

Vortrag, gehalten am 15. November 1978 in der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

Geologische Beziehungen zwischen Österreich und Ungarn

Von J. FULÖP (Budapest)*

(Vorgelegt in der Sitzung der m.-n. Klasse am 25. Jänner 1979 durch das w. M. Walther E. Petrascheck)

Mit 1 Textabbildung

Wenn wir einen Blick auf die geologische Karte von Österreich und Ungarn werfen, so fallen vor allem folgende Unterschiede ins Auge:

- die jungen Hochgebirgszüge der Alpen mit ihrer Falten- und Deckenstruktur auf der einen und
- die weit ausgedehnten intramontanen Becken sowie die niederen, überwiegend nur durch Bruchstörungen und Aufschuppungen gekennzeichneten Mittelgebirge auf der anderen Seite.

Wenn wir dagegen unsere Aufmerksamkeit auf den geologischen Bau unserer Grenzgebiete oder auf einen Vergleich der Faziesmerkmale der geologischen Formationen konzentrieren, so finden wir viel mehr Ähnlichkeit, ja sogar völlige Übereinstimmung.

Blicken wir in der geologischen Forschungsgeschichte unserer Länder bis zur Gründung der Geologischen Reichsanstalt im Jahre 1849 und zu den Anfängen der Tätigkeit der 1848–1850 gegründeten Ungarischen Geologischen Gesellschaft zurück, so sehen wir, daß in den ersten sieben Jahrzehnten die Beurteilung der Gleichheit oder Unterschiedlichkeit der geologischen Formationen der beiden Länder auf gegenseitigen und direkten Erfahrungen fußte. Aus dieser Zeit stammen Begriffe für eine größere Anzahl unserer wichtigen stratigraphischen Einheiten. Als Beispiele möchte ich die Werfener und Kössener Schichten erwähnen, den Hauptdolomit, den Dachsteinkalk, die Grestener Schichten, den Hierlatzkalk, den Adneterkalk oder den tertiären Leithakalk.

Am Ende dieser ersten Erforschungsperiode führte die Beurteilung der großtektonischen Verhältnisse Ungarns – im Gegensatz zum Deckenbau der Alpen – zur Theorie der Existenz einer kristallinen Zwischenmasse im Zwischenraum junger Gebirgsbögen. Dieser kristallinen Zwischenmasse wurde eine determinante Rolle einerseits im Abschnen-

* Präsident des Zentralamtes für Geologie, Vizepräsident der Ungarischen Akademie der Wissenschaften

ken der Ostalpen in südöstliche und nordwestliche Richtung, andererseits bei der Entstehung des Karpatenbogens beigemessen. Beeinflusst wurde diese Deutung der großtektonischen Verhältnisse durch die „Zwischengebirgs“-Theorie Kobers.

Nach dem Zweiten Weltkrieg ging die Zusammenarbeit zwischen den geologischen Organisationen unserer Länder durch die Kriegsergebnisse und die Jahre des kalten Krieges weitgehend verloren. Persönliches Interesse seitens einiger Forscher und die den Veröffentlichungen im Nachbarland gewidmete ständige Aufmerksamkeit bildeten die einzigen fachlichen Beziehungen. Es gab keine Gelegenheit mehr zu fruchtbarem technisch-wissenschaftlichem Meinungs austausch, denn es gab auch keine gemeinsamen Erfahrungen, denen solche Diskussionen hätten entspringen können.

Nach den Jahrzehnten isolierter Entwicklung entstanden mit der Normalisierung der internationalen Verhältnisse im Weltmaßstab und der Verstärkung der Beziehungen zwischen unseren Ländern neue Bedingungen für die Zusammenarbeit im Bereich der Geologie. Einen konkreten Wendepunkt stellte die stark beachtete internationale Konferenz über das Mediterrane Mesozoikum 1959 in Budapest mit einer aktiven Beteiligung österreichischer Geologen dar. Seitdem hat sich die wissenschaftliche Zusammenarbeit zwischen unseren geologischen Diensten wesentlich erweitert, eingebürgert und – seit 1968 ist sie in einem bilateralen Abkommen festgelegt. Bevollmächtigt durch unsere Regierung, haben wir im heurigen Frühjahr gemeinsam mit Herrn Hofrat Professor Dr. Felix RONNER, Direktor der Geologischen Bundesanstalt, das zwischen der Geologischen Bundesanstalt und dem Zentralamt für Geologie vereinbarte Protokoll über die geologische Zusammenarbeit von Ungarn und Österreich unterzeichnet. Es war das ein kleines Jubiläum – 10 Jahre freundschaftlicher institutionalisierter Zusammenarbeit. Wir tauschen regelmässig Publikationen und geologische Dokumentationen aus und organisieren gemeinsame Studienreisen und Konsultationen. Die Zusammenarbeit umfaßt auch praktische Fragen von gemeinsamen Interesse, wie die Prospektion auf Erdöl und Erdgas, die Erschließung von Schicht- und Thermalwässern usw. Auch im Bereich der geophysikalischen Forschung erfolgt eine Zusammenarbeit von sowohl wissenschaftlichem als auch praktischem Charakter. Im Rahmen des Internationalen Korrelationsprogramms beteiligen wir uns aktiv in zwei von Österreich geleiteten Arbeitsgruppen.

Von unserer Seite halten wir es für zweckmäßig und begründet, die geologischen Probleme unserer Länder regelmäßig gemeinsam und in weitem Kreise zu überschauen und gemeinsame Wege zu wissenschaftlich begründeter Beantwortung offener Fragen zu beschreiten.

In diesem Referat gebe ich des weiteren Übersicht über die geologische Untersuchung der Gebirge in unserem Grenzbereich, die Beziehungen zwischen den Alpen und dem ungarischen Zwischengebiet sowie über die geologische Erforschung der beiderseits der Staatsgrenze entdeckten Lignitlagerstätten, die als Rohstoffbasis von hoher Kapazität für die Elektrizitätswirtschaft in Betracht kommen können.

In der geologischen Erforschung der Gebirge unserer Grenzzone wurde in letzter Zeit folgender wesentlicher Fortschritt gemacht:

Wir haben die detaillierte geologische Kartierung des Soproner Gebirges und der Schieferinsel von Fertörákos mit geophysikalischen Messungen, Tiefbohrungen, Geländebegehungen und vielseitigen Laboruntersuchungen durchgeführt. Damit wurde die ein halbes Jahrhundert umfassende geologische Tätigkeit von Akademiker Miklós VENDEL in der Umgebung von Sopron (Ödenburg) zum Teil noch mit seiner intuitiven, richtungweisenden Mitarbeit weitergeführt, und zwar größtenteils mit auf modernen Methoden fußender Arbeit seiner Nachfolger und anderer Vertreter der jungen Geologengeneration. Diese Arbeiten erbrachten sowohl für das Soproner Gebirge als auch für die Schieferinsel von Fertörákos neue Synthesen. Von diesen Ergebnissen ist die genaue Bestimmung der Lithofazies diaphoritisierte geologischer Bildungen, ihre kartenmäßige Darstellung und ihre lithostratigraphische Einstufung von größter Bedeutung. Die niedergebrachten Tiefbohrungen haben Licht in das tektonische Gefüge des Soproner Gebirges gebracht: eine mit nordnordöstlicher Vergenz entstandene deckenartige Gebirgsstruktur schließt sich bruch- und schuppenartigen Strukturelementen postmiozäner vertikaler Bewegungen an. Als Ergebnis der neuen Untersuchungen erwies sich der geologische Bau der Schieferinsel von Fertörákos-Mörbisch als wesentlich abweichend vom Soproner kristallinen Schieferkomplex. Hier spielen Amphibolite, Amphibolschiefer und Biotitschiefer eine sehr bedeutende Rolle; der Anteil des Gneises ist untergeordnet, der Glimmerschiefer ist charakteristisch feldspathaltig. Im ganzen genommen, dürfte die Insel eher der Wechsel- als der Grobgnaisseerie zugeordnet werden. Südlich von Fertörákos kommen die beiden Serien längs einer Mylonitzone in Berührung.

In den vergangenen Jahrzehnten wurden geologische und geophysikalische Untersuchungen im ungarischen Anteil des Kőszeg-Rechnitzer Gebirges und des Eisenberges wiederholt vorgenommen. Die Nähe der Antimonitzerlagerstätte von Schlaining sowie Erzspuren und eine sehr bedeutende, bronzezeitliche Antimonit-Bronze-Hütte am Sankt-Vid-Berg bei Velem haben uns zur Suche nach Erzen angespornt. Im Raume des ungarischen Anteiles des Eisenberges wurde eine an einen Serpentinittkörper gebundene talkflözführende Schichtfolge bei Felsöcsatár zum

Gegenstand von Sucharbeiten und einer Bergbautätigkeit von bescheidenem Umfang. Die neuen geologischen Untersuchungen haben unsere früheren Vorstellungen über das Köszezer Gebirge und über den ungarischen Anteil des Eisenberges stark verändert. Das tektonische Bild wurde einfacher und übersichtlich. Ein wesentlich neuer Gesichtspunkt erschien mit der 1955 veröffentlichten Stellungnahme von Walter SCHMIDT, worin er das Rechnitzer Gebirge für ein penninisches Fenster erklärte. Obwohl die ungarischen Verfasser noch ziemlich lange bei der früheren Zuordnung zum Paläozoikum beharrten, kann die beweisführende Aussagekraft der paläontologischen Funde von Hans Peter SCHÖNLAUB zu dieser Frage nicht geleugnet werden.

Bei der Beurteilung der stratigraphischen Verhältnisse des Eisenberges sind die grundlegenden Arbeiten von Karl HOFMAN und Franz TOULA bis zum heutigen Tag richtungweisend. Unter den zum Grazer Paläozoikum gehörenden und als Decke aufgefaßten devonischen Dolomiten lagert eine weit ausgedehnte Grünschieferformation. In ihrem Liegenden lassen sich die zur Köszeg-Rechnitzer Serie gehörenden Bildungen, und zwar die Kalkglimmerschiefer, Kalkphyllite und Quarzphyllite mit dem dazwischen eingeschalteten Cáker Konglomerat im ungarischen Anteil des Eisenberges studieren. Ihre stratigraphische und tektonische Untersuchung ist zur Zeit im Gange.

Eine wesentliche Bedingung für die Weiterentwicklung der geologischen Kenntnis der westungarischen Gebirge wäre das Vergleichsstudium der anschließenden alpinen Serien an Hand geologischer Basisprofile. Wir suchen die Möglichkeit dafür, um solche Untersuchungen verwirklichen zu können.

Eine Frage größeren Umfanges stellt die der großtektonischen Verbindung der Ostalpen und des ungarischen Zwischengebietes dar. Das ist ein kompliziertes Problem, dessen Lösung auf große Schwierigkeiten stößt. Auf der einen Seite sind entlang der Staatsgrenze noch die letzten Obertagsaufschlüsse der Ostalpen, die noch einen vollkommen alpidischen Baustil haben, auf der anderen Seite unterscheidet sich das Transdanubische Mittelgebirge in allen seinen Charakterzügen von den geologischen Verhältnissen des Alpenostrandes. Statt der kristallinen Schieferserien der unter- und mittelostalpinen Decken, des metamorphen Mesozoikums des penninischen Fensters und des Grazer Paläozoikums finden wir hier als Deckgebirge mesozoische Bildungen über einem, nur durch Bruchtektonik gestörten nordost-südwestlich gerichteten, asymmetrischen paläozoischen Synclinorium. Dieses Mesozoikum ist, die ursprünglichen paläogeographischen Verhältnisse widerspiegelnd, lithofaziell mit den Nördlichen und Südlichen Kalkalpen verwandt. Zwischen den beiden Gebieten von unterschiedlichem Baustil

liegt in einer ca. 100 km breiten Zone die strukturgeologische Grenze der Alpen und des ungarischen Zwischengebietes, bedeckt von mehreren tausend Metern neogener Sedimente. Ihre Untersuchung wurde erst in den letzten Jahrzehnten mit der Prüfung von Proben aus Kohlenwasserstoffbohrungen und dem Einsatz von verschiedenen geophysikalischen Vermessungsmethoden ermöglicht.

Nach dem Gesamtbild, das sich an Hand der Untersuchungen an Bohrprobenmaterial ergeben hat, trennt die mit dem ungarischen Verlauf der Raab zusammenfallende großtektonische Linie die zum zentralen Gebirgszug der Alpen gehörenden Bildungen mit einer scharfen Grenze von der geologisch und tektonisch unterschiedlichen Ausbildung des Transdanubischen Mittelgebirges. Im Südwesten treten die metamorphisierten beziehungsweise anchimetamorphen Bildungen des Grazer Paläozoikums auf. Nördlich davon folgen die Gesteine mit Grünschieferfazies des Kőszeg-Rechnitzer Penninikums. Die stratigraphische Zugehörigkeit des zwischen den Ortschaften Bük und Sárvár erschlossenen hell- und dunkelgrauen Dolomites ist noch nicht gelöst. Schließlich sind im Nordteil der Kleinen Ungarischen Tiefebene Gesteine von höherem Metamorphisationsgrad erschlossen worden, die dem Soproner kristallinen Schieferkomplex angehören. Die räumliche Anordnung der angeführten lithostratigraphischen Einheiten weist – bei Annäherung zur Raab-Linie – auf eine nordöstliche Verschleppung hin. An der Südostseite der Raab-Linie haben die Schürfb Bohrungen dagegen ausschließlich Bildungen durchteuft, die lithofaziell und tektonisch dem Transdanubischen Mittelgebirge angehören.

Nach unserer jetzigen Beurteilung lassen sich also im ungarischen Gebiet die lithostratigraphischen Einheiten und tektonischen Merkmale der Zentralzone der Ostalpen bis an die Raab-Linie verfolgen.

Zur Klärung noch offener Fragen sollten die Bohrkerne aus dem Beckenuntergrund der Kleinen Ungarischen Tiefebene einem eingehenden Vergleichstudium unterzogen werden. Andererseits sollten für die Paläogeographie und Entwicklungsgeschichte des Alpenraumes die Lithofazies des Transdanubischen Mittelgebirges studiert werden.

Von seiten der Geophysik sind es vor allem die Interpretation der geomagnetischen Isoanomalien und besonders die seismischen Messungen der Erdkruste, woraus wir wichtige Informationen über die großtektonische Verbindung zwischen den Ostalpen und dem pannonischen Becken erwarten können. Die Aussagekraft der bisherigen krustenseismischen Profile ist noch nicht befriedigend. Das krustenseismische Querprofil NP/I. durch das Ungarische Mittelgebirge durchquert zwar auch die Raab-Linie, doch endet es in der Nähe von Sopron. Demzufolge

erhielten wir vom Untergrund der Kleinen Ungarischen Tiefebene, von der Moho-Diskontinuität, über ein relativ kurzes Intervall Refraktions-einsätze, die eine sichere Erforschung der Raab-Linie nicht ermöglichen.

Das in internationaler Zusammenarbeit in 1975 abgemessene Längsprofil zur Erforschung der Lithosphäre im Alpenraum zeigt einen allmählichen schräg geneigten Übergang zwischen der zu kleinen Krustenmächtigkeit des Pannonbeckens und der zu großen Krustenmächtigkeit der Alpen. Weder die Richtung, noch der Maßstab dieses Profils sind zu einer eingehenderen Untersuchung der Grenzzone geeignet. Wir halten es für zweckmäßig, die Krustenmessungen sowohl quer zum Streichen der alpinen Serien als auch senkrecht auf die Raab-Linie, möglichst mit die Staatsgrenze überquerenden Profilen fortzusetzen.

Über die wissenschaftlichen Ergebnisse hinaus ist die Erkenntnis, daß die längs der Raab-Linie entstandenen strukturgeologischen Verhältnisse eine bestimmende Rolle bei der Entstehung der transdanubischen Kohlenwasserstoff- beziehungsweise Kohlsäurelagerstätten spielten, von praktischer Bedeutung. Während nordwestlich der Raab-Linie eine Kohlsäureanreicherung von beträchtlichem Ausmaß bekannt ist, haben die Schürfb Bohrungen südlich dieser Linie zahlreiche, darunter mehrere bedeutende Erdöl- und Erdgaslagerstätten erschlossen.

Nach diesem Überblick über die aktuellen Fragen der geologischen Forschungen in den Grenzgebirgen sowie über die großtektonischen Zusammenhänge der Ostalpen und des ungarischen Zwischengebietes sei mir gestattet, abschließend über ein geologisches Forschungsergebnis von gemeinsamem praktischem Interesse zu berichten. Es handelt sich um die, an unserer Staatsgrenze gelegene Lignitlagerstätte Torony-Deutsch Schützen, deren geologische Prospektion im Laufe des vergangenen anderthalb Jahrzehnts durchgeführt wurde und wo zur Zeit eine detaillierte Erkundung erfolgt.

Die Lignitflöze in der Umgebung von Szombathely in Westungarn waren schon im vergangenen Jahrhundert bekannt und man hat sogar ihren Abbau mehrmals in Angriff genommen. TELEGI ROTH berichtet 1872 über die Tätigkeit der Eisenberger Kohlenbergwerke, die anscheinend die früheste derartige Aktivität in diesem Raum darstellte. In den Jahren 1920/21 wurden bei Nagyjápán major bei der Bohrung eines 120 m tiefen Brunnens alle zur Zeit bekannten Lignitflöze erschlossen, doch war damals eine industrielle Förderung und Nutzbarmachung des Lignits nicht wirtschaftlich realisierbar. Zuletzt wurde während des Zweiten Weltkrieges und danach bis 1952 eine Lignitförderung bescheidenen Umfanges für die Befriedigung lokaler Bedürfnisse durch Tagebau

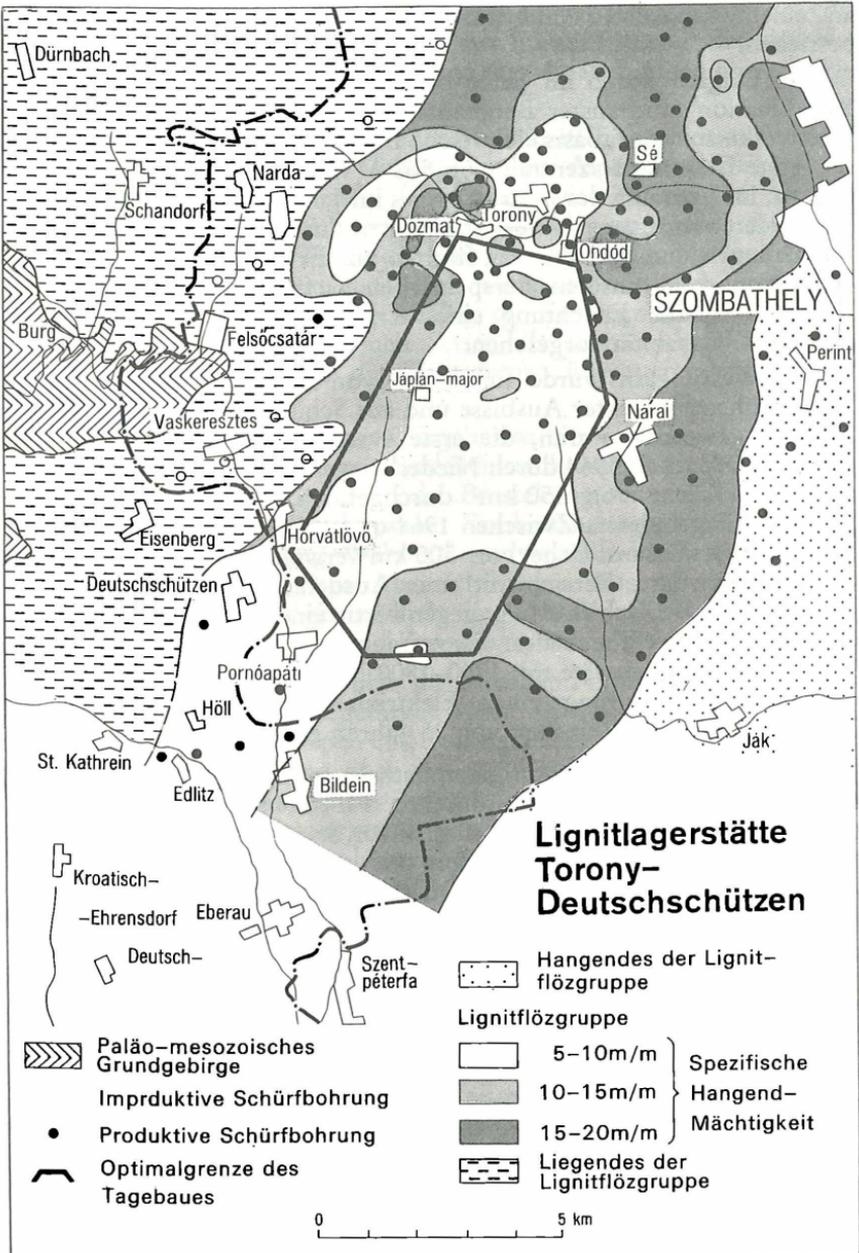
an einem Flözausbiß und durch Stollenbau in seiner Fortsetzung betrieben.

In Ungarn waren im Jahre 1960 die Bedingungen reif, um durch Kombination modernster Bergbautechnik und Hochleistungs-Wärme-kraftwerke auf Lignitbasis elektrische Energie ökonomisch zu erzeugen. Die erste Elektrizitätszentrale von 800 MW Kapazität wurde in Nord-ungarn, im Vorraum des Mátragebirges im Jahre 1969 in Betrieb gesetzt. Die in den vergangenen zwei Jahrzehnten durchgeführten geologischen Forschungen und Sucharbeiten führten zur Erweiterung der bekannten Vorräte und in unseren Perspektivplänen für die Entwicklung der Industrie ist die Errichtung eines Kraftwerkes auf Lignitbasis von 2000 MW Kapazität vorgesehen.

In Westungarn wurde auf Grund von Lignitindikationen, die an Hand früher entdeckter Ausbisse und aus Schürfbohrungen auf Wasser bekannt geworden waren, die erste systematische Lignitprospektion zwischen 1961 und 1964 durch Niederbringen von etwa 200 Bohrungen auf einer Fläche von 150 km² durchgeführt. Die Suche führte zu günstigen Ergebnissen. Zwischen 1964 und 1976 wurden die Sucharbeiten auf eine Gesamtfläche von 500 km² erweitert und der für einen Tagebau günstigste Bereich mit einer Ausdehnung von 40 km² ausgewählt. In diesem Gebiet erfolgt gegenwärtig eine detaillierte Erkundung zur Anlage eines Tagebaues. Es wurden dort 500 Millionen Tonnen industrielle Lignitvorräte mit 1700–1800 Kilokalorien bestimmt, welche die Rohstoffversorgung einer Elektrizitätszentrale von 1500 MW-Kapazität für einen Zeitraum von 35 Jahren gewährleisten.

In der Umgebung von Szombathely kommen oberpannonische Lignitflöze in zwei stratigraphischen Horizonten vor. Das obere, sogenannte Jáker-Glied ist nur südlich von Szombathely ausgebildet. Es setzt sich nicht nach Österreich fort und ist von geringem wirtschaftlichen Wert. Das Toronyer Glied – bereits von praktischer Bedeutung – läßt sich an der Oberfläche in einer 4 km breiten und 20 km langen Zone vom NNO nach SSW verfolgen, und zwar von Gencsapáti über Torony, Jáplánpuszta, Pornóapáti, Bildein bis Eberau.

In der Umgebung von Torony und Nárái treten im ca. 80 m mächtigen flözführenden Schichtenkomplex vier bauwürdige Lignitflöze auf. Die Flöze sind im Durchschnitt 2 bis 3 m mächtig, stellenweise erreichen sie auch Mächtigkeiten von 5 bis 6 m. Die Lignitflöze werden durch Ton- und Sandschichten voneinander getrennt. Weder Bänke mit karbonatischem, noch mit kieseligem Bindemittel sind vorhanden, und es gibt auch keine gröber-klassischen Zwischenlagen. All dies und das Fehlen von gespanntem Grundwasser sind für die künftige Lignitförderung günstig. Die Lignitflöze fallen nach SSO mit einem Fallwinkel von



1 bis 3°. Das unterste bauwürdige Flöz liegt im Westen 30 bis 50 m, im Osten 120 bis 160 m tief. Die geologische Ausbildung der Lignitlagerstätte kann der vorgelagerten Abbildung entnommen werden.

Angesichts der günstigen geographischen und geologischen Gegebenheiten der Lignitlagerstätte Torony – Deutschschützen sowie der aufrichtig angestrebten österreichisch-ungarischen Kooperation, haben die zuständigen Organe die Idee angeregt, in der Nähe der österreichisch-ungarischen Grenze auf österreichischem Gebiet eine Elektrizitätszentrale zu bilden, die durch das in Ungarn zu errichtende Toronyer Lignit-Tagebauwerk mit Brennstoff zu versehen wäre.

Die weitere Erarbeitung dieser Konzeption ist im Gange, und wir hoffen, daß die zuständigen österreichischen und ungarischen Organe eine positive Stellung zur Frage der gemeinsamen und für die beiden Partner vorteilhaften Nutzbarmachung dieser wichtigen Lagerstätte nehmen werden. Die Erkundungsarbeiten werden fortgesetzt und wir rechnen mit einem weiteren Zuwachs der Lignitvorräte.

Wien, am 15. November 1978.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften
mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [187](#)

Autor(en)/Author(s): Fülöp József

Artikel/Article: [Geologische Beziehungen zwischen Österreich und Ungarn. 223-
231](#)