

Berg- und Hüttenwesen.

Redigiert von

Dr. Ludwig Haberer, k. k. Senatspräsident i. R., Wien,

Gustav Kroupa,
k. k. Hofrat in Wien.

Franz Kieslinger,
k. k. Bergrat in Wien.

Ständige Mitarbeiter die Herren: Karl **Ballig**, k. k. Bergrat, Oberbergverwalter der Dux-Bodenbacher Eisenbahn i. R. in Prag; Eduard **Doležal**, o. ö. Professor an der techn. Hochschule in Wien; Eduard **Donath**, k. k. Hofrat, Professor an der techn. Hochschule in Brünn; Carl R. v. **Ernst**, k. k. Hof- und Kommerzialrat in Wien; Willibald **Foltz**, k. k. Regierungsrat und Direktor der k. k. Bergwerks-Prod.-Verschl.-Direktion in Wien; Dr. ing. h. c. Josef **Gängl v. Ehrenwerth**, o. ö. Prof. der Montanist. Hochschule in Leoben; Dr. mont. Bartel **Granigg**, k. k. Adjunkt an der Montanistischen Hochschule in Leoben; Dr. Hans von **Höfer**, 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**, k. k. Bergrat und bosn.-herzeg. Landesgeologe in Sarajevo; Dr. Johann **Mayer**, k. k. Oberbergrat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. R.; Franz **Poech**, Hofrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; Dr. Karl von **Webern**, Sektionschef i. R. und Viktor **Wolff**, kais. Rat, k. k. Kommerzialrat in Wien.

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. **Pränumerationspreis** 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: Die Steinkohlenvorkommen Südbraziens. — Die Bergwerksproduktion Österreichs im Jahre 1909. (Schluß.) — Marktberichte für den Monat März 1911. (Schluß.) — Literatur. — Vereins-Mitteilungen. — Nekrolog. — Notizen. — Amtliches. — Metallnotierungen in London. — Ankündigungen.

Die Steinkohlenvorkommen Südbraziens.

Von Dr. Friedrich Katzer.

(Mit einem Übersichtskärtchen und einem Profil im Text.)

Brasilien erzeugt im Jahr etwa 10.000 t Mineralkohlen, sein Bedarf beträgt aber jetzt schon beiläufig hundertmal mehr, nämlich rund eine Million Tonnen, die somit fast zur Gänze importiert werden müssen. Es geschieht dies hauptsächlich aus England und Nordamerika, von woher der hohen Einfuhrkosten wegen natürlich nur hochwertige Steinkohlen und Koks bezogen werden. Der allergrößte Teil der Einfuhr gelangt für Schiffs- und Eisenbahnzwecke zum Verbrauch und nur ein geringer Teil entfällt auf die Industrie, deren Entwicklung durch die Umständlichkeit und Kostspieligkeit des Kohlenbezuges jedenfalls gehemmt wird.

Dieser Übelstand wird in Brasilien zumeist insofern überschätzt, als er gerne allein für die industrielle Rückständigkeit des Landes verantwortlich gemacht wird, weshalb sich auch allgemein die Meinung festsetzen konnte, daß das Haupthindernis des industriellen Aufschwunges Braziens gewissermaßen mit einem Schlag überwunden sein würde, wenn im Lande selbst ausreichende Mengen qualitätsmäßiger Kohlen gewonnen werden könnten. Und da seit etwa 30 Jahren an einigen Punkten in den südlichen Staaten der Republik das Auftreten von Steinkohle bekannt ist, die Kohle auch stellenweise, z. B. bei São Jeronymo in Rio Grande do Sul, in bescheidenem Umfang abgebaut wird, so schien die Hoffnung begründet, daß es fachmännischen Untersuchungen

gelingen dürfte, reiche Steinkohlenlager zu ermitteln und der segensreichen Erschließung zuzuführen.

Erwägungen dieser Art bewogen vor einigen Jahren die brasilische Föderativregierung, eine besondere Kommission zum Studium der Steinkohlenvorkommen der Republik einzusetzen. Zur Leitung dieser Kommission, der mehrere brasilische Bergingenieure angehörten, wurde der westvirginische Geologe J. C. White berufen, welcher nach Abschluß der in den Jahren 1904 bis 1906 ausgeführten Erhebungen einen umfangreichen, durch wertvolle Beiträge mehrerer nordamerikanischer Paläontologen ergänzten Schlußbericht über die von der Kommission erzielten Ergebnisse anarbeitete, der als stattlicher Quartband im vorigen Jahr zur Veröffentlichung gelangte.¹⁾ Eine kurze Darlegung des Inhaltes dieses sehr instruktiven Werkes dürfte nicht ohne Interesse sein.

Die dermalen bekannten Steinkohlenvorkommen Braziens gehören einem mehrere hundert Meter mächtigen

¹⁾ Comissão de Estudos das Minas de carvão de pedra do Brazil. Relatorio Final por J. C. White. Traducção de Carlos Moreira. Rio de Janeiro, 1908. Das Werk gelangte Anfang 1910 zur Versendung. Es enthält paläontologische Beiträge von John M. Clarke, J. H. Mc. Gregor und David White, ferner den Wiederabdruck einer Abhandlung über *Scaphonyx Fischeri* von A. Smith Woodward und petrographische Notizen von Geo. P. Merrill. Es ist ausgestattet mit zwei Karten, mehreren Ansichten und Plänen sowie mit 15 paläontologischen Tafeln. Profile fehlen gänzlich.

Schichtenkomplex an, welcher wesentlich aus Konglomeraten, Sandsteinen und Schiefen besteht und in ziemlich gleichmäßiger Entwicklung sich von São Paulo durch Paraná, Santa Catharina und Rio Grande do Sul bis nach Uruguay erstreckt. Er liegt teils unmittelbar auf dem Archaikum, zumeist Granit, teils aber, wie namentlich in Paraná, auf devonischen Schichten auf und seine Hangendstufe bilden bunte Sandsteine, welche von Decken eruptiver Gesteine (Diabase, Basalte) und deren Tuffe durchschossen, die höchsten Partien der Serra Geral einnehmen und zur Trias gezählt werden. Schon hiedurch ist das geologische Alter des Schichtenkomplexes als jungpaläozoisch bestimmt. In seiner unteren Abteilung finden sich aber stellenweise massenhaft Pflanzenabdrücke vom Typus der Gangamopteris- (Glossopteris-) Flora des alten Gondwanafestlandes, welches einstmals einen großen Teil Südamerikas, die Falklandinseln, Südafrika, Syrien, Arabien, Madagascar, Ostindien mit Ceylon und teilweise Australien mehr oder weniger im Zusammenhange umfaßte.²⁾ Diese Flora ist höchstens oberkarbonisch, wahrscheinlicher aber unterpermisch,³⁾ welches Alter daher auch den von

den Pflanzenschichten begleiteten Steinkohlenflözen Südbrasilens zukommt.

Am vollständigsten entwickelt und am eingehendsten studiert ist der kohlenführende Schichtenkomplex im Staate Santa Catharina, wo er von J. C. White von unten nach aufwärts wie folgt gegliedert wird (vgl. das Profil Fig. 2):

1. Schichtenreihe des Tubarão, so benannt nach dem Tubarão-Flusse (nahe der Grenze zwischen Santa Catharina und Rio Grande do Sul), an welchem sie am besten aufgeschlossen ist. Sie umfaßt, von unten beginnend, die folgenden Stufen: Gelbe Schiefer und Sandsteine, 27 m; Konglomerate, typisch entwickelt bei Orleans, 5 m; die kohlenführende und auch die Gangamopteris- (Glossopteris-) Flora einschließende, wesentlich aus Sandsteinen und Schiefen bestehende Stufe des Rio

Elementen der älteren Permflora der nördlichen Halbkugel darstellt, ist das Verdienst R. Zeillers. (Vgl. die weiter unten zitierte Abhandlung vom J. 1895.) Die ausgezeichnete, auch in stratigraphischer Beziehung wichtige Bearbeitung der Flora, welche David White zu dem in Rede stehenden Werke beigeleitet hat, bestätigt die wesentlichen Ergebnisse Zeillers, begründet sie aber auf Grund des sehr beträchtlich umfassenderen Materiales natürlich viel eingehender und bedeutet überhaupt einen höchst beachtenswerten Fortschritt in der Kenntnis der südbrasilischen Gondwanafloa.

²⁾ Ed. Suess: Das Antlitz der Erde, namentlich Bd. I, S. 500, Bd. II, S. 316, Bd. III, 2, S. 574.

³⁾ Sowohl diese Altersfeststellung als auch der erste Nachweis, daß die Flora eine Mischung der echten Gondwanafloa mit

	Südbrasilien	Argentinien	Südafrika	Indien
Trias (Jura?)	São Bento-Schichtenreihe. Eruptivgesteine (Diabas, Basalt, zum Teil Andesit und Tuffe) S. Bento-Sandsteine. Rote Rio do Rasto-Schichten mit Scaphonyx und foss. Hölzern.	Cacheuta-Schichten	Obere Karroo-Formation: Basaltdecken Stormberg-Schichten	Jabalpur Panchet
	Passa Dois-Schichtenreihe. Kalk von Rocinha. Schiefer von der Estrada Nova mit Erytrosuchus und Kieselkonkretionen.	Rote Schiefer und Sandsteine	Mittlere Karroo-Formation: Beaufort-Schichten	Damuda Raniganj Barakar
Ober-Perm	Tubarão-Schichtenreihe. Schwarze Schiefer von Iraty mit Mesosaurus und Stereosternum. Schiefer von Palermo. Kohlenführende Rio Bonito-Schichten mit der Gangamopteris-Flora. Konglomerat von Orleans (glazial?). Sandstein und Schiefer.	Kohlenführende Schichtengruppe	Untere Karroo-Formation: Ecca-Schichten	Karharbari
	Liegendkonglomerat (glazial)	Dwyka-Konglomerat (glazial)	Talchir (glazial)	
Unter-Perm	Diskordanz. Devon oder Granit als Grundgebirge		Diskordanz Carbon oder älteres Grundgebirge	

Bonito (des südlichen Quellflusses des Tubarão) 158 m; Schiefer von Palermo, 90 m. Gesamtmächtigkeit der ganzen Tubarão-Schichtenreihe: 280 m.

2. Schichtenreihe des Passa Dois (des nördlichen Quellflusses des Tubarão), umfassend: Schwarze Schiefer von Iraty mit Mesosaurus- und Stereosternum-Resten, 70 m; bunte und graue Schiefer von Estrada Nova mit Kieselkonkretionen und sandigen Einlagerungen, 150 m; Kalkstein von Rocinha, 3 m. Gesamtmächtigkeit der Passa Dois-Schichtenreihe: 223 m.

3. Schichtenreihe des São Bento (eines Zuflusses des Mãe Luzia-Flusses): Rote Schichten des Rio do Rasto mit Reptilien-Resten (Scaphonyx) und fossilen Baumstämmen, 100 m; rote, graue und fahlfarbige, oft Klippen und Steillehnen bildende Sandsteine vom S. Bento, 200 m. Darüber folgen die Eruptivgesteine der Serra Geral in einer Mächtigkeit von etwa 600 m, so daß die Gesamtmächtigkeit der S. Bento-Schichten 900 m beträgt.

Diese oberste Schichtenreihe stimmt in der Entwicklung gut überein mit den Stormberg-Schichten der oberen Karroo-Formation Südafrikas, bzw. mit den dieser entsprechenden Cacheutaschichten Argentiniens oder mit den Panchet - Jabalpur - Catch - Schichten Indiens, welche jedenfalls mesozoisch sind, wenn auch ihre definitive Altersfeststellung noch zwischen Trias und Jura schwankt.

Die Passa Dois-Schichtenreihe kann, wenn man aus ihr die schwarzen Schiefer von Iraty ausscheidet und der Liegendreihe zuzählt, recht wohl mit der mittleren Karroo-Formation, bzw. mit den Beaufort-Schichten parallelisiert werden, wiewohl diese in Afrika reich an Reptilienresten sind, von welchen in Brasilien vorerst nur Spuren entdeckt werden konnten (Erytrosuchus cf. africanus Woodw. bei Santa Maria in Rio Grande do Sul).

Sehr vollkommen ist hingegen wieder die Übereinstimmung der liegenden Tubarão-Schichtenreihe, einbezüglich der Iraty-Schiefer, mit der unteren Karroo-Formation, bzw. den Eccaschichten und der mit diesen zu parallelisierenden kohlenführenden Schichtengruppe in Argentinien, Tasmanien, Neusüdwales und Queensland sowie den Talchir- und Karharbari-Schichten Indiens. Insbesondere läßt sich das Konglomerat von Orleans dem Dwyka-Konglomerat Südafrikas gleichstellen und dürfte wie dieses und die Basaltschichten des Systems in allen anderen genannten Teilen des Gondwana-Landes glazialen Ursprunges sein, so daß die Entwicklung der für diese Gebiete so charakteristischen Gangamopteris-Flora auf die klimatischen Einwirkungen der im Beginn der Permzeit bestandenen Vergletscherung des Gondwana-Landes zurückzuführen wäre.

Die Tabelle auf der vorigen Seite dürfte die Übersicht der Gliederung und Parallelisierung des Gondwanasystems Südbraziens erleichtern.

Die liegende Tubarão-Schichtenreihe, insbesondere die kohlenführenden Rio Bonito-Schichten, kommen nur am Ostrande der Verbreitung des Gondwanasystems zu Tage (Fig. 1), sie dürften sich aber unter der Decke der beiden jüngeren Schichtengruppen mehr oder weniger

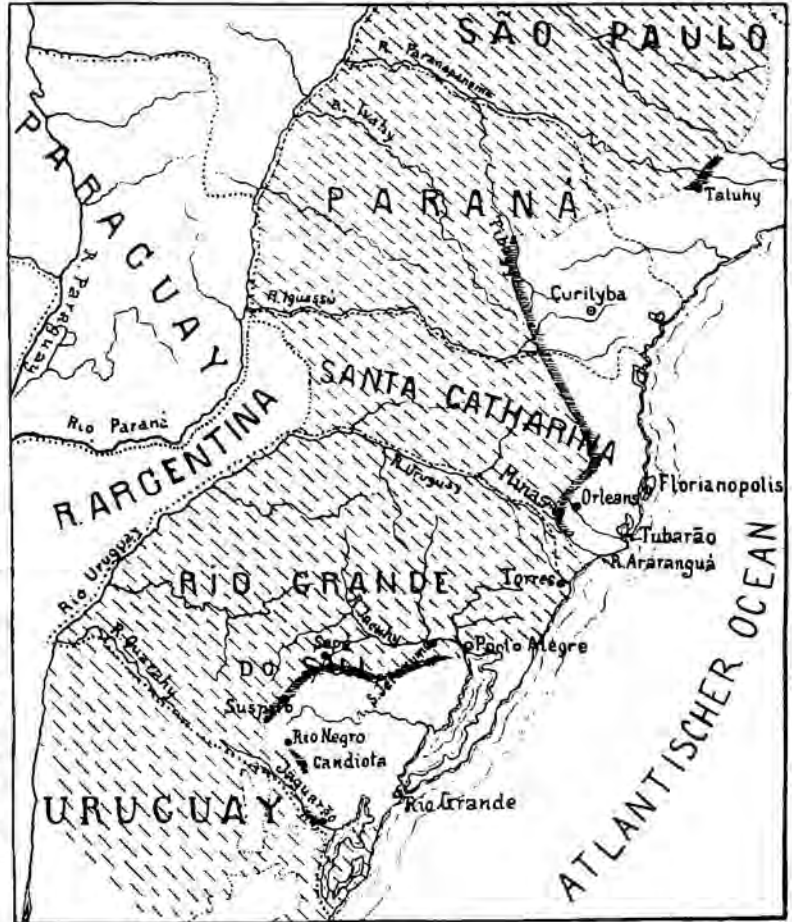


Fig. 1.

Übersichtskärtchen des kohlenführenden Gondwanasystems in Südbraziens.
1 : 10,000,000.

Horizontal dicht schraffiert: Ausbüzzone der kohlenführenden Tubarão-Schichtenreihe.

Diagonal schütter schraffiert: Die Passa Dois- und S. Bento-Schichtenreihe mit basischen Eruptivmassen.

Weiß, entlang der atlantischen Küste: Grundgebirge, meist Granit und Devon, vielfach bedeckt von Quartär.

(Nach J. C. White und C. Guillemain.)

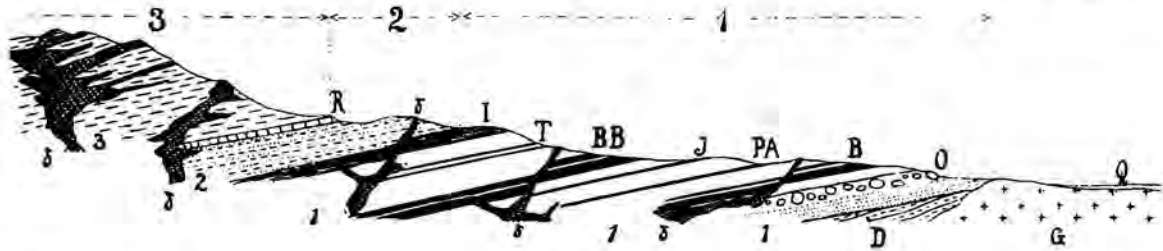
weit westwärts ausbreiten. Die Kohlenausbisse bilden nach J. C. White zwei Zonen: die nördliche erstreckt sich vom Tibagy-Fluß in Paraná südostwärts bis zum Araranguá-Flusse nahe der Südgrenze von Santa Catharina; die südliche beginnt westlich von Porto Alegre und läßt sich dann südwestwärts bis nach Uruguay verfolgen. In dem rund 240 km breiten Gebiete vom Araranguá

bis zum Rio Jacuhy in Rio Grande do Sul, welches beide Zonen trennt, kommen kohlenführende Schichten, wie White hervorhebt, nirgends zu Tage, so daß hier eine bis an das atlantische Gestade hereinreichende Transgression der unproduktiven jüngeren Passa Dois und São Bento-Schichten stattzufinden scheint. Es ist dies insofern bemerkenswert, als in einem vom Bergingenieur Eug. Dahne schon 1893 entworfenen Übersichtskärtchen der Kohlenablagerungen Südbrasilens, welches in der oben erwähnten grundlegenden phytopaläontologischen Abhandlung R. Zeillers⁴⁾ sowie in F. Frechs „Lethaea palaeozoica“ (II., 1902, S. 619) reproduziert wurde, auch in diesem Landstrich, namentlich an der Grenze zwischen S. Catharina und Rio Grande do Sul, nahe Torres, ein ziemlich ausgedehntes Kohlenbecken eingezeichnet ist, dessen Existenz, die wohl J. C. White kaum entgangen wäre, sich demnach nicht bestätigt zu haben scheint.

Die Kohlenführung der Tubarão-Schichtenreihe ist zwar wechselnd, aber, wie aus der eingehenden Darstellung Whites zur Evidenz hervorgeht, in monta-

nistischer Beziehung leider nirgends recht befriedigend. Die Kohle bildet bloß Bänder oder wenig mächtige Bänke in verschiedenen Horizonten der Rio Bonito-Schichten, was auf eine durch nur lokale günstige Bedingungen bewirkte und daher wohl nicht zusammenhängende Flözentwicklung, auscheinend zumeist in der Form von lentikulären Lagerlinsen oder Schmitzen, hinweist. Nur in der Hangendpartie der R. Bonito-Schichten scheint ein Flöz — die sogenannte Barro Branco-Kohle — ziemlich konstant entwickelt zu sein. Die Qualität der Kohle ist auch keine entsprechende, weungleich die Heizkraft in der Regel über 5000 Cal. beträgt. Die Kohle ist nämlich zumeist schieferig, oft stark von Zwischenmitteln durchwachsen, aschen- und schwefelreich, so daß sie, selbst wenn sie in großen Mengen gewonnen werden könnte, ohne Qualitätsverbesserung mit den hochwertigen importierten Steinkohlen nicht konkurrieren kann.

Ein schöner Aufschluß an der Estrada Nova nördlich von Minas in S. Catharina zeigt die Kohlenführung der Rio Bonito-Schichten gewissermaßen in typischer Ent-



West.

Fig. 2.

Ost.

Schematisches Profil durch das kohlenführende Gondwanasystem Südbrasilens, zumal in Santa Catharina. (Entworfen nach den Angaben in Whites Relatorio.)

G Granit und Gneis. D Devon. Q Quartär. 1, 2, 3 Gondwanasystem, u. zw. 1. Tubarão-Schichtenreihe: O Konglomerat von Orleans. — B Bonito-Flöz. PA Ponte Alta-Flöz. J Irapuá-Flöz. BB Barro Branco-Flöz. T Treviso-Flöz. — I Schiefer von Palermo und schwarze Schiefer von Iraty. — 2. Passa Dois-Schichtenreihe R Rocinha-Kalkstein. — 3. São Bento-Schichtenreihe. — J Gänge und Decken basischer Eruptivgesteine (Diabase, Basalte, usw. z. T. Andesit). — Die Länge des Profils würde auf dem Kärtchen Fig. 1, etwa bei Orleans, beiläufig einem $\frac{1}{2}$ cm entsprechen. Die Schichtenreihen 2 und 3 dehnen sich dann westwärts über die brasilische Grenze weithin aus.

wicklung. In 85·66 m⁵⁾ Vertikalabstand über dem Konglomerat von Orleans tritt das erste Kohlenflöz auf, welches Bonito-Flöz zubenannt wurde und aus einer 2·13 m mächtigen, von Schiefen durchwachsenen Kohlenbank besteht, über welcher, durch ein toniges Zwischenmittel von 55 cm getrennt, noch ein Kohlenblatt von 45 cm Stärke folgt. 14·33 m höher erscheint ein 15 cm mächtiger Kohlenschmitz, zubenannt Ponte Alta-Kohle. In einem Abstand von 30·49 m darüber erscheint ein ebenfalls nur 15 cm starkes schieferiges Kohlenflözchen, welches als Irapuá-Kohle bezeichnet wird. 9·29 m höher tritt das Barro Branco-Flöz auf, bestehend aus zwei, 30 und 25 cm mächtigen Kohlenbänken, die durch eine 55 cm starke Zwischenlage von weißem Ton voneinander getrennt sind. Und 6·62 m darüber folgt das

sogenannte Treviso-Flöz, bestehend ebenfalls aus zwei Kohlenbänken, von welchen die untere 26 cm, die obere 15 cm und das sie trennende tonige Zwischenmittel 25 cm mächtig ist. (Vgl. Fig. 2.)

Es ist klar, daß, wenn die Kohlenführung in den Rio Bonito-Schichten überall gleich beschaffen wäre wie in diesem Profil an der Estrada Nova, an eine Abbaufähigkeit der Flöze schwerlich zu denken wäre. Die Mächtigkeitsverhältnisse gestalten sich jedoch zum Glück an anderen Orten bald bei dem einen, bald bei dem anderen Flöz bedeutend günstiger, so daß sie sich abbauwürdig erweisen. Hauptsächlich gilt dies vom Barro Branco-Flöz, dessen stratigraphische Position, wie vorhin erwähnt, recht konstant zu sein scheint, und vom Bonito-Flöz, dessen Identifizierung, ebenso wie auch der anderen Flöze und Schmitze, allerdings nicht in allen Aufschlüssen als wirklich sicher betrachtet werden kann. Es ist im Gegenteil nicht ausgeschlossen, daß die von White durchgeführten Flözparallelisierungen, trotz der

⁴⁾ Note sur la flore fossile des gisements houillers de Rio Grande do Sul. Bull. Soc. Géol. de France. 3 Sér., 23, p. 601 ff. Paris, 1896.

⁵⁾ Die Mächtigkeiten wurden hier auf Zentimeter abgerundet. White gibt sie häufig bis auf Millimeter an!

von ihm darauf verwendeten Sorgfalt, vielleicht doch nicht durchwegs zutreffen, sondern daß die Anzahl und Mächtigkeit der Flöze, als innerhalb der Bonito-Schichten durch lokale Einflüsse bedingter flach lenticulärer Bildungen, wie schon oben angedeutet wurde, von Ort zu Ort wechselt und demzufolge von der Entwicklung im Estrada Nova-Profil mehr oder weniger abweicht.

Einige aus der reichen Fülle der Detailangaben Whites herausgegriffene Beispiele mögen die lokale Flözausbildung und Kohlenbeschaffenheit hauptsächlich der zur Zeit im Abbau befindlichen Steinkohlenvorkommen Südbraziens näher erläutern.

Das Bonito-Flöz scheint nach White in nennenswerter Mächtigkeit auf die Umgebung von Minas (nahe der Südgrenze von Santa Catharina) beschränkt zu sein. Es ist im Tale des Bonito-Flusses durch mehrere Stollen, die mit I, II, III usw. bezeichnet werden, sowie durch etliche andere Einbaue (Capoeira, Borell, Escada, Tres Saltos u. a.) recht gut aufgeschlossen. Es zeigte sich, daß das Firsten-Kohlenblatt samt Zwischenmittel zwischen 38 und 65 cm und das Hauptflöz, ebenfalls mit allen Zwischenmitteln, zwischen 1.93 und 3.22 m schwankt. Abbaufähig ist meist nur ein Teil des Hauptflözes. Die genauere Flözgliederung an einigen der genannten Punkte ist die folgende:

	Bonito I	Bonito V						
Im Hangenden massiger Sandstein								
Firsten-Kohlenblatt	<table border="0"> <tr><td>Kohle . . .</td><td>0.25 m</td></tr> <tr><td>Schiefer . . .</td><td>0.08 "</td></tr> <tr><td>Kohle . . .</td><td>0.13 "</td></tr> </table>	Kohle . . .	0.25 m	Schiefer . . .	0.08 "	Kohle . . .	0.13 "	} 0.10 m
Kohle . . .	0.25 m							
Schiefer . . .	0.08 "							
Kohle . . .	0.13 "							
Zwischenmittel (heller und dunkler Schiefertone)	0.66 "							
Bonito-Hauptflöz	Kohlenschiefer . . .	0.71 "	} Schieferige Kohle					
	Kohle . . .	0.25 "						
	Schiefer . . .	0.05 "						
	Kohle . . .	0.10 "						
	Schiefer . . .	0.05 "						
	Kohle . . .	0.48 "						
	Schiefer . . .	0.13 "	0.50 "					
	Kohle . . .	0.56 "	0.58 "					

Die Gesamtmächtigkeit aller Kohlenbänke des Hauptflözes beträgt bei Bonito I: 1.37 m, bei Bonito V: 2.28 m, wovon aber nur ein Teil abbaufähig ist. Westlich vom Bonito I wird das Kohlenflöz von einem mehrere Meter mächtigen Diabasgang fast vertikal durchbrochen.

Escada.

Im Hangenden massiger Sandstein							
Dunkler sandiger Schiefer	0.15 m						
Firsten-Kohlenblatt	<table border="0"> <tr><td>Kohle</td><td>0.08 "</td></tr> <tr><td>Schiefer</td><td>0.20 "</td></tr> <tr><td>Kohle</td><td>0.10 "</td></tr> </table>	Kohle	0.08 "	Schiefer	0.20 "	Kohle	0.10 "
Kohle	0.08 "						
Schiefer	0.20 "						
Kohle	0.10 "						
Dunkelblauer Schiefer	1.14 "						
Bonito-Hauptflöz	Kohlenschiefer	0.48 "					
	Schieferige Kohle	1.47 "					
	Grauer Schiefer	0.03 "					
	Schieferige Kohle	0.56 "					
Im Liegenden Schiefer und Schiefertone.							

Die Gesamtmächtigkeit der auch nicht zur Gänze abbaufähigen Kohle des Bonito-Hauptflözes beträgt hier 2.03 m.

Tres Saltos.

Im Hangenden Sandstein							
Firsten-Kohlenblatt	<table border="0"> <tr><td>Kohle</td><td>0.28 m</td></tr> <tr><td>Schiefer</td><td>0.13 "</td></tr> <tr><td>Kohle</td><td>0.05 "</td></tr> </table>	Kohle	0.28 m	Schiefer	0.13 "	Kohle	0.05 "
Kohle	0.28 m						
Schiefer	0.13 "						
Kohle	0.05 "						
Hellgraue Schiefer und Letten	0.66 "						
Bonito-Hauptflöz	Schieferige Kohle stark von Schiefertone durchwachsen . . .	0.56 "					
	Schieferige Kohle, nur in der Liegendpartie etwas gebändert	2.13 "					
Im Liegenden Letten und weiche sandige Schiefer (3.65 m), sodann grauer massiger Sandstein.							

Trotz der ansehnlicheren Mächtigkeiten der einzelnen Kohlenbänke dieses Flözprofils dürften bei Tres Saltos kaum 2 m Kohle abbaufähig sein.

Die Qualität der Bonito-Kohle ergibt sich aus den folgenden Immediatanalysen.

	Bonito I (Liegendbank)	Bonito III	Tres Saltos
Wasser	1.25 %	0.79 %	1.18 %
Flüchtig	19.74 "	17.50 "	17.45 "
Koks, aschefrei	39.59 "	32.55 "	33.08 "
Asche	39.42 "	49.16 "	48.29 "
Schwefel	5.49 "	5.49 "	2.68 "
Phosphor	0.019 "	0.019 "	0.021 "
Brennwert	5600 Cal.	4600 Cal.	4713 Cal. ^{o)}

Wie hieraus ersichtlich, ist die Kohle des Bonito-Flözes äußerst aschenreich und ihr calorischer Effekt ist ein nur mittelmäßiger.

Das Ponta Alta-Flözchen, so benannt nach einem kleinen Zufluß des Ponta Alta-Baches, wo es zutage tritt, und das Irapuá-Flözchen, welches in der Schlucht des Irapuá-Flusses in Rio Grande do Sul ausbeißt, sind meist unter 1/2 m mächtig und daher ohne montanistischen Belang. Das erstere liegt beiläufig 18 m über dem Rio Bonito-Flöz, das letztere etwa 8 m unter dem Barro Branco-Flöz. Die Identifizierung der verschiedenen, teils zwischen Sandsteinschichten, teils zwischen Schiefertone eingeschalteten Ausbisse mit diesen Kohlenhorizonten und überhaupt deren stratigraphische Stellung ist übrigens noch sehr unsicher.

Die größte praktische Bedeutung im ganzen Steinkohlengebiet Südbraziens kommt dem Barro Branco-Flöz zu, dessen Bezeichnung (Weißer Letten-Flöz) sich auf das helle tonige Zwischenmittel zwischen der unteren und oberen Kohlenbank bezieht. Es ist das Flöz, auf welchem allein nennenswerter Bergbau betrieben wird. Allerdings ist die Entfaltung dieses Flözes, sofern dessen Identifizierung überall als begründet angenommen werden darf, was namentlich in der nördlichen Erstreckung nicht ganz sicher scheint, eine in weiten Grenzen verschiedene. Es gilt dies insbesondere von den Vorkommen im Verbreitungsgebiete der Rio Bonito-Schichten in Paraná (Texeira Soares, Cedro u. a.) und São Paulo sowie von mehreren Punkten in Santa Catharina, z. B. am

^{o)} In Whites Werk ist der Heizwert der Kohlen stets in britischen thermischen Einheiten angegeben, die 1.8 mal kleiner sind als Calorien.

Rio Pio, am Rio Carvão, in der Gegend von Cresciama u. a., wo die Gesamtmächtigkeit des Flözes samt allen Zwischenmitteln meist kaum 1 m erreicht. Von einer Bauwürdigkeit kann hier nicht die Rede sein. Mächtiger entwickelt und teilweise abbaufähig ist das Flöz nur in der Umgebung von Minas im Flußgebiete des Rio Tubarão, wo am Fuße des Boa Vista-Berges auf den Lokalitäten Barro Branco Velho und Novo überhaupt der erste Steinkohlenbergbau im Staate Santa Catharina stattfand, der allerdings, angeblich der schlechten Kommunikationsverhältnisse halber, ertraglos blieb. Übrigens ist das Flöz auch hier so geringmächtig, daß es selbst unter günstigen Umständen schwerlich mit viel Nutzen zugute gebracht werden könnte. Es zeigt die folgende Entwicklung:

Im Hangenden grauweißer Sandstein (9·14 m offen)		
Schwarzer bituminöser Schiefer	0·18 m	
Kohlenschiefer	0·05 "	
Hellfarbiger Schiefertorn	0·15 "	
Barro Branco-Flöz	Kohle	0·33 "
	Dunkler Schiefer	0·10 "
	Lichter Letten	0·11 "
	Kohle	0·08 "
	Gestriemter Letten	0·69 "
	Kohle, von einem Lettenschmitz durchzogen	0·68 "

Bedeutend mächtiger und gleichmäßiger entwickelt ist das wohl nicht ganz sicher, aber wahrscheinlich dem Barro Branco-Flöz entsprechende Kohlenflöz, welches in der südlichen Erstreckung der Bonito-Schichten, im Staate Rio Grande do Sul südwestlich von Porto Alegre, namentlich im Gebiete von São Jeronymo und an einigen anderen südlicheren Punkten im Abbau steht.

Bei São Jeronymo, im 90 m tiefen Fé-Schacht, zeigt das Flöz an verschiedenen Stellen die folgende Gliederung:

Im Hangenden Kohlenschiefer			
Derbe Kohle	0·86 m	1·04 m	0·83 m
Hellgrauer Letten	0·10 "	0·05 "	—
Von Kohlenschmitzchen durchwachsender Schiefer	0·81 "	0·61 "	0·56 "
Schieferige Kohle	0·91 "	0·76 "	1·12 "

Auch durch Tiefbohrungen wurden in der weiteren Umgebung von S. Jeronymo überall ähnliche Flözverhältnisse ermittelt, die sich anscheinend besonders günstig am Rio Irapuá gestalten, wo an einer Stelle (nahe dem Anwesen des Dr. Barcellos) in einer Tiefe von 35·97 m unter Sandsteinen und Schiefeln das Flöz mit der folgenden Mächtigkeit erbohrt wurde:

Kohle, mit Kohlenschiefer in der Hangendpartie	3·05 m
Weißer Letten	3·05 "
Schieferige Kohle	1·52 "

In dieser Gegend wird die kohlenführende Schichtenreihe öfters von Diabas- und Andesitgängen durchsetzt.

Weiter südwestlich im Gebiete von S. Sepé ist die Flözmächtigkeit viel geringer, weiterhin aber, in der Erstreckung gegen Suspiro, gestaltet sie sich wieder besser. Ein in einer Entfernung von 3 km von der

Eisenbahnstation Suspiro angeschlagener Schacht durchsank das folgende Flöz:

Oberflächenlehm und Schiefer	4·60 m
Kohle	0·40 "
Grauer und weißer Letten	4·00 "
Kohle	1·70 "
Sandige pyritführende Schichten	0·30 "

Südöstlich von Suspiro, 2 km von der Eisenbahn zwischen den Stationen Rio Negro und Candiota entfernt, stand bis vor kurzem in einem tiefen Tagbau das Jeronymo-Flöz von folgender Gliederung im Abbau:

Schieferige Kohle	1·83 m
Weißer Letten	1·52 "
Schieferige Kohle (nicht vollständig entblößt)	1·52 "

Weitere Kohlenaufschlüsse sind am Rio Jaguarão an der Grenze gegen Uruguay bekannt. Sie sind aber noch nicht näher untersucht worden, weshalb es vorläufig noch nicht sicher ist, ob sie ebenfalls dem São Jeronymo-Flöze angehören.

Über die Qualität der Barro Branco-, bzw. der S. Jeronymo-Kohle geben die folgenden Immediatanalysen Aufschluß:

	Oberbank des Flözes in der Grube Barro Branco Velho (S. Catharina)	S. Jeronymo-Grube (Rio Grande do Sul)	
		Oberbank	Unterbank
Feuchtigkeit	1·44 %	3·43 %	4·87 %
Flüchtig	24·84 "	27·28 "	27·89 "
Entgasungsrückstand	35·34 "	37·52 "	44·20 "
Asche	38·38 "	31·77 "	23·04 "
Schwefel	10·49 "	12·96 "	0·60 "
Phosphor	0·018 "	0·053 "	0·014 "
Heizwert	5333 Cal.	5608 Cal.	6176 Cal.

Die Analysen zeigen, daß diese Kohle zwar etwas besser ist als die Kohle des Bonito-Hauptflözes, hauptsächlich deshalb, weil sie weniger Asche — leider aber zumeist mehr Schwefel! — enthält als diese, daß aber trotzdem von ihr im großen ganzen das gleiche gilt, was oben von der Bonito-Kohle gesagt wurde.

Was endlich das hangendste Kohlenflöz der Rio-Bonito-Schichten, nämlich das Treviso-Flöz anbelangt, so hat es sich bisher nirgends als genug mächtig erwiesen, um an einen Abbau desselben denken zu können.

* * *

Wie aus der vorstehenden Übersicht zu entnehmen ist, steht es mit der Kohlenführung der produktiven Tubarão-Schichtenreihe des Gondwanasystems Südbrasilien nirgends besonders gut, vielmehr zumeist recht ungünstig, und bei der immerhin großen Anzahl der vorhandenen natürlichen und künstlichen Flözaufschlüsse ist leider auch nicht einmal die Hoffnung berechtigt, daß doch noch irgendwo ausgedehnte und mächtige Flöze angetroffen werden könnten. Besonders schlimm ist es, daß sich zur unzulänglichen Flözmächtigkeit

keit zumeist auch noch eine wenig lobenswerte Qualität der Kohle gesellt.

Diesen letzteren Übelstand, welcher die Abbaufähigkeit am meisten beeinträchtigt, weil er die Absatzmöglichkeit völlig in Frage stellen kann, versuchte man durch Entschwefelung der Kohle mittels nasser Aufbereitung und durch Brikettieren zu beheben. Das Werk Whites enthält umfassende Berichte darüber, nach welchen sich die S. Jeronymo-Kohle leichter entschwefeln lassen würde als die Barro Branco-Kohle, die aber wieder bei den Versuchen viel heizkräftigere Briketts ergeben hat, deren kalorischer Effekt mit bis 7724 Cal. angegeben wird gegenüber 8296 Cal. bei aus Cardiffkohle erzeugten Briketts. Auf die verschiedenen Qualitätsverbesserungsvorschläge soll hier indessen nicht weiter eingegangen werden, weil es kaum zweifelhaft ist, daß die im Großbetrieb zu erzielenden Ergebnisse hinter den in den Berichten und Entwürfen in Aussicht gestellten mehr oder weniger zurückbleiben würden und daher eine Rentabilitätssicherheit nicht besteht. Ich glaube deshalb

auch nicht, daß wirklich leistungsfähige Brikettfabriken, welche imstande wären, der Kohlennot Brasiliens ausgiebig abzuhefen, in den südlichen Staaten erstehen werden. Auch vom erhofften Ersatz der Kohlen durch an den großen Wasserfällen Südbraziens⁷⁾ erzeugte Elektrizität, besonders für den Eisenbahnbetrieb und für das Hüttenwesen, ist ebenfalls kaum viel zu erwarten. Vielmehr dürfte Brasilien nach wie vor auf den Import von Steinkohlen und Koks aus dem Auslande angewiesen bleiben und die heimische minderwertige Kohle wird wohl auch weiterhin, so wie jetzt, nur für die nähere Umgebung der Bergwerke Bedeutung besitzen, weil sie dort, mit nur geringen Transportkosten belastet, bloß ungefähr auf den halben Preis (etwa 25 Kronen pro Tonne) zu stehen kommt, wie die importierte englische Kohle.

⁷⁾ Man denkt dabei vornehmlich an die Paulo Affonso-Fälle des S. Francisco-Stromes (an der Nordgrenze von Bahia). Es stürzen dort gegen 4000 m³ Wasser 84 m tief.

Die Bergwerksproduktion Österreichs im Jahre 1909.*)

(Schluß von S. 197.)

Zinnerze wurden wie bisher nur in Böhmen, u. zw. in Graupen gewonnen. Zur Erzeugung von **Zinn** (Zinnhütte in Graupen) wurden außer daselbst erhaunenen 360 q Zwitter noch sonstige Schmelzgüter aus dem In- und Auslande im Werte von K 141.530 verwendet.

Beschäftigt waren beim Bergbau 11 (— 40), bei der Hütte 8 (=) Arbeiter.

Eine Erzeugung von **Wismuterzen** fand im Berichtsjahre nicht statt, weil bei den drei im Betriebe gestandenen Unternehmungen (R. B. A.-Bez. Elbogen) nur Aufschlußarbeiten vorgenommen wurden. Auch als Nebenprodukt wurden im Jahre 1909 keine (=) Wismuterze gewonnen; desgleichen wurde kein Wismut (=) und keine wismuthältige Glätte (=) gewonnen.

Bei den Bergbauen waren 7 (— 9) Arbeiter beschäftigt.

An **Antimonerzen** wurden in Böhmen 497 q (als Nebenprodukt) und in Krain 4000 (+ 2500) q gewonnen.

Eine Erzeugung von **Antimon** fand im Gegenstandsjahre nicht statt.

Beim Bergbau waren 19 (— 10) Arbeiter beschäftigt.

An **Uranerzen** wurden beim staatlichen Bergbau in St. Joachimsthal 49·40 (— 7·31) q und bei den Bergbauen der Sächsisch-Edelentstollen- und der Hilfgotteszecher (Gewerkschaft ebendort (R. B. A.-Bez. Elbogen) 31·44 (— 3·64) q gewonnen. Von der gesamten Gewinnung und den Vorräten des Vorjahres wurden 231·49 q Uranerze an die staatliche Hütte in St. Joachimsthal abgeliefert, 1·13 q im Inlande abgesetzt, während 237·57 q am

Lager verblieben. Von den Uranpräparaten wurden 45·42 q im Werte K 139.420 teils im Inlande, teils im Auslande (Deutschland, Frankreich, Italien und Vereinigte Staaten von Nordamerika) abgesetzt.

Beim Bergbau standen 171 (— 15), bei den Hütten 13 (+ 1) Arbeiter in Verwendung.

Die in der Tabelle ausgewiesene Produktionsmenge an **Wolframerzen** entfällt auf den Bergbau des Fürsten Zdenko von Lobkowitz in Zinnwald (R. B. A.-Bezirk Teplitz). Überdies wurden in Tirol beim Kupfererzbergbau der Kupfergewerkschaft Predazzo Oss-Mazzurana 45 (+ 5) q Scheelite im Werte von K 9000 gewonnen.

Beim Bergbau des Fürsten v. Lobkowitz bei Zinnwald waren 28 (— 7) Arbeiter beschäftigt.

Schwefelkies. In Böhmen (Dionys- und Laurenzi-gewerkschaft in Zieditz) wurden 3085 (— 5251) q, in Schlesien (gräflich Larischsche Koksanstalt in Karwiu) 475 (— 330) q, in der Bukowina (Bergbau des Bukowinaer griechisch-orientalischen Religionsfonds in Louisenthal) 74.020 (— 47.309) q, in Steiermark 39.144 (+ 4802) q und in Tirol 10.523 (+ 1049) q gewonnen. Nach den einzelnen Kronländern entfallen von der Gesamterzeugung 58·18% auf die Bukowina, 30·76% auf Steiermark, 8·27% auf Tirol, 2·42% auf Böhmen und 0·37% auf Schlesien.

Bei den eigentlichen Schwefelkiesbergbauen waren 197 (— 21) Personen beschäftigt.

Eine Erzeugung von **Schwefel, Alaun- und Vitriolschiefer, Schwefelsäure, Oleum und Alaun** hat im

*) „Statistik des Bergbaues in Österreich für das Jahr 1909“ (als Fortsetzung des statistischen Jahrbuches des k. k. Ackerbauministeriums, zweites Heft: „Der Bergwerksbetrieb Österreichs“). Erste Lieferung: „Die Bergwerksproduktion“. Herausgegeben vom k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Wien, Hof- und Staatsdruckerei, 1910.