren Geosynklinalen liegt, ist die Folge der Faunen geschlossener als im alpinen Gebiete; diese könnten, selbst wenn sie auch noch spärlich sind, mit fortschreitender Erkenntnis rekonstruiert, doch etwas andere Bilder geben, als das traditionelle und mustergültige Hauptrekonstruktionsbild Steinheim von Fraas, das als beste Gesamtrekonstruktion einer jungtertiären Fauna etwa den Formen von Eibiswald entspricht.

Das Lebensbild an den Ufern des bis nach der Lausitz und an das Fichtelgebirge heranreichenden Sees ist nach den Funden in Lukowitz durch den zwerghirschähnlichen, geweihlosen kleinen *Gelocus*, die alte Rhinocerosform *Aceratherium* (*Protaceratherium* Abel) *cadibonense*, *Anthracotherium*, am Lande, Krokodile, Schildkröten, sehr große und kleine Molche und viele Fische („Weißfische“) in den Gräben und Tümpeln gekennzeichnet.

²⁹⁾ Diese Richtung wird in einem der nächsten Protokolle der Generalversammlung des Vereines der Zementfabrikanten in Wien von mir besprochen werden.

³⁰⁾ Schlosser und Laube, Synopsis der Wirbeltierfauna der böhmischen Braunkohle, Prag 1911. (Tuchorschitz und Lukowitz.) M. Schlosser und Hibsich, Eine untermiozäne Fauna aus dem Teplitzer Braunkohlenbecken (Anm. Skyritz) usw., Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissens., Wien, mat. nat. Kl. 1902, S. 1124. M. Schlosser, Zur Kenntnis der Säugetierfauna der böhmischen Braunkohlenformation. Redlich, Wirbeltierreste aus der böhmischen Braunkohlenformation (Falkenau), Jahrb. der geol. Reichsanstalt, 1901. Die Vogel- und Reptilienreste der böhmischen Braunkohle sind hier nicht näher berücksichtigt. Dazu Laube, Vogel- und Reptilienreste aus der Braunkohle von Skyritz bei Brüx. Lotus VIII, viertes Heft, Prag 1908, und Lotus 1909 von Preschen.

²⁹⁾ In meinem Vortrag „Genesis der zementbildenden Materialien“ ist das Landschaftsrekonstruktive von Häring erörtert. Subtropischxerophil ist etwa die Flora der südlichen Mittelmeerländer.

³⁰⁾ B. Hoernes Jahrb. d. Reichsanstalt, Bd. 26, S. 209. Über *A. magnum* Cuv. Trifail. Teller, Beitr. z. Pal. Österr.-Ung., IV, S. 85, 1884, Wien (Der Fund eines schönen Schädels von Trifail, gefördert durch Herrn Bergmeister Komposch).

³¹⁾ In Südsteiermark finden wir übrigens Generationen von Kohlen ungleichen Alters, welche vielleicht eine Reihenrekonstruktion einer Lokalität von der oberen Kreide bis ins Jungtertiär gestatten. Vgl. K. A. Redlich, Das Alter der Braunkohlenablagerungen östlich und westlich von Köttschach. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, 1900, S. 409.

So arm die Fauna erscheint, so ist für einen eintönigen einsamen Sumpfwald an einem geschlossenen Becken auch kaum mehr zu erwarten; die Möglichkeiten einer katastrophalen Erhaltung — Massenuntergang von Individuen und rascher Sedimenteinschluß durch dieselbe Ursache — sind in einem ruhigen Becken eben gering. Kleine Tiere werden in einem Bezirk starken Lebens rasch durch die reiche Kleinlebewelt vertilgt. Einsam dürften die Wälder wohl gewesen sein, wie in unserer Zeit in den Sumpfwäldern der gemäßigten Zone die Wildschweine fast Alleinherrscher sind. Mag aber flüchtigem beweglichem Kleinwild dieser Djungel ein feindlicher Lebensraum gewesen sein, fänden wir Sedimente von den Rändern der Wälder, so wäre vielleicht eine reichere Säugetierfauna zu erwarten.

Ein glücklicher Zufall und der Sammeleifer eines Bergingenieurs, Herrn Kallus, lieferte dann Funde eines höheren Niveaus (Skyritz). Wieder einhornloses *Aceratherium* — nämlich *lemanense*, größer als *tetradaktylum*, welches auf den obermiozänen Bildern erscheinen kann — und verhältnismäßig schlank. Ein Tapir: *Palaeotapirus*³⁴⁾ und wieder einen frühen rehartigen, geweihlosen *Palaeomeryx*, der dem Mundjakhirsche nahestand. Diese zarten Tiere mögen vielleicht in einem Freundschaftsverhältnis zu den kräftigen *Aceratherien* gestanden sein und nur gedeckt und geführt durch diese sich in den einsamen Mooswald³⁵⁾ gewagt haben.

Süßwasserkalke bilden eine viel größere Konservierungsmöglichkeit, vielleicht liegt in den Ursachen ihrer Entstehung selbst auch der Grund eines reicheren Tierlebens an diesen Stellen, wie wir aus den viel reicheren jüngeren Fundstellen von Tuchorschitz schließen könnten, die nicht der Braunkohle angehören und deshalb nicht weiter hier in Betracht kommen. Erwähnt sei nur, daß hier außer ähnlichen Tiertypen wie vorher kleine Schweine (*Palaeochoerus*) und hundeähnliche Raubtiere auftreten: *Amphicyon bohemicus*. Schlosser gibt ihm die Dimensionen eines Wolfes, langen Schwanz, plumpe Extremitäten³⁶⁾, eine Gestalt schlanker als die Bären, jedoch plumper als die Hunde. Es erinnert am ehesten an die Waschbären, die Krallen waren vielleicht etwas zurückziehbar.

Damit sind wir an der Grenze angelangt, welche uns wieder zu den großen alpinen Wirbeltierfundstellen führt, Tuchorschitz entspricht bereits der Fauna der ersten Mediterranstufe von Eggenburg, wo der Nachfolger von *Anthracotherium Brachyodus* gefunden wurde. Fast unabsehbar sind die Funde und die Literatur über

³⁴⁾ Die Tapire und Rhinocerotiden des europäischen Tertiärs ergänzen sich zu interessanten Formen und Entwicklungsreihen. (Vgl. Schlosser, Abel u. a.)

³⁵⁾ Einige Bestandteile desselben sind bekannt (n. Hibsich im Sitzungsab. d. kais. Akad. d. Wissen, mat. nat. Kl. 1902, 1. Dezember, S. 1143) *Acer*, *Caesalpinia*, *Cinnamonum*, *Ulmus*.

³⁶⁾ M. Schlosser, Beiträge zur Kenntnis der Wirbeltierfauna der böhmischen Braunkohlenformation I, S. 9. E. Sueß hatte schon 1862 Reste von dort beschrieben.

die steirischen obermiozänen Faunen³⁷⁾, um so größer ist die Aussicht, einen Überblick über tiergeographische Details, über die lokale Verteilung der einzelnen Anpassungsformen zu erlangen.

Die Gleichaltrigkeit dieser Fauna mit der, welche die Steilufer der Wienerbucht belebte (II. Mediterranstufe), läßt dann in dieser den Unterschied in der Erhaltung der Binnen- und Brackwasserufer und dem umbrandeten Meeresstrand vermuten. Diese Steilufer³⁸⁾ selbst werden auch der Tierwelt kaum die gleichen Lebensbedingungen geboten haben; zunächst treten Tiere, die physisch oder psychisch mehr für das Leben an ihnen geeignet waren, z. B. *Dinotherien*, stärker hervor. An den nicht seltenen Sandstrandstrecken hingegen mag sich ein ähnlicheres Lebensquartier geboten haben, wie an den flachen Seeufern des Helvetiens von Steiermark. Zunächst gehen solche für Rekonstruktion eines Lebensbildes wichtige Betrachtungen nicht über die Kombination hinaus, aber in ihnen liegt auch ein Standpunkt der Beobachtung, der selbst wieder dieses Problem nach späterer Arbeit klären kann. Bachs vorerwähnte Arbeit deutet an verschiedenen Stellen der knappen Zusammenstellung leichte Verschiedenheiten der Faunen innerhalb des Obermiozäns an, die vielleicht ebensogut als horizontale (bionomische) wie vertikale (zeitliche) Verschiedenheiten gedeutet werden können.³⁹⁾

Haug⁴⁰⁾ unterscheidet „Vindobonien: trois faunes successives légèrement différentes correspondant aux horizons de Sansan et d'Eibiswald; de Simorre et de la Grive St-Alban; de St-Gaudens et de Montebamboli“.

Bach findet ebenso: Eibiswald dem Niveau von Sansan entsprechend, mit ihm Gamlitz, Feisternitz, Schönegg, Wies, Voitsberg — Köflach steht durch den fast vollständigen Mangel der in den erstgenannten Revieren häufigen *Mastodon angustidens* — Reste etwas abseits — jedoch ohne daß dadurch Anlaß zu einer zeitlichen Trennung gegeben ist. Ebenso fehlt dieser große Proboscidier in Göriach, wo aber dafür *Mastodon tapiroides* vorkommt.

Von Göriach kennt man eine reiche Fauna durch die systematische Aufsammlungstechnik Hofmanns⁴¹⁾; das pferdeähnliche *Anchitherium aurelianense* und das oben genannte *Mastodon* charakterisieren sie.

³⁷⁾ Einige Übersicht gewährt über die Literatur Bach, Mitteil. d. naturwissenschaftlichen Ver. f. Steierm., S. 48 und 117. Über den Anteil Hoernes, das Verzeichnis seiner Arbeiten 1872 bis 1905 von Herritsch. Von Hoernes selbst stammt eine Übersicht der geol. und palaeontolog. Literatur der Steiermark, Graz 1890.

³⁸⁾ Haug, S. 1517, Traité II/3, erwähnt nur „quelques rares espèces“ aufzählend im Tortonien (Leithakalk).

³⁹⁾ Bach, Mitteil. des naturwissensch. Vereines für Steiermark, 1908, S. 113 und 114. Die Arbeit ist hier ohne detailliertere Anführung Grundlage.

⁴⁰⁾ Traité 571. II/3 1521. Nach Depéret L'évolution des mammifères. Comptes rend. de l'Ac. de Paris, 1905 ff.

⁴¹⁾ Sie führten zu seiner großen Fauna von Göriach, Abh. d. Reichsanstalt, XV, 6.

An Görriach schließt sich Leoben, jedoch nicht so entschieden ähnlich La Grive St-Alban an. Bemerkenswert ist hier das Vorkommen von *Dinotherium bavaricum*. Da die Tabelle Bachs eine sehr bequeme Übersicht der Faunen darstellt, so erübrigt sich eine Aufzählung. Trotzdem kann noch erörtert werden, welche Haupttypen hier zur Rekonstruktion kämen — viele Formen wären übrigens einfach Fraas und Osborn & Knight (The age of mammals) zu entnehmen. Die Art des Unterganges läßt sich nicht leicht erschließen, die Tierreste liegen manchmal mitten in der Kohle, anders aber orientiert am Rande der Kohle, wie Hauer⁴²⁾ anlässlich der ersten großen Aufsammlungen durch den dafür verdienstvollen Bergverwalter Melling erfuhr. In der ersten Periode der Palaeontologie, die noch nicht rein deskriptiv war, wurde auch biologischen Erscheinungen mehr Aufmerksamkeit zugewendet, als einige Zeit später und so vermutet Peters⁴³⁾ bei den zahlreichen Schildkrötenresten, daß sie durch Aasfresser zusammengetragen wurden, die sie aus den durch strömendes Wasser verbundenen Becken und Rinnsalen herausfingen⁴⁴⁾, oder, daß zwischen den Viverriden und Krokodiliern ein ähnliches Verhältnis wie zwischen den heutigen Krokodilen und dem deren Eier fressenden Ichneumon bestand⁴⁵⁾.

⁴²⁾ F. Hauer, Das Vorkommen der fossilen Wirbeltiere in der Braunkohle von Eibiswald. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1867, S. 36. Herr Kustos Dr. G. Schlesinger hatte die Güte, mich auf das Einsinken schwerer Tiere in Sumpfedecken, Moorleichen, aufmerksam zu machen, welcher Vorgang wohl die Mehrzahl großer Tierreste in der Kohle erhalten hat.

⁴³⁾ K. F. Peters, Zur Kenntnis der Wirbeltiere aus den Miocänschichten von Eibiswald in Steiermark. I. Schildkröten. Denkschriften der kais. Akademie d. Wissensch. Mat. mat. Kl., 1868.

⁴⁴⁾ Peters, Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1867, S. 314 ff.

⁴⁵⁾ Peters, Denkschriften d. Akad. d. Wissensch., 1869 II. Teil, S. 7 ff.

Wenn wir schon einmal in den historischen Erinnerungen sind, so müssen wir auch das früheste Lebensbild zitieren, daß E. Sueß⁴⁶⁾ von dem Leben dieser Kohlenwälder entwarf: „Zwei Elefanten lebten in Herden in dem sumpfigen und trofreichen Landstrich, neben ihnen noch ein kleines Dinotherium, scharenweise das Hyotherium und zuweilen trabte ein schwerfälliges Nashorn durch die von Schildkröten bewohnten Sümpfe. Der zarter gebaute Hyaemoschus, der Palaeomyx, welcher, beiläufig gesagt, die Rolle unserer Hirsche ausfüllte, suchten mehr die offenen grasreichen Waldgründe und Ufer der fließenden Gewässer auf“ usw. Um zu einer Vorstellung zu gelangen, müssen wir hübsch weit von Europa gehen. Ich habe das Gefühl, wenn wir irgendwo im südlichen Mittelmeergebiet eine weite Sumpf — und Seenebene hätten, so würde sie am ehesten dem Bilde entsprechen. Allerdings ist die einzige, wo so etwas möglich wäre, das Nildelta, seit 5000 Jahren das älteste beständig kultivierte daher entwaldete Land der Welt; die Kohlengenetiker der Schule Potoniés wandten deshalb ihr Augenmerk auf die Küstensümpfe des südlichen Nordamerika. Jedoch sind die Verhältnisse in Innerösterreich kaum so einförmig und einfach gewesen, wie sie die fast- und volltropischen Regionen zeigen. Die nahe Küste des offenen Meeres, wechselnde Wind- und Strömungsexposition — man denke nur an die ganz verschiedenen Verhältnisse bei kleiner Entfernung der Ebene von Spalato und des insularen Lissa — der beiden Seiten von Lesina — Land und Seewind, eine Art Bora und Schirocco mögen die Lebensbedingungen verschieden gestaltet haben, an einzelnen Stellen drang wohl das Meer tief an die Festlandsregion vor, so daß vereinzelt Spuren koralligener Bildungen hier auftauchen, wie sie im Wiener Becken gänzlich fehlen.

⁴⁶⁾ E. Sueß, Über die Sammlung fossiler Wirbeltiere aus Eibiswald. Verh. d. geol. Reichsanstalt, 1867, S. 6 ff. Bekannt und umfangreicher ist seine klassische Schilderung des Lebensbildes des Wiener Obermiozäns in „Boden der Stadt Wien“, 1863. (Schluß folgt.)

Literatur.

Hörbigers Glacial-Kosmogonie. Bearbeitet von Ph. Fauth. Kaiserslautern, Hermann Kayser's Verlag. 1913. 772 Seiten in Großoktav mit 212 Figuren.

Eine neue Entwicklungsgeschichte des Weltalls und des Sonnensystems auf Grund der Erkenntnis des Widerstreites eines kosmischen Neptunismus mit einem ebenso universellen Plutonismus nennt sich das Buch, dessen Herausgeber Astronom ist, während der andere Verfasser dem Ingenieurberufe angehört. Es ist ein Buch, das an Originalität nichts zu wünschen übrig läßt. Es zeugt von einer nicht gewöhnlichen Belesenheit der Verfasser, die eine Fülle astronomischer, meteorologischer und geologischer Fragen unter neuen Gesichtspunkten, bei denen das Eis eine hervorragende Rolle spielt, zu behandeln suchen.

Durch Versickerung im Boden und durch chemische Bindung sollen auf der Erde beständig Verluste an Ozeanwasser eintreten, die durch ständigen und größeren Zulauf von Eis aus dem Weltenraume kompensiert werden. Kleine Weltkörper, die aus Eis bestehen, Boliden, fallen zur Erde. Der Hagel ist ein in der Atmosphäre zerspratzter Bolide.

Der Mond ist über und über mit Eis bedeckt. Wasserfluten, die hie und da aus der Eisschale hervortraten und später wieder in den Austrittsöffnungen verschwanden, erzeugten die Ringgebirge. Der Mond — das ist eine heute auch von ersten Astronomen vertretene Anschauung — soll nicht von der Erde abgeschnürt, sondern von dieser eingefangen sein. Er wird später in die Erde stürzen. Wiederholt sind im Laufe der Zeiten solche Mondeinfänge erfolgt. Die Rotationsenergie der Erde geht auf diese Mondeinfänge zurück. Die Cyclen der geologischen Perioden sollen sich durch solche erklären lassen. Der Vulkanismus wird auf Siedeverzug von Wasserdampf zurückgeführt. Erbebenprognosen können infolgedessen auf Grund astronomischer Konstellationen gegeben werden.

Eingehend werden die für die Geologie bedeutsamen Wirkungen der Mondauflösung besprochen. Unbeschreibliche Wolkenbrüche von Wasser, Eis und Schlamm gingen namentlich in der Tropenzone nieder. Sie erzeugten den Löß (der allerdings gerade der Tropenzone fehlt!). Der in Stücke zerfallene Kern bohrt sich in die weiche Erde ein, diese ist dann um ein paar Erzberge reicher. Vorher noch hatte der erden-

Über die Wirbeltierfunde bei den österreichischen Bergwerken.

(Musealtechnisch-rekonstruktive Bemerkungen.)

Von Dr. Friedrich König.

(Schluß von S. 23.)

V. In dem Rekonstruktionsbilde (Fig. 5) wurden unsere spezialisierten Lebenskreise zusammengefaßt. Wald, Ebene, Sumpfland.

Weite Wälder dunkler Mammutbäume beschatten das feuchte Flachland, einzeln stehend ragen sie fürstlich aus dem kräftigen und artenreichen⁴⁷⁾ Niederwald mit seinen immerhin mächtigen Pinus, Storaxbäumen, den vielen Laubbäumen und immergrünen Bäumen hervor, die sich auf den breiten schlammigen Ufern des verlandenden Moorsees ansiedelten.

Stille, dunkle Wässer gleiten und mäandrieren durch die dampfende Fläche, wenn aber tage-, wochenlang die Güsse der Regenzeit auf das undurchdringliche Laubdach des Berglandes niederprasseln, dann schleppen die sanften Bäche knirschendes Geröll in die See. Was nicht Schutz auf Berg und Bäumen fand, das schwimmt als Kadaver zersetzt herab, und findet beim Eintritt ins Flachland sein Grab, oder treibt, von fauligen Gasen prall, hinaus in den Kohlensee. Dann hat die gefräßige Kleintierwelt des Wassers gute Tage, und was sie nicht zerstören kann, das bringen die Kleinsten im Bios, die Fäulnisbakterien, fertig. Der Nachtsch, der übrig bleibt — ein paar Zähne — muß einmal dem Systematiker genügen, um sein Verlangen nach neuen Arten zu stillen, wenn nicht das Knöchelchen gleich recht tief in den Schlamm versinkt und inmitten der werdenden Kohle geborgen wird, wenn nicht der Brocken gar zu groß ist und durch sein eigenes Gewicht sich in schützende Sedimente einsenkt.⁴⁸⁾

Ein Gesamtbild der Fauna als malerische Schilderung zu versuchen, würde hier zu weit führen.⁴⁹⁾

Unser Bildchen zeigt uns nur einige Tiere, wie sie sich am Waldesrand am dämmernden Abend zeigen können. Das ganze reiche vielförmige Waldleben, die Schildkröten und Krokodile der Gewässer, die vielen Nager, die besonders zahlreichen Klein- und Mittelraubtiere aus der Verwandtschaft der Viverren, Hunde, Bären, Marder, das Kleinzeug der Maulwürfe und Igel, Flughörnchen, die großen Menschenaffen, wie die Naßhornarten können wir uns nur im Waldesschatten dazu denken. Auf der Lichtung lassen wir eine Anzahl der reichvertretenen kleinen Hirscharten sichtbar werden.

Die Rotwildformen sind an Form und Größe überaus zahlreich von den genannten größeren bis zu ganz kleinen Gattungen (*Micromeryx*, *Amphitragulus*) herab. Leichter

im Bilde hervorzuheben sind die gabelig bewehrten muntjakähnlichen Hirsche aus der Gattung *Dicrocerus*.

Ein Ahnentier des Pferdestammes *Anchitherium aurelianense* vereinen wir sinngemäß mit dieser Gesellschaft, wobei wir uns auf die von Schillings als Natururkunden aufgenommenen Gemeinschaften tropischer Huftiere berufen können.

Die *Anchitherien* waren zartbeinige, dem Tapir ein wenig ähnlich gebaute Tiere, denen im weichen Wald und Moorboden ihre langen Seitenzehen gut zu Statten kamen. Sie waren noch nicht wie die Bewohner der Steppe nur auf eilige Flucht als Rettung vor den Feinden angewiesen. Die kongruente Häufigkeit und Vielförmigkeit kleinerer Huftiere und kleiner Raubtiere ist für den miozänen Wald sehr bezeichnend.

Wir sehen ferner im Vordergrund einen großen Nager (*Cricetodon*). Es gab sowohl Hamster wie Siebenschläfer (*Myoxus Zitteli* Hofm.).

Vom Flusse her läuft ein Tapir auf die Lichtung her (*Tapirus Telleri* Hofm.) und schweineähnliche Tierehen (*Hyotherium Sömmeringi*) zeigen sich am Wasserrande.

Links im Bilde fallen die bezeichnenden Großtiere des miocänen Waldes auf. (*Mastodon angustidens*) die *Mustodonten* dieser Zeit mit vier Stoßzähnen waren nur mäßig große Formen.⁵⁰⁾

Aus den Abbildungen des vom Autor modellierten Rekonstruktionsmodells (Fig. 7 und 8, Taf. I) ist ersichtlich, daß sie beträchtlich von dem Aussehen eines Elefanten abwichen, in manchen Zügen einen mehr schwein- oder tapirähnlichen Habitus hatten, wenngleich die Gesamtform die eines säulenflüssigen Proboscidiens war. Der Kopf war überaus verlängert, der Rüssel kurz und in den pfahlförmigen Zähnen wie in einer Rinne geborgen.

Bei den jetzigen Elefanten werden die Zähne, obwohl gewaltig, kaum mehr als Waffe gebraucht; dazu dienen der mächtige Rüssel und die Beine. Bei den *Mastodonten* mögen die dolchartigen Zähne eine größere Rolle als Waffe und Werkzeug gehabt haben. Walther stellt sich ein scherenartiges Schneiden der vier Zähne vor.

* * *

Die Rekonstruktion von solchen Landschaften ist in erster Linie eine solche möglicher Lebensgemeinschaften. Deshalb konnte das *Dinotherium*, ein anderes

⁴⁷⁾ Über 400 Arten wurden von Leoben beschrieben.

⁴⁸⁾ Über Erhaltung von Fossilresten, vgl. Abel, *Palaeobiologie*, 1912.

⁴⁹⁾ Ein solches erscheint gesondert unter vergleichender Benützung der zahlreichen Veröffentlichungen der letzten Zeit über Tierbeobachtungen in freier Wildbahn und eigener Beobachtung.

⁵⁰⁾ *Mastodon angustidens* ist im Eibiswalder und Wieser Revier häufig. In Görtschach fand sich *Mastodon tapiroides*. Lit.: Vacek, „Über österreichische *Mastodonten*“. *Abh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt*, Bd. VII, Heft 4, 1877. Bach, „*Mastodonreste aus der Steiermark*“. *Beitr. z. Pal. Österr.-Ungarns*, XXIII, S. 62.

für diese Zeit sehr bezeichnendes Tier des Elefantentammes, keinen Platz auf diesem Bilde finden.

Dinotherium bavaricum (Fig. 6, Taf. I) ist zwar von Leoben schon seit 1863 durch Rachoy bekannt, dennoch gehört es wesentlich in ein ganz anderes Landschaftsgebiet: an die Seoglienküste der Beckenränder des Wiener Gebietes und anderer Senkungsküsten.

Durch O. Abel und seine Richtung ist das Anschauungsbild einer miozänen Landschaft aus einem tropischen ein mediterranes geworden.⁵¹⁾

Derartige Bildrekonstruktionen sollen und müssen in stetem Vergleich mit ähnlichen rezenten Landschaften und den ökonomischen Lebensgemeinschaften ihrer wengleich aus ganz anderen Arten und Gattungen bestehenden Tierwelt gemacht werden. Mir lagen eigene Erinnerungen und Studien aus Süddalmatien, Syrien, Ägypten, sowie Studien in gehegten Tierparks, ferner die große neuere Naturbeobachtungsliteratur bis Ende 1911 als Vorbilder zur Hand.

Auch außerhalb Steiermarks, so am Südrande des Wiener Beckens⁵²⁾, liegen zahlreiche Vorkommen dieser Stufe. Nur durch eine einsichtvolle Sammeltätigkeit, die nicht nur Mastodonzähne, sondern lieber das wertvolle Kleine und Kleinste vor dem Verderben behütet, kann das tiergeographische Gesamtbild des österreichischen Bodens dieser Zeit langsam erschlossen werden, nicht zu vergessen die Beziehungen zur Pflanzenwelt, Freßspuren, Waldbrandspuren, Gebiß und Härte der Nahrung — (vgl. das Kapitel in Abels Palaeobiologie über das Gebiß der Huftiere), Spuren von Kämpfen der Tiere wie Splitterbrüche, Zahneindrücke, Einbettung und genaue Verhältnisse der Fundstelle und ihres Hangenden. Alle diese Dinge kommen heute für den palaeobiologischen Sammler in Betracht, auf den wieder die kompetenten Institute angewiesen sind, falls sie nicht selbständig sammeln lassen können, was ja bei unseren Verhältnissen kaum allzu oft zutrifft.

Die nächst jüngere Fauna von Pikermi-Montpellier dürfen wir sowie die folgenden kurz abtun. In den wenigen Kohlenlagern dieser Stufe sind nur spärliche Reste gefunden worden. In Wolfsegg Hipparion in Zillingsdorf (Ujfalú) *Mastodon longirostris*, *Mast. borsoni*, *Machaerodus*.

In Südmähren⁵³⁾ *Steneofiber minutus*, *Aceratherium incisivum* (in den Sanden) u. a.

⁵¹⁾ In der letzten Korrektur eingeschoben (1914).

⁵²⁾ Funde aus alter Zeit, zuerst beschrieben durch E. Sueß, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1863, Verh., S. 13, (Hartb. Gloggnitz dtto. Verh., S. 41, Leiding bei Pitten. Zepharovich, 1854, Jahrb. 4 d. k. k. geol. Reichsanstalt, S. 711. (Jauling bei St. Veit, Veit a. d. Triesting usw.) Während der Korrekturen erschien G. Schlesinger, Unser Kronland im Wandel der Zeiten. (Grundzüge einer Erd- und Tiergeschichte Niederösterreichs). Wien 1913. Es enthält mit der Richtung dieses Artikels gleichsinnige Angaben über Niederösterreich.

⁵³⁾ Hofmann, Fossilreste aus dem südmährischen Braunkohlenbecken bei Gaya. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1900, S. 47.

Aus den feuchteren Waldklima war ein Steppenklima geworden, nur in geschützten Buchten, wo Wasser- austritte erfolgten, hielten sich noch üppigere Gehölzbezirke, die als Galeriewälder Küsten, Flußmündungen und Flußläufe begleiteten. Die Steppenformen herrschen in der Tierwelt, und nicht allzu oft mögen die neuen Geschlechter in die ungewohnt gewordene alte Heimat eingekehrt sein.⁵⁴⁾ Fremde Gäste, die im neuen Lebensbezirk besser zu schaffen wußten, grasten und jagten im rasenden Lauf weithin und die alten Geschlechter konnten nur sich ducken und verbergen, auf weichen Boden schleichen und Zweige rupfen.

Die *Mastodonten* (*longirostris*) hatten nur mehr zwei Hauptstoßzähne, Hipparion ist ein weit hervorragenderer Läufer als das (nicht direkt verwandte) Anchitherium, die gewaltigen Huftieransammlungen der Steppe, die schwierige Überwältigung finden in der Bewaffnung der *Machaerodonten* ihr Widerspiel. Die sehr zahlreichen Wirbeltierfunde, die man in den großen Becken Österreichs aus dieser Zeit machte⁵⁵⁾ — das größere *Dinotherium giganteum* findet sich an allen Ufern der Seen und Meere des mittel- und osteuropäischen Unterpliozäns — fallen nur sehr beschränkt in diesen Rahmen (vgl. Fig. 6, Taf. I). Es können aber gerade unter diesen Verhältnissen Funde in der Kohle sehr interessant werden, da sie vielleicht Schlüsse auf den gegensätzlichen Bestand der gleichzeitigen Wald- und Steppenfauna ermöglichen, manchmal auch eine günstigere Erhaltung erlauben als in den Sanden und Schottern für die Kleintiere möglich ist. Das Alter der jüngeren Tertiärkohlen ist — worauf Hoernes hinweist — überhaupt nur durch Wirbeltiere bestimmbar!

VI. Noch ist die Lignitbildung nicht abgeschlossen, nur Elemente einer neuen Fauna sehen wir in den Ligniten des Schalltales⁵⁶⁾ (Mittelpliocän, Neogene superieur) mit *Tapirus hungaricus* und *Mastodon arvernensis*, welches letzteres in seinem Gesamthabitus fast vollkommen sich dem der echten Elefanten genähert haben mag (diese erscheinen auch darauf anderwärts in *Elephas meridionalis Nesti* und existieren eine zeitlang mit diesem Mastodon gemeinsam fort. Aus der Meridionaliszeit kennen wir in Österreich keine Lignitbildung (wohl aber kommen außerhalb so junge Lignite vor). Einen interessanten Vergleich zieht Teller zu dem Zusammenvorkommen in gleichaltrigen ungarischen Binnenfaunen von *Tapirus*

⁵⁴⁾ Die Anpassungen an das Steppenklima der Pikermizeit, die Entstehung der kolossalen Knochenanhäufungen dieser Periode bildet ein spezielles Arbeitsgebiet O. Abels, der 1912 eine erfolgreiche Expedition an den namengebenden Fundort unternahm, siehe desselben Palaeobiologie, S. 29 bis 35 und 605.

⁵⁵⁾ Zum Beispiel Eichkogel bei Mödling (beschrieben durch Vacek), Mannersdorf bei Agern (Kittl), die klassischen Fundstellen bei der Wiener Bautätigkeit nach 1848 (Sueß), beim Bau des Arsenalts usw.

⁵⁶⁾ Teller, Ein pliocäner Tapir aus Süsteiermark aus dem Tertiärbecken von Schönstein bei Cilli. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1898, S. 728 ff. Teller, Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, S. 295. *Mastodon arvernensis* Croiz et Job. usw.

priscus und *Tapirus hungaricus*: in Südamerika stehen nebeneinander der größere *Tapirus terrestris* im Urwald der Fläche und der kleinere *Tapirus pinchacus* des Gebirgslandes.

Tapirus hungaricus ist kleiner als der indische und an Größe gleich dem amerikanischen Tapir, hat aber einen Rüssel wie der erstere (Schabrakentapir). Größere Faunen dieser Zeit sind in Kohlen nicht bekannt, sind aber vielleicht noch in anderen jungen Ligniten (Zillingsdorf zum Teil?) zu erwarten. Eine sehr interessante Frage, ob sich deutlich wahrnehmbare klimatische lokale Unterschiede (Küste, Binnenland) zeigen, könnte durch solche Funde geklärt werden.⁵⁷⁾

Das in dem Bereich unseres Interesses fehlende unterste Villefranchien des Altquartärs übergehen wir und streifen noch die so berühmt gewordenen ganz unerwarteten Funde im Bereiche der galizischen Petroleumterrains bei Starunia⁵⁸⁾. Sie lieferten nicht nur je einen Mammut- und *Rhinoceros antiquitatis*-Kadaver, sondern auch eine so große Menge von wirbellosen Landtieren, Pflanzen usw., daß durch die Arbeiten der polnischen Forscher ein derartig detailliertes Bild eines diluvialen Lebensbezirkes entstehen kann, wie es nur so wenige Fundorte dieser an reichen Fundstellen überreichen Zeit aufweisen. Wie dringend notwendig einiger Vorbedacht auf solche Funde ist, zeigt aber die leider etwas barbarische Behandlung des zuerst gefundenen Mammut.

Es ist durchaus nicht unwahrscheinlich, daß durch weitere Funde im galizischen Ötterra in dieses Lebensbild noch erweitert wird.

Diluviale Funde, wenn wir von solchen der Schürfer auf Bauxit und Eisenerzen in der Terra Rossa der Karstländer absehen⁵⁹⁾, sind außer beim Abräumen von Schottern usw. kaum noch in Bergbaubetrieben zu erwarten. Das Wichtigste ist die quantitative Ausbeutung der Wirbeltierfundstellen im Bereiche des Kohlenbergbaues.

VII. Die Aufsammlung muß auch mit einer vorläufigen Konservierung verbunden werden.

Gerade bei Funden in der Braunkohle ist durch gutgemeinte aber unrichtige Behandlung der brüchigen und total aufgeweichten Reste viel Übles geschehen, wie Hoernes⁶⁰⁾ beklagt. Die älteren Aufsammlungen waren mit Leim eingelassen worden und gingen mit der Zeit vollständig zu Grunde, vielmehr empfiehlt Hoernes

⁵⁷⁾ Wie sie Haug bereits für das Klima der österr. Oligocäns hervorhebt. *Traité* II. 3, S. 1566.

⁵⁸⁾ Niezabitowski, *Extr. du Bull. de l'Acad. sc. de Cracovie* 1912, Apr. O. Abel, *Über eine im Erdwachs von Starunia in Galizien gefundene Nashornleiche*, *Verh. d. k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft*, Wien 1912, S. 79. F. König, *Die Erscheinung der diluvialen Nashörner*, *Mon. Bl. des wissensch. Klubs in Wien* 23, 1912, S. 25.

⁵⁹⁾ B. Kornhuber, *Siebenschläferreste aus Wocheiner Bohnerzgruben*, *Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt* 1869, S. 364 und in *Dalmatien (mit Equiden usw.)*.

⁶⁰⁾ *Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt* 1882, S. 155. Hofmann (*Jahrb. d. geol. Reichsanstalt* 1888, S. 552) berichtet über die Art wie er — durch vorsichtiges Erhitzen — die Knochen von Bitumen befreit.

die Reste mit dünner Gummilösung einzulassen. Auch Wasserglas läßt sich verwenden. Für größere brüchige Stücke wird sich wohl das Eingießen in Gips und nachheriges Auspräparieren empfehlen, wie die amerikanischen Fundbeamten arbeiten. Es findet sich darüber Näheres bei Sternberg, Osborn, Fraas. Die Methoden wurden in zahlreichen Populärartikeln beschrieben und können vielleicht als bekannt gelten. Keilhacks Lehrbuch der praktischen Geologie enthält auch einiges. Bei dem Einbinden in Gipsbinden kann manchmal ein Arzt aus seiner Gipsverbandtechnik raten. Am besten ist es wohl, bei wirklich reichen Funden sofort den Spezialisten zu benachrichtigen und womöglich den Fund an eine Zentralstelle (Hochschule oder geol. Reichsanstalt) zur Bearbeitung abzugeben. Durch das Aufbewahren seltener Stücke in kleinen Orten, wie des schönen Tellerschen Tapirs in Cilli, ist niemandem ein Dienst getan und dem eventuellen Umarbeiter oder Monographen einer Gruppe ein wichtiges Vergleichstück entzogen.

Es ist aber geradezu ein Unfug und eine Rücksichtslosigkeit gegen die wissenschaftlichen Arbeiter, wenn, was glücklicherweise heute kaum mehr vorkommt, aus privater Sammelwut und Angst, ein Stück zu verlieren, wichtige Funde lange verborgen gehalten werden. Es ist auch eine sofortige messende Zeichnung unter Berücksichtigung kleiner Details des Fundortes und der Lage der Reste im Gestein anzufertigen. (Vergl. die Lagepläne der Saurierfundstellen der amerikanischen Geologen.)

Nur durch die zentralisierte Hilfe der Montanisten, können wichtige Teile der Wirbeltierwelt Österreichs erschlossen werden.

Welche Resultate erzielt werden können, zeigten Hofmann und Hoernes an der Ausbeutung der Lokalität Göriach. Das Endziel, wenn Funde überhaupt vorhanden, muß immer sein, ganze Skelette zu bekommen und sollte auch etwas Gips dazukommen müssen oder Papperinge statt fehlender Rippen. Neben dem Ziele als Forschungsinstitut haben Museen auch den Zweck als Volkslehrstätten⁶¹⁾ zu wirken und da muß dem Volke wenig aber anschaulich und schön montiertes Material geboten werden, montierte Skelette, palaeobiologische interessante Stücke, dazu Bilder, Rekonstruktionsplastiken usw. Vielleicht ist in dieser Zeitschrift einmal die Möglichkeit, auch noch palaeontologische Probleme dieser Art zu besprechen; hier aber wollte ich durch eine kleine Zusammenstellung einiger Fragen das Interesse an einer systematischen Sammeltätigkeit der Montanisten auf dem Gebiete der Wirbeltierpalaeontologie wachrufen, um dem populären Ziele des neuen Musealprinzips auf diesem Gebiete Freunde zu erwerben.

Es wird einmal auch bei uns ein großes der naturwissenschaftlichen Volksbelehrung dienendes Museum kommen müssen.

⁶¹⁾ Günther Schlesinger hat mit Erfolg eine Reihe wichtiger Neuerungen in der neuen kleinen, aber originell eingerichteten naturwissenschaftlichen Abteilung des „niederösterreichischen Landesmuseums“ geschaffen.

Für die gütige Erlaubnis, bei der Abfassung dieser Übersicht die Bibliothek der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien benützen zu dürfen, erlaube ich mir an dieser Stelle Herrn Hofrat Dr. E. Tietze zu danken; ferner bin ich zu Dank verpflichtet ganz besonders Herrn Professor Dr. Max Schlosser, Kustos der palaeon-

ologischen Sammlungen des Staates in München, für seine eingehende und wahrlich gütige Beratung, schließlich Herrn Kustos Dr. Günther Schlesinger (Wien) für einige freundschaftlichst gewährte Ratschläge.

Die vorliegende Arbeit war bereits im Herbst 1912 fertiggestellt.

Nachweisung über die Gewinnung von Mineralkohlen (nebst Briketts und Koks) im Dezember 1913.

(Zusammengestellt im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten.)

		Rohkohle (Gesamtförderung) q	Briketts q	Koks q
A. Steinkohlen:				
1. Ostrau-Karwiner Revier		7,459.363	42.503	2,177.028
2. Rossitz-Oslawaner Revier		399.400	62.000	68.810
3. Mittelböhmisches Revier (Kladno—Schlan)		2,146.822	—	—
4. Westböhmisches Revier (Pilsen—Mies)		1,030.540	10.740	—
5. Schatzlar-Schwadowitzer Revier		365.954	—	8.700
6. Galizien		1,653.511	—	—
7. Die übrigen Bergbaue		115.550	—	—
Zusammen Steinkohle im Dezember 1913		13,171.140	115.243	2,254.538
" " " " " 1912		12,665.750	110.537	2,049.280
Vom Jänner bis Ende Dezember 1913		163,366.020	1,962.115	25,842.814
" " " " " 1912		156,638.206*)	1,567.742*)	23,079.949*)
B. Braunkohlen:				
1. Brüx-Teplitz-Komotauer Revier		14,418.116	—	—
2. Falkenau-Elbogen-Karlsbader Revier		3,354.414	207.902	—
3. Wolfsegg-Thomasroiter Revier		316.150	—	—
4. Leobner und Fohnsdorfer Revier		719.099	—	—
5. Voitsberg-Köflacher Revier		584.737	—	—
6. Trifail-Sagorer Revier		920.800	—	—
7. Istrien und Dalmatien		171.334	—	—
8. Galizien und Bukowina		35.364	—	—
9. Die übrigen Bergbaue der Sudetenländer		259.252	—	—
10. " " " " Alpenländer		757.319	3.381	—
Zusammen Braunkohle im Dezember 1913		21,536.595	211.283	—
" " " " " 1912		22,675.077	218.932	—
Vom Jänner bis Ende Dezember 1913		274,071.289	2,418.871	—
" " " " " 1912		264,177.584*)	2,442.851*)	398.494*)

*) Richtiggestellt nach der „Statistik des Bergbaues in Österreich“ für das Jahr 1912; die in Istrien (Carpano-Vines) gewonnene, bisher unter „Braunkohle“ gezählte Kohle wurde im Laufe des Jahres 1913 als Steinkohle deklariert. Die Kohlegewinnung in Istrien (im Jahre 1913 = 1,190.000 q und im Jahre 1912 = 1,340.689 q) wurde aber in dieser Tabelle noch unter „Braunkohle“ ausgewiesen.

Erteilte österreichische Patente.

Nr. 60.823. — Richard Jaffé in Frankfurt a. M. — **Schwimmverfahren zum Scheiden von Aufbereitungsgut mittels einer Schaumschicht.** — Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Scheiden von Aufbereitungsgut und besteht darin, daß man letzteres eine auf einer Flüssigkeit schwimmende Schicht, die aus Schaum, Emulsion, einer anderen Flüssigkeit oder dgl. bestehen kann, durchdringen läßt. Im Gegensatz zu den bekannten Verfahren, bei denen zum Trennen des Gutes eine Schaumbildung in der Weise benutzt wird, daß die Luftbläschen die Teile des Gutes in die Höhe reißen und je nach deren Gewicht einige Zeit tragen, wird nach der Erfindung das Gut auf eine fertige Schaumschicht oder dgl. aufgebracht. Die verschiedenen Körner brauchen entsprechend

ihrer Größe und ihrem spezifischen Gewichte und anderen spezifischen Eigenschaften, wie z. B. Benetzbarkeit, Oberflächenbeschaffenheit, Spaltbarkeit und dgl. eine längere oder kürzere Zeit, diese Schicht zu durchdringen und fallen so nach verschiedener Zeit in die Flüssigkeit, auf der der Schaum usw. schwimmt, um sich dort in den gewünschten Endprodukten an bestimmten Stellen des Bodens abzusetzen, von wo sie abgeführt werden können. Das Verfahren kann beispielsweise in der Art ausgeführt werden, daß das aufzubereitende Gut von einer Aufgabevorrichtung eine aus Seifenschaum bestehende, auf einer Wasserschicht schwimmende Schicht durchdringt. Dabei ist z. B. nur die Schaumschicht in Bewegung, während die darunterliegende, die Schaumschicht tragende Flüssigkeit

Über die Wirbeltierfunde bei den österreichischen Bergwerken. (Musealtechnisch-rekonstruktive Bemerkungen.)

Von Dr. Friedrich König.



Fig. 1.

Skizze einer Landschaft der Gegend von Grünbach. Obere Kreide.
Gez. F. König, 1912.
Vorne am Strande Pandanus und Coniferae. Im feuchten Wald des Ufers vierfüßig gehende gepanzerte Dinosaurier, auf der trockenen Heide des terrassierten Landes zweiflügelige Dinosaurier. In der Lagune Krokodil und Schildkröte.



Fig. 2.

Modell eines schwerfällig gepanzerten Dinosauriers. (Ankylosaurus, B. Brown, Nordamerika, obere Kreide nach Abel.)
Mod. F. König, 1910.
Die Auffassung dieses Tieres ist durch neuere Funde in einigermaßen andere in der Panzerung geworden. Die panzertragenden quadrupeden Dinosaurier von Grünbach hatten annähernd ähnliche Figur.



Fig. 3.

Modell eines bipeden Dinosauriers (Laosaurus, Nordamerika); ähnliche Gattungs- und Haltung ähneln die bipeden Dinosaurier.



Fig. 4.

Anthracotherien in einem Kanale des oligocänen Kohlenwaldes subliend.
Gez. F. König, 1912.



Fig. 5.

Skizze zu einer Landschaft der obersteirischen Braunkohle (miocän).
Von F. König, 1912.
Rückwärts: links, Mastodonten (Tetrabelodon angustidens), ein Tapir und ein pferdeähnliches Anchitherium (Mitte), Palaeomeryx (rechts). Vorne: links Hyotherium (schweineähnlich), dann ein Biber (Steneober); rechts Dicrocerus (Gabelhirsch) und Moschustier.



Fig. 7.

Modell eines Tetrabelodon (Mastodon) angustidens.
Mod. F. König, 1911.
(Unter Beratung M. Schlossers.)



Fig. 8.

Modell eines Mastodon angustidens, von vorne gesehen.



Fig. 6.

Rechts: Modell eines Dinotherium bavaricum aus dem älteren Miocän des Nordalpenrandes.
Mod. F. König, 1910.
Links: Modell des alttertiären Moeritherium rec. nach Schlosser, 1910. Es ist ein Ahne des Elefantenstammes. Letzteres Bild gehört nicht zum Artikel.