WISS	ABBEITEN	BGLD
WIDD.	AUDRITEN	DGLD.

PROSPEKTIONSARBEITEN AUF RADIOAKTIVE MATERIALIEN IM RUSTER BERGLAND, (BURGENLAND)

Von H. Schmid, Eisenstadt

I.

Vorwort

Der Anstoß zu dieser Arbeit ging von der Grundlagenforschung am Burgenländischen Landesmuseum aus. Bereits in den Jahren 1968 und 1969 wurde damit begonnen, bestimmte Gesteinskomplexe der Sieggrabener Deckscholle und des Ruster Berglandes auf radioaktive Strahlung größenordnungsmäßig zu untersuchen.

Im Zuge der weiteren wissenschaftlichen Bearbeitung dieses Problemkreises wurde ab 1970 das Schwergewicht der Forschung auf den kristallinen Anteil des Ruster Gebirges gelegt.

Die systematische Suche nach Uranvorkommen hat in Österreich erst Ende 1956 eingesetzt, als im Rahmen der Österreichischen Studiengesellschaft für Uranenergie auch ein Arbeitskreis für die geologische Erschließung von Kernspaltungsrohstoffen geschaffen wurde. Im Zuge dieser gesamtösterreichischen Arbeit sind im wesentlichen Mineraleinzelfunde bekannt geworden, die allerdings nur museale Bedeutung haben. Zum überwiegenden Teil stammen diese Funde aus der granitisch-pegmatitischhydrothermalen Vergesellschaftung. Diese ersten uranführenden Einzelfunde sind zunächst nur als Verdachtsmomente für weitere Prospektionen gewertet worden.

Das Burgenland scheint in dieser ersten großräumigen Untersuchung nicht auf. In erster Linie deshalb, weil auf Grund der allgemeinen geologischen Situation des Landes solchen Untersuchungsvorhaben nur wenig Erfolgsaussicht gegeben wurden.

Grundsätzlich muß man auch heute noch die Auffindung von burgenländischen Lagerstätten mit strahlungsfähigen Substanzen als niedrig bewerten. Eine Fülle von neuen Erkenntnissen, die gerade in den letzten Jahren auf dem Gebiet der Urangenese erarbeitet wurden, rücken auch die Möglichkeit einer gewissen Uranhöffigkeit im Burgenland in ein völlig neues Licht. Mit der Möglichkeit der Urananreicherung in Sedimenten, die eher gewisse Mengen armer Erze möglich erscheinen lassen, hat man sich bis heute kaum befaßt. Auch die Tatsache eines erhöhten Uranmineralgehaltes in Aschen verschiedener Braunkohlen ist für das Burgenland durchaus untersuchungswürdig.

Der vorliegende Bericht soll die wesentlichen Untersuchungsverfahren mit allgemein gehaltenem Erkenntnisstand widergeben. Als vorbereitende Arbeit für die radiometrische Prospektion wurde zunächst eine geologische Kartierung der kristallinen Anteile mit den Kontaktbereichen zu den neogenen Ablagerungen im Maßstab 1 : 10.000 vorgenommen. Ein Hauptaugenmerk wurde dabei auf den Verlauf von tektonischen Linien gelegt. Die möglichst weitgehende Kenntnis des geologischen Gesamtbaues, der Tektonik, der Petrographie und der Stratigraphie ist die Voraussetzung für eine im Sinne der Fragestellung erfolgreiche Prospektion.

II.

Erkundungsarbeiten

a) geologische Kartierung: (siehe Beilage: geologische Karte 1 : 25.000)

Regional gesehen hat das untersuchte Gebiet Anteile sowohl an den NE-Randbereichen des Eisenstädter-Ödenburger Beckens, als südlichste Bucht des Inneralpinen Wiener Beckens, als auch an westlichen Randteilen der Kleinen Ungarischen Tiefebene (Kis Alföld).

Die Grenze beider Teilbecken, die eine eigene geologische Geschichte aufweisen, ist durch das NS-verlaufende Höhengebiet des Ruster Berglandes gekennzeichnet. Dieser kristalline Schwellenbereich wird zum überwiegenden Teil durch Sedimente des Jungtertiärs ummantelt. Nur an 3 Stellen gelangt das Grundgebirge durch die neogene Schichtfolge bis an die Oberfläche.

1. KRISTALLIN

Für die Frage der Auffindung von radioaktiven Anomalien im Untersuchungsgebiet war die Auskartierung der kristallinen Anteile gegenüber dem Neogen vordringlich.

Das südlichste der 3 Kristallin-Aufragungen befindet sich im W bzw. SW von Mörbisch. Es liegt nur teilweise auf österreichischem Staatsgebiet. Der deutlich geschieferte muskovitreiche Granitgneis zeigt im makroskopischen Bereich dünne Glimmerlagen. Die Hauptgemengteile sind: Feldspat (idiomorph-ausgebildeter, sauerintermediär ausgebildeter Plagioklas), Glimmer und Quarz. Muskovit stellt fast den gesamten Glimmergehalt dar.

Die gestreckten, polygonalen Bögen des Muskovit sprechen für eine präkristalline Deformation. Pleochroitische Biotitscheiter treten nur sehr vereinzelt auf. Der hypidiomorph-xenomorph ausgebildete Quarz zeigt stellenweise undulöse Auslöschung, was als mechanische Beanspruchung zu deuten ist. Das Gestein selbst ist relativ arm an Akzessorien (Apatit). In Verband mit diesem Granitgneis kommt untergeordnet ein phyllitischer Granatglimmerschiefer vor. Dieser zeigt charakteristische, schieferungsparallele Quarzlagen (bis zu 2 cm dick) und ca. 3 mm große Granate.

Hauptgemengteile dieser Gesteine stellen Muskovit, Chlorit und Quarz dar. Eine genauere petrographische Untersuchung über die Genese dieser Gesteine ist derzeit im Bearbeitung.

Die tektonisch-stratigraphische Stellung dieser beiden Gesteinsserien wird derzeit als Arbeitshypothese wie folgt gedeutet:

Die Granatglimmerschiefer bilden die Hülle der für die Erzlieferung wichtigen Granite bzw. Gneise. Daß sie das ursprüngliche Dach des Granites darstellen, geht aus der beobachteten Injektionskontaktmetamorphose hervor.

Die auskartierten Kristallingesteine, die in Gold- und Silberberg, südöstlich von Schützen, und südlich des Silberberges bei Oslip auftauchen, sind dunkelgrüne, feinkörnige Albitchloridgneise. Das Handstück zeigt teils graphitische Partien, teils größere Muskovitblätter. Sehr bezeichnend sind die rostbraunen Karbonatlagen (Ankarit? Pyrit).

Mikroskopische Befunde aus dieser Gesteinsserie fehlen derzeit noch. Auf Grund weiträumiger geologisch-tektonischer Überlegungen könnte im Bereich der Albitchloridgneise ein tektonisch tiefer liegendes Stockwerk (Wechselserie) auftauchen.

In Zusammenhang mit der generellen Fragestellung ist für diesen Komplex die Tatsache sehr bemerkenswert, daß im Bereich der jungen Hauptbrüche eine stärkere tektonische Beanspruchung zu erkennen ist. Dies drückt sich in zahllosen NS-streichenden, relativ schmalen, sekundär ausgeheilten Klüften aus. Diskordant über diesem kristallinen Grundgebirge liegt eine neogene Schichtfolge, die mit den Ablagerungen der Ruster Schotter beginnt. Diese stellen eine Mächtigkeit von ungefähr 100 m dar und sind auf Grund paläontologischer Untersuchungen dem Oberhelvet bis Untertorton zuzuordnen. Dieser Schotterkomplex zieht sich vom Nordfuße des Mörbischer Kristallins bis an das Nordende des Ruster Höhenzuges bei Schützen hin. Die Größe der Schotterkomponenten im Verband mit einer relativ eintönigen Sandmasse lassen eine Deutung im Sinne eines fluviatilen Transportes des Sedimentes zu.

Die Ruster Schotter bestehen ausschließlich aus kristallinem Material. Grauer bis hellweißer Quarz, feinkörnige Quarzite, und häufig stark zersetzte Grobgneise bilden mehr als zwei Drittel der Schottermasse. Vereinzelt sind auch feingeschieferte Gneise anzutreffen. Untergeordnet finden sich ferner Glimmerschiefer und Hornblende-führende Gneise. Grobe Schotterhorizonte wechseln mit Sanden und Kieslagen. Die Gerölle, von denen einige Durchmesser von 1 m und mehr erreichen, lassen deutlich eine längliche, bloß kantengerundete Geschiebeform erkennen. Eine Einregelung der Schotterkomponenten ist nicht selten zu beobachten. Die Schichten fallen generell gegen ESE ein.

Die Ablagerungen des Ruster Schotterkomplexes lassen sich demnach auf einen Fluß zurückführen, dessen Quellgebiet vermutlich im SE von Ödenburg lag, seinen Wasserlauf in SN-Richtung durch das Eisenstädter Becken nahm und von hier über die Stotzinger Depression in das südliche inneralpine Wiener Becken mündete. Er brachte teils Material aus seinem Oberlauf mit (Bohrung SE von Ödenburg), doch dürfte auch ein Zustrom lokaler Gesteinsmassen vorhanden sein.

Die Sedimente des Jungtertiärs haben für die Problematik der Prospektion nur sehr untergeordnete Bedeutung, sollen aber trotzdem hier kurz angeführt werden.

Im Torton begann durch ein transgressives Meer eine sehr lebhafte Umlagerung dieses ursprünglich terrestrisch bis fluviatilen Ruster Schottermaterials. Die im Kartierungsgebiet auftretenden mächtigen Leithakalkmassen gehören dem Mitteltorton an. Von den Sedimenten der untersarmatischen Transgression blieben nur unbedeutende Erosionsrelikte am W-Rand der Hügelkette erhalten. An der Wende Untersarmat-Mittelsarmat ereigneten sich jene tektonischen Vorgänge, die den Bau des Berglandes in groben Zügen prägten. Sedimente des Unterpannons spielen obertags im Kartierungsgebiet keinerlei Rolle.

Im Bereich des Eisenstädter Beckens, an der W-Seite des Kartierungsgebietes, sind fossilreiche Feinsande und Tegel des tieferen Mittelpannons aufgeschlossen. Im Oberpannon wurden die alten Bruchbahnen teilweise wieder belebt, wobei es diesmal besonders im E des Ruster Berglandes zu bedeutenden Verstellungen der Landoberfläche kam. Gewisse Ausklänge dieser tektonischen Bewegungen reichen bis in die Gegenwart.

Mineralogisch-petrographische Einstufung der Gesteinsproben aus dem Kristallin des Ruster Berglandes:

Diese genetische Untersuchung wurde mit folgender Zielsetzung durchgeführt:

- a) Ermittlung des Mineralbestandes auf mikroskopischem und röntgenographischem Wege;
- b) darauf aufbauende Einstufung der Gesteine;
- c) Erarbeitung von Hinweisen auf ihre Genese;
- d) Feststellung von Uran bzw. Thorium-Gehalten in den Proben.

Probenmaterial: Zur weiteren Untersuchung wurden 13 Gesteinsproben aus dem Kristallin des Ruster Berglandes ausgewählt. Bei diesen Proben handelt es sich um Material vom Goldberg, SE Schützen am Geb., das in geologisch-tektonischer Hinsicht mit den Gesteinen der Wechselserie gleichgestellt wird, ferner um Proben aus dem Kristallinbereich W von Mörbisch, der sogenannten Kernserie und um 4 weitere Proben aus den Kontaktbereichen Kristallin-Kalk.

Petrographische Beschreibung:

Probe Goldberg, SE Schützen am Gebirge.

Graugrünes, stark geschiefertes Gestein mit erkennbaren Hauptgemengkomponenten Chlorit, Muskovit und Quarz. Dazu kommen Eisenhydroxydbeschläge in der Schieferung und Klüftung als Umwandlungsprodukt. Eine reichliche Quarzdurchäderung des Gesteines ist bemerkenswert.

Mikroskopisch und röntgenographisch wurde festgestellt:

Hauptgemengteile: Chlorit Muskovit

Quarz

Nebengemengteile: Plagioklas Akzessorien: Granat

Titanit Zirkon Apatit Turmalin Erz Epidot?

Das Gestein ist seiner Struktur nach fein-mittelkörnig, unter dem Mikroskop stark geschiefert und zeigt ausgeprägte Orientierung aller Schichtsilikate. Chlorit und Muskovit sowie Quarz und Feldspat wechseln oft deutlich in ihrer lagigen Anordnung. Es gilt dies zum Teil auch für den Titanit. Die Erze sind größtenteils in Fe-Hydroxide umgewandelt worden (Verwitterung!) **Das Gestein ist ein C hlorit-Schiefer.**

Als Ausgangsprodukt kommen pelitische Sedimente in Betracht, die in der Grünschieferfacies (Chlorit-Muskovit Subfacies) metamorph wurden.

Da mit Granat und Epidot Akzessorien einer höheren Stufe gelegentlich in Umwandlung begriffen, aufgefunden wurden, erscheint schwache Diaphtorese vorzuliegen.

Proben: Mörbisch Steinbruch

Die genannten Proben zeigen in Hinblick auf ihre mineralogische Zusammensetzung und ihr Gefüge keinerlei Unterschiede. Bei allen Gesteinsproben aus dem Steinbruchbereich handelt es sich um Material aus dem Bereich niedriger Regionalmetamorphose, die als zusätzliches Merkmal ein stark porig bis kavernöses Aussehen besitzen, das auf Grund der Struktur in der Zuführung und Durchdringung hydrothermaler Lösungen begründet sein dürfte. Sekundäre Mineralausscheidungen in den Hohlräumen und in Form von Imprägnationen in den Kontaktbereichen der Gesteine stehen damit ursächlich in Zusammenhang. Auch kann die fast vollständige Umbildung der akzessorischen Erze zu Eisenhydroxiden darauf zurückgeführt werden. Verwitterungsvorgänge allgemeiner Art haben keine Bedeutung.

Mikroskopisch und röntgenographisch wurde festgestellt:

Quarz	Nebengemengteile: Muskovit
Apatit	Plagioklas
Chlorit	Akzessorien: Titanit
	Mikoklin
	Zirkon
	Turmalin
	Erz
	Quarz Apatit Chlorit

Charakteristisch für die Gesteine sind "Verdrängungsbilder" von Apatit. D. h. die Apatitimprägnationen zerstören das ursprünglich vorliegende Gefüge und führen nach einer teilweisen Mobilisation des primären Mineralbestandes zu einer flasrig-fleckigen oder schlierenartigen Verteilung der Gemengteile. Der Vorgang zeigte für die Chlorite alle Übergänge zu bräunlich gefärbten Aggregaten, für den Erzanteil eine Umbildung zu Hydroxiden.

Wie in dem Material vom Goldberg ist der Plagioklas als Albit einzustufen. Der Titanit ist unterschiedlich verbreitet, jedoch in gleicher Größenordnung wie am Goldberg. Der Turmalin ist grün und zeigt gelegentlich Zonarbau.

Das Gestein ist am ehesten als "metasomatisch" verdrängter Chloritschiefer zu bezeichnen. Diese genetische Deutung bietet sich auf Grund des mikroskopischen Bildes an, womit nur gesagt werden soll, daß das Eindringen phosphatreicher Lösungen das primäre Gestein bis zu einem Quarz-Apatit-Chlorit-Fels umwandelte.

Mikroskopische Untersuchungen in den Hohlräumen gewachsenen mmgroßen Kristallen zeigen auch hier Quarz und Apatit.

Proben: Mörbisch-gegen die Ungarische Staatsgrenze.ezentrum.at

Diese untersuchten Proben sind am ehesten als Gesteine aus dem Randbereich der Apatitimprägnation aufzufassen.

Das Gestein ist wiederum ein Chlorit-Schiefer mit dem zuvor beschriebenen Mineralbestand, nur erreicht der Phosphatgehalt bei weitem nicht die Ausmaße der oben angeführten Proben. Besonders deutlich zeigt dies die röntgenographische Untersuchung am Gesamtgestein.

Der Mineralbestand umfaßt an Hauptgemengteilen: Quarz

Plagioklas Chlorit

an Nebengemengteilen: Muskovit

an Akzessorien: Titanit Apatit Zirkon Erz

Es handelt sich daher um chloritreiche Granat-Gneise, wie sie aus dem Wechselgebiet, dort als Grobgneis im weiteren Sinne, bekannt sind. Demnach sind es paläozoische Quarzdiorite, die nur eine schwache Metamorphose mitmachten. Der Typ könnte als Bildung eines Randbereiches angesehen werden, da Alkalifeldspäte nicht sehr verbreitet sind. Es ist nicht auszuschließen, daß die apatitreichen Lösungen mit der Platznahme des Quarzdiorites in Zusammenhang stehen und ein postmagmatisches Stadium dieses Plutonits darstellt. Darüber hinaus bemerkenswert sind die stark verzwillingten Plagioklase intermediärer bis saurer Zusammensetzung, die eine dichte Füllung von Muskovit und Klinozoisit aufweisen. Die Chlorite vertreten die ehemals vorliegenden Biotite des Plutonits.

Die Gesteinsprobe, die aus den Randbereichen des Mörbischer Steinbruches stammt, stimmt mit den apatitreichen Gesteinen zusammen. Alle genetischen Hinweise sind auch auf diesen Chloritschiefer anzuwenden.

Proben als Lesesteine N des Mörbischer Steinbruches.

Dieses Gestein ist ein grünlich-grauer Granat-Glimmerschiefer, dessen bis zu 2 mm große Individuen schon mit freiem Auge festzustellen sind.

Hauptgemengteile: Quarz Muskovit Nebengemengteile: Chlorit Granat Epidot Plagioklas

Akzessorien: Rutil Apatit Zirkon Erz Bei typischem Gefüge eines aus sedimentärem Material hervorgegangenen Metamorphits entspricht der Mineralbestand faciesmäßig nicht ganz den Glimmerschiefern, da mit dem Epidot ein Vertreter niedrigeren Metamorphosengrades vorhanden ist. Der Vorgang ist am ehesten mit einer Diaphtorese zu erklären, die ja nahezu alle Gesteine des Gebietes erfaßt hat. Hervorzuheben ist die zeilenmäßige Anreicherung aller Gemengteile, ein Umstand, der nochmals auf die sedimentäre Abstammung der Gesteine verweist.

Strahlungsintensitäten radioaktiver Materialien (Handstücke) aus Gebiet Mörbisch und Goldberg (Oslip).

Es wurden 13 Proben untersucht. Bei sämtlichen Proben wurde die integrale Impulszahl (über alle praktisch in Betracht kommenden Energien oberhalb 0,025 MeV) gemessen, bei den stärkeren Proben auch mit den Energieschwellen von 0,2 und 0,69 MeV. Eine Messung der sehr geringen Impulse oberhalb 1,6 MeV gelang nicht, da die Ursache durch kosmische Strahlung gegenüber den Uran-Stoßzahlen der Proben vergleichbar war und eine sehr lange Auszählung vermutlich über Stunden hätte erfolgen müssen.

Die Energieschwellen 0,2 und 0,69 MeV waren durch Eichung mit einem Standard (Cs 137) festgelegt worden.

Nr.:	MeV	MeV	Me V	Gewicht ca.
	0,025	0,2	0,69	g
1	180	90	14	400
2	350	200	23	400
3	150	80	8	200
4	70	55	8	150
5	20	20	2	150
6	50	35	5	100
7	40			100
8	55			50
9	55			50
10	45			50
11	unter 5			2500
12	unter 5			1500
13	10			5000

58

Die Proben Nr: 10 entstammen dem Gebiet der Steingrube Mörbisch, nördlichster Graben. Proben Nr. 11 und 12 ebenso vom Steinbruch, jedoch in den nördlichen Randbereichen.

Probe Nr. 13 ist vom Hohlweg Nähe Osliper Goldberg (Schützener Goldberg), südliche Wand, anstehend (gewachsen, nicht Gehängeschutt oder Aufarbeitungsmaterial sonstiger Art).

Alle Messungen sind Differenzwerte gegenüber dem Störpegel, die Zahlenwerte stammen also **nur** vom Gestein.

Die Einheit mit Strahler 0,1 Mikro Ci 137 Cs ergab für 0,025 MeV 330 Impulse, für 0,69 MeV 16,5 Impulse. Die Impulszahl bei 0,025 MeV ist zur Festlegung der Empfindlichkeit der Sonden-Elektronik-Kombination geeigneter, die willkürlich gewählt werden kann (z. B. Verstärkungsgrad).

Beiträge zur Genese der Vererzung im Ruster Bergland

Die radioaktiven Strahlungsanomalien sind im untersuchten Gebiet zum überwiegenden Teil an paläozoische, metamorphe Gesteinskomplexe gebunden. Sie stehen mit den Ausbissen der tieferliegenden, vermutlich chloritischen Granite in Verbindung. Die Gesteine wurden während der alpidischen Faltung intensiv dislociert, später lebten einige alte Störungen während der jungtertiären tektonischen Ausgestaltung des Gebietes wieder auf.

Die produktive Folge besteht aus folgenden Gesteinen: Granit-Gneis;

Glimmerschiefer, Phyllite, etc.;

? Neogen.

Die Vererzung ist in Bereichen von komplizierten Falten- und Bruchstrukturen zu beobachten, besonders in den Horizonten der "Glimmerschiefer". Ferner tritt eine Vielzahl von Verschiebungen der Schichten gegeneinander auf, die zu einer Brecczienbildung und Mylonitisierung der Gesteine führen. Die Vererzung selbst dürfte in Form von Gängen (Steinbruch Mörbisch) vorliegen, die im wesentlichen jungen Bruchstörungen folgt. Die Grenze der vererzten und der Nebengesteine sind undeutlich, im Grund sind sie nur angenommene Grenzen. Die Lager mit einer bestimmten radioaktiven Anomalie schließen auch Bereiche tauber Gesteine ein, die sehr häufig ärmer sind als die entsprechenden petrographischen Raritäten der produktiven Gesteine außerhalb der Lager.

Auch durch die lithologische Ausbildung der Schichten wird die vermutete Vererzung durch Strukturelemente kontrolliert. Dazu gehören die kleinen Bruchspalten der Mylonitisierungszone. In den Glimmerschiefern tritt die Anomalie ausschließlich in den Zonen tektonischer Störung meist im Bereich von Kontakten mit dem Nebengestein auf. Die strahlungsaktive Erzführung der produktiven Folge hängt sowohl mit mineralogisch nicht ausgeprägten Abscheidungen, die nur durch Strahlenbündel auf dem Szintilometer zu fixieren sind, als auch mit sichtbaren Uranoxyden (Uranschwärze) zusammen.

Nach dem derzeitigen Erkenntnisstand ist zumindest die untersuchte "Lagerstätte" bei Mörbisch an tektonische Zonen, selten an einzelne Gänge, gebunden. Die vererzte tektonische Zone ist oft mehrere Dutzend Meter mächtig.

Die Vererzung erfaßt dabei in der Regel nicht die ganze Erstreckung und Mächtigkeit der Zone, sondern ist auf einzelne Abschnitte der Zone unterschiedlichen Ausmaßes beschränkt, häufig auch auf Gängen und Klüften innerhalb solcher Zonen. Strenge Gesetzmäßigkeit in der räumlichen Verteilung der Erzkonzentrationen sind nicht festgestellt worden.

Die genetische Beziehung der Lagerstätte zu bestimmten magmatischen Komplexen sind derzeit nicht ausreichend geklärt. Dabei dürfte die Frage der Kontrolle der Vererzung durch das Nebengestein eine vordringliche sein.

Die Lagerstätte bei Mörbisch selbst liegt am E-Flügel einer kuppelartigen Aufwölbung paläozoischer Sedimente. Diese Aufwölbung wurde durch tektonisch später angelegte Brüche relativ lebhaft zerschnitten und durch Granitkomplexe intrudiert.

SZINTILLOMETRISCHE UNTERSUCHUNGSARBEITEN, VERFAHREN, BISHERIGE MESSERGEBNISSE

a) Apparatives:

Die während der Prospektion 1972 zur Anwendung gekommene Meßeinrichtung bestand aus einem mit einem Photomultiplier gekoppeltem Szintillationskristall beträchtlicher Größe (Photomultiplier Fa. EMI) sowie einer dafür angefertigten Elektronik, deren Aufgabe die Verstärkung, Zählung und Selektierung der Gamma-Impulse ist. Sämtliche Meßergebnisse wurden in der Einheit i/sec (Impulse pro Sekunde) angegeben.

Schon die früher durchgeführten Übersichtsmessungen haben gezeigt, daß es gegenüber den meisten im Einsatz befindlichen Meßgeräten für geophysikalische Prospektionszwecke wesentlich vorteilhafter ist, wenn die Anwendungsmöglichkeiten eines Energieschwellen-Diskriminators, mit dem die Mindestenergien der Gamma-Impulse gemessen werden können, gegeben ist. Durch den Schwellenschalter wird erreicht, daß nur vorgegebene Energiehöhen der Gamma-Impulse die Zähleinrichtung beeinflussen können. Die dabei ausgewählten einzelnen Stufen sind: 0,025, 0,2, 0,69, 1,6, 2,5 MeV (Megaelektronenvolt).

In der 1. Stufe (0,025 = integrale Zählstufe) werden praktisch alle Gamma-Impulse radioaktiver Strahler mitgezählt. Gemeinsam mit der nächsten Stufe (0,2 MeV) werden beide bei Übersichtsmessungen zur Ortung radioaktiver Körper verwendet. Bei 0,69 wird der Nulleffekt der hauptsächlichen Störquellen schon stark reduziert, 40 K wird allerdings noch mitregistriert (Ton bzw. Tonmineralien werden bei dieser Energiehöhe noch erfaßt). Mit der Schwelle 1,6 MeV wird K 40 zurückgehalten, sodaß nur mehr Uran und Thorium sowie die kosmische Strahlung zur Zählung gelangt.

Die Impulse der kosmischen Strahlung sind normal recht selten. Die Schwelle 2,5 MeV läßt außer den Impulsen der kosmischen Strahlung nur noch Gamma-Impulse von Thorium passieren.

Ohne hier auf das meßtechnische Einzelverfahren einzugehen, soll nur soviel festgehalten werden, daß bei einem vorgegebenen Strahlungsfeld die Impulszahl mit der Wahl höherer Schwellen stark zurückgeht. Je höhere Meßschwellen man benützt, umso länger dauert die Einzelmessung. Aus diesem Grunde ist die Messung mit geringeren Energieschwellen bei weitem bequemer.

b) Meßmethodisches:

Bei der ersten Übersichtsprospektion wurden Meßabstände von 10 bis etwa 100 m benutzt. Für Wiederholungsmessungen ist bekannt, daß geringe geometrische Abweichungen schon beträchtliche Änderungen der Ausschläge ergeben können, da das Strahlungsverfahren mit dem schnellen lokalen Wechsel der Anreicherung strahlungsfähiger Substanz im Gestein und der Überdeckung sowie der tektonischen Struktur (Verwerfungen) wechselt.

Für die Auswertung der Meßresultate ist wesentlich, daß beim Auftreten von Maxima bei Messungen mit hohem Energieschwellenniveau auch alle tieferen Niveaus ein Maximum besitzen.

Traten interessante Störgebiete auf, wurde im Zuge einer detaillierten Prospektion die Messung mit höherem Niveau zur Anwendung gebracht. Die Tatsache, daß bei wiederholtem Vermessen eines Profiles mit markanten Indikationen die gleichen Meßwerte erhalten wurden und der Parallelität der Diagramme für ein Profil für verschiedene Energieniveaus, läßt auch sofort den Verdacht fallen, daß die statistischen Schwankungen der Elementarprozesse gegenüber den Indikationen zu groß wären. Der mittlere Fehler der durchgeführten Messungen dürfte bei ca. 10 bis 20 Prozent liegen. Wichtig ist ferner festzustellen, daß aus der Größe der Indikationen noch nicht auf die Größe bzw. Verwertbarkeit geschlossen werden kann. Das liegt daran, daß die Gammastrahlung bereits in dm—m-Bereich auf wenige Prozent herabreduziert wird, je energieärmer, umso größer. Die Indikationen entstammen also nur Tiefenbereichen von maximal einigen Metern unter Oberfläche Gelände.

c) Untersuchungsgebiete im Einzelnen

c 1) Kristallinsel Mörbisch

Dieses Gebiet ist relativ arm an natürlichen oder künstlichen Aufschlüssen, infolge der Grenznähe auch relativ unwegsam. Die genaueren szintillometrischen Untersuchungen werden zunächst im Steinbruch und seiner näheren Umgebung begonnen (beiliegender Plan 1:1000). Der Steinbruch wurde in seiner gesamten Fläche sowohl an der Sohle als auch an den Wänden vermessen, ferner wurden in seiner Umgebung noch die Profile I—XIX vermessen.

Nach den Ergebnissen geologischer Kartierungsarbeiten gehört das Kristallin in diesem Gebiet vornehmlich zu einer arbeitshypothetisch angenommenen Kernserie (Granitgneis).

Der Steinbruch stellte vor der Abbautätigkeit ursprünglich eine Kuppe dar, die gegenüber der jetzigen Sohle bis zu 6 m Höhe aufgeragt haben dürfte. Die südliche Umgebung des Bruches dagegen liegt mit der jetzigen Sohle gleich hoch. Da dort jedoch ein bis zu 3 m tiefer Graben gezogen ist, an dessen Sohle kein Kristallin angetroffen wurde, muß in dessen südlicher Fortsetzung ein weiteres Abtauchen des Kristallins gefordert werden. Die Überdeckung von jüngeren Ablagerungen nach Süden nimmt also rasch zu, es ist daher nicht verwunderlich, daß die südlich des Bruches gelegenen Meßprofile keine Indikationen mehr ergeben haben. Selbst unter der Annahme, daß der aktive Gang noch vorhanden sein sollte, wäre bei einer Überdeckung von einigen Metern die Absorbtion der Strahlung derart stark, daß höchstens durch eine Detailvermessung mit großer Häufung von Meßdaten noch eine Lokation möglich wäre.

Im nördlichen Bereich des Steinbruches befindet sich eine Böschungskante von etwa 2 m Höhe. Das Profil in diesem Bereich läßt eine ca. 0,7 m mächtige nicht kristalline Überdeckung erkennen. Auch an dieser Stelle macht die Kristallinaufragung den Eindruck, daß sie zusätzlich nach Norden hin abtaucht, so daß auch dort nur mehr durch statistische Häufung von Meßdaten eine Verfolgung des Ganges möglich sein dürfte. Trotz dieser relativ mächtigen Überdeckung kann der Gang noch nach Norden hin verfolgt werden, und zwar etwa noch 40 m.

Die Profile I, II und III wurden bei kleinem Meßabstand und bei großer Zeitkonstante vermessen, sodaß die besten Voraussetzungen für eine







i∕sec = 0,025 MeV



Ortungsmöglichkeit gegeben waren Dabei wurde der Meßpunktabstand mit 1 m festgelegt, die Zeitkonstante dagegen war zu 10 sec gewählt worden.

Profil III bereits ließ keine Indikationen mehr erkennen, die nördlichste Indikation wurde abseits der Profillinien noch etwas nördlich Profil V aufgefunden (siehe Lageplan 1 : 500 — Steinbruch Mörbisch).

Die übrigen Profile IV bis XII wurden mit geringerer Präzession vermessen. Stärkere Störungen sind jedenfalls dort nicht aufgetreten.

Auch im Süden des Steinbruches traten keinerlei nennenswerte Indikationen auf, von einer Darstellung der Meßprofile in Diagrammform kann also abgesehen werden.

Auch das Profil XIX brachte innerhalb des gegenüber der Umgebung um 3 m tiefer liegenden Grabens keine Ausschläge. Somit werden nur die Profile I, II und III in Diagrammform dargestellt, sowie 2 weitere Kurzprofile in E-W-Richtung über die Schürfe bzw. Indikationsstellen II und IV unmittelbar über der Steinbruchsohle. Sämtliche übrigen Messungen erfolgten übrigens direkt über dem Anstehenden, Bedeckung fehlte.

Die Profile in der Umgebung des Steinbruches wurden sämtlich mit 0,025 MeV vermessen.

Die Profile I bis III wurden mit der Zeitkonstanten von 10 sec erhalten, während die übrigen Profile mit einer Zeitkonstante von 2 sec erhalten wurden.

Die Profile IV bis XII lieferten bei geringer Schwankung eine Impulszahl von 40—60/sec, während Profil XIX im Graben bei ebenfalls geringer Schwankung eine Impulszahl von 60—75 lieferte.

Bei sämtlichen Profilen, mit Ausnahme der Fundstellen II bis VII, wurde der Kristall der Sonde etwa 60 cm über Grund gehalten, bei den Fundstellen II bis VII hingegen 30 cm über Grund. Diese Erhöhungen sind derart geringfügig gegenüber dem ungestörten Material, daß keineswegs von aktiven Gängen etc. gesprochen werden kann.

Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist, daß an der Fundstelle II in 30 cm Tiefe direkt am Gestein Impulszahlen von 1.300/sec beobachtet wurden.

Im Steinbruch Mörbisch wurde die gesamte Grubensohle quer zum Streichen des aufgefundenen Ganges mit einem Profilabstand von 7 m und einem Punktabstand von 2 m vermessen, die Profile wurden langsam abgeschritten und die Impulszahlen wurden während des Fortschreitens beobachtet, sodaß kaum ein Gang übersehen werden kann, auch wenn er nur sehr schmal sein sollte. Hiebei ergaben sich folgende Impulszahlen; wur biologiezentrum at Fundstelle II, III und IV 200—230 i/sec; V diffus knapp über 200 i/sec; Fundstelle VI mit 150 i/sec; und VII mit je 110 i/sec; auf einer größeren Fläche, also kaum gangförmig bedingt.

Ferner fiel ein Urantest durch Benutzung der Diskriminatorschwelle auf 1,6 MeV bei den Fundstellen z. B. II und III positiv aus. Ebenso war der Urantest direkt am Anstehenden der Fundstelle II positiv, wo übrigens für 0,025 MeV 1.300 i/sec beobachtet wurden.

Die intensive Durchführung der Messungen beim Steinbruch wurden durchgeführt, um eine Klärung der geometrischen Gestalt des strahlungsaktiven Störkörpers zu erzielen. Obwohl nämlich das Steinbruchsmaterial durch den Steinbruchbetrieb aufgeschlossen war, ließen sich visuell keine petrographischen Merkmale der Störstellen gegenüber der ungestörten Umgebung erkennen.

Als wesentlichstes Ergebnis dieser Messungen im Steinbruchsgebiet kann angeführt werden, daß es als gesichert anzusehen ist, daß die Störzone in Form schmaler oder mehrfach parallel versetzter Gänge gegeben ist, es müssen also spätere Intrusionen vorliegen.

c 2) Kristallingebiete unmittelbar an der Grenze gegen Ungarn:

Das im Anhang dargestellte Profil an der Grenze gegen Ungarn wurde unmittelbar neben der Grenzsteinlinie (Zöllner-Pfad) vermessen. Es wurde dabei ein Punkteabstand von 10 m gewählt, die Energieschwelle betrug 0,025 MeV, also integrale Messung aller praktisch auch schwacher Energien. Das Profil selbst ist 2.850 m lang, gelegentlich besonders beim Auftreten von Störungen wurde das Profil auch seitwärts verlassen und durch seitliche Messungen ergänzt.

Seitliche Auslenkungen wurden vorgenommen bei folgenden Profilmeterwerten:

bei 50 m mit beiderseitiger Auslenkung von je 10 m der Meßwerte waren 47 bzw. 55 i/sec gegeben;

bei 160 m mit beiderseitiger Auslenkung von je 10 m, die Meßwerte waren 48 bzw. 50 i/sec;

bei 530 m Auslenkung nach Norden und Nord-West Abstand etwa 50 m vom Profil, die Meßwerte lagen bei 65 bis 100 i/sec, wobei die höchsten Werte in einem Graben direkt am anstehenden Gestein gemessen wurden;

bei 1.120 m Auslenkung nach NE in einem Steinbruch und in südwestlicher Umgebung desselben, die Meßwerte ergaben keine positiven Besonderheiten, Quarzgänge zeigen 30 i/sec;















W. Meyer, 7502 Jabing 228





W. Meyer, 7502 Jabing 228

bei 1.870 m beiderseits Meßwerte zwischen 60 und 70 i/sec, also keine nennenswerten Abweichungen;

bei 2.260 m (Efeu-Wald) Auslenkung nach N100m mit Meßwerten von 70—80 i/sec auf breiterer Fläche, 20 m breit und Auslenkung nach S mit



W. Meyer, 7502 Jabing 228



Meßwerten von 60-70 i/sec über ein Parallelprofil zum Grenzprofil von 60 m Länge.

Für alle anomalen Indikationen gilt zu beachten, daß die Größe der Verlagerung auch mitverantwortlich sein kann. Ein besonders Augenmerk dürfte für die Profilmeter 1.870 und 2.260 angemessen sein, ferner auch für 2.700 m. Letzterer Wert fällt besonders dadurch auf, daß die Störung sehr breit ist und gegen E sehr steil abfällt. Eine seitliche Auslenkung wurde dort nicht durchgeführt.

Infolge der nachträglich festgestellten, relativ mächtigen Überlagerung von 0,7 bis 0,8 m muß durchaus das Vorhandensein eines stärkeren Strahlers angenommen werden.

Zusätzlich wurden noch ein 200 m langes Profil parallel zum Grenzprofil landeinwärts gemessen, im Abstand von 40 m vom Zöllner-Pfad. Der Punkteabstand betrug hierbei 2 m, die Schwelle war 0,025 MeV, die Zeitkonstante ebenso 5 sec. Die Meßwerte lagen ohne nennenswerte Schwankungen zwischen 42 und 60 i/sec, sodaß von einer graphischen Darstellung abgesehen werden kann.

c 3) Gebiet Silberberg:

Hier taucht ein kleines Kristallingebiet an die Oberfläche, das Kristallin wird als Albitchloritgneis der Wechselserie ausgeschieden. Die im Anhang angeführten Indikationen sind kaum interessant.

c 4) Gebiet Goldberg:

Im Gebiet ist das gleiche Material wie am Silberberg ausgeschieden, der auftauchende Kristallinkörper ist beträchtlich größer. Die Indikationen an den Punkten Nr. 20 bis 22 und 282 bis 283 sind größer als das doppelte der Indikationen in der ungestörten Umgebung. Daher wurde hier mit 1,6 MeV nachgemessen, was eindeutig Uran als Ursache ergab (oder eine höher energetische strahlende Materie wie Thorium). Die Indikationen der Punkte 20 bis 22 und 282 bis 283 gehören zu parallel liegenden Profilen, sie entsprechen einem NNE- bis SSW-Verlauf. Diese Richtung hat auch die nachbarliche Verwerfung. Allerdings ist die Breite der Störung von 20 bis 22 nicht durch Aktivität längs einer Verwerfungsspalte zu erklären. Die Sondierungspunkte 20 bis 22 liegen in einem etwa 2—4 m unter Umgebung liegenden Hohlweg. Es kam der Verdacht auf, daß durch die Verringerung der Überdeckung eine derartige Größe der Indikation erklärbar wäre. Messungen unmittelbar neben dem Hohlweg ergaben aber anderseits die gleiche Intensität von typischer Streuung abgesehen, andrerseits aber enthält der lößartige Gehängeschutt Überlagerungskörper ebenso kristalline Störungsursachen wie die Sohle des Weges.

Die Profile I und II des Goldberges wurden südlich vom Hohlweg gemessen. Die Maxima der Impulszahlen sind etwa auf gleicher Höhe erkennbar, wenn auch die Intensität geringer ist. Das wird durch die größere Über-



KG. Schützen/Geb.

Goldberggebiet

Radiometrische Anomalien

MESSPUNKTE 271- 328

W.Meyer, 7502 Jabing 228









W. Meyer, 7502 Jabing 228

76

deckung gegenüber dem Hohlweg erklärt. Die Indikationen an der Wandung des Hohlweges waren relativ schwach. In diesem Bereich ließen sich nirgends ausgesprochen aktive Gänge erkennen, wobei gleiche Resultate auch im Südteil des höchstwahrscheinlich gleichen Kristallinkörpers im Anstehenden beobachtet wurden.

Interessant zur Klärung der Anomalien des Goldberggebietes und des Hohlweges dürften die Messungen in etwa knapp 1 km weiter südlich sein, wo ostwärts der Sandgrube längs einer Schlucht gemessen wurde (Goldberggebiet Sandgrube — Schlucht). Hier wurden einmal bei normaler Sondenhaltung 60 cm über dem direkt anstehenden Kristallingrund gemessen, zum anderen noch direkt an der Wand der kleinen Schlucht. Die Meßprofile sind parallel nebeneinander in Diagrammform ausgezeichnet. Auf Grund dieser Strahlungsanomalien kann geschlossen werden, daß im Gebiet des Goldberges kein einheitlicher Kristallinkörper vorliegt. Im westlichen Teil bis etwa Profilmeter 100 liegt ein graues bis graubraunes Material vor, das nach E in stärkere Grünfärbung übergeht und weicher wird. Dem entspricht völlig der Befund der Gammastrahlungsindikationen: nur im westlichen Teil liegen höhere Aktivitäten vor.

Interessant scheint aber noch die Tatsache, daß die beiden Diagramme der Bodenprofile und Wandvermessungen fast streng parallel verlaufen, sodaß also eine Erklärung des Maximums nicht topographisch oder geometrisch, sondern nur durch verschiedene Konzentrationen denkbar ist. Auf Grund dieser Übersichtsvermessungen dürfte daher der Schluß sehr nahe liegen, daß hier eine langgestreckte Zone mit einer nordsüdlichen Erstrekkung von mindestens 1 km vorliegt, bei der die Aktivitäten in der Mitte am größten — wenn auch immer noch recht klein — und randlich geringer werden, die WE-Breite dieser Zone dürfte bei 100—200 m anzusetzen sein.

Inwieweit allerdings größere Konzentrationen nach der Tiefe hin zu erwarten sind, läßt sich derzeit noch nicht abschätzen.

Auch eine 2. Übersichtsbegehung am Silberberg ließ keine nennenswerten Indikationen erkennen.

Die Werte der Ruster Schotter betragen im Durchschnitt 50—60 i/sec, gleiche Werte ergaben sich auch nördlich von Rust ebenfalls über Ruster Schotter.

Außer in diesen drei wesentlichen Teilmeßgebieten wurden noch zusätzlich kleinere Untersuchungen durchgeführt, die jedoch keine bedeutsamen Ergebnisse zeitigten.

Es sind folgende Teilmeßgebiete:

- 1 Gebiet parallel der ungarischen Grenze,
- 5 Profile am Silberberg,
- 2 Profile unmittelbar südöstlich Rust über die Ruster Schotter,
- 1 Profil nördlich Rust ebenfalls über Ruster Schotter.







Die Messungen der Gammastrahlungs-Impulshäufigkeiten zur näheren geländemäßigen Fixierung der geometrischen Gestalt des strahlungsaktiven Störkörpers wurden in drei Teilmeßgebieten über Kristallin (Mörbisch, Silberberg, Goldberg), in einem weiteren Teilmeßgebiet über Ruster Schottern sowie längs der Straße Rust—St. Margarethen—Oslip durchgeführt. Diese Messungen sollten gemeinsam mit der geologischen Geländeaufnahme eventuelle Rückschlüsse auf die Art der Lagerstätte erbringen. Die Meßpositionen sind teilweise in laufender Nummerierung, teilweise in Profilkilometerzählung. Sämtliche Messungen längs Profilen sind in Diagrammform dargestellt.

Die Lageplandarstellung ist im einzelnen wie folgt:

- 1. Gebiet Silberberg: Meßpunkte Nr. 101—138, M 1 : 10.000.
- 2. Gebiet Goldberg: Nr. 17—43, Nr. 215—240, Nr. 241—270, Nr. 271—328, M 1:10.000 und M 1:2.880.
- 3. Gebiet Rust: Nr. 1—5 und Nr. 51—85, M 1 : 10.000.
- 4. Gebiet Rust St. Margarethen Oslip: Nr. 6—16, M 1 : 10.000.
- 5. Gebiet Mörbisch Steinbruch: M 1:10.000, Profile I—XIX, Fundstelle 1—7.
- 6. Gebiet unmittelbar an der Staatsgrenze: Profile ca. 3 km Länge.

Im Gebiet Silberberg werden keine nennenswerten Indikationen vorgefunden; weitere Detailvermessungen haben nur bedingten Wert.

Im Gebiet Goldberg wurden stärkere Indikationen erhalten, die zusätzlich mit der höchsten Schwellwerteinstellung vermessen wurden und nur durch energiereiche Materialien wie Uran oder Thorium erklärbar sind. Eine Abgrenzung des Vorkommens wurde vorgenommen. Auf Grund der Szintillometermessungen dürfte hier kein einheitlicher Kristallinkörper vorliegen, nur im westlichen Teil liegen höhere Aktivitäten vor. Im Gesamten dürfte im Bereich des Goldberges eine langgestreckte Zone mit NS-Ausdehnung von 1 km vorliegen, bei der die Aktivität in der Mitte am größten ist und randlicher geringer wird. Die WE-Breite dieser Zone liegt bei 100—200 m.

Im Gebiet der Ruster Schotter ist derzeit, obwohl mittlere-stärkere Indikationen aufgefunden wurden, die Problematik nicht gelöst.

Das Gebiet "Steinbruch Mörbisch" und seine unmittelbare Umgebung wurde detailliert vermessen. Es wurde ein schmaler Gang, der öfters versetzt ist, an seiner Ausbißlinie verfolgt. Die Länge des durch die Messung verfolgbaren Ganges ist ca. 150 m. Die hier angetroffenen Gammaaktivitäten (1.300 i/sec) sind für das gesamte Untersuchungsgebiet die höchsten. Das ca. 3 km lange Profil längs der Staatsgrenze zeigt an einigen Stellen eine leicht erhöhte Gammaaktivität. Infolge der hier teils stärker absorbierenden Überdeckung (im Gegensatz zur Situation im Steinbruch), kann derzeit noch nichts über die Konzentration des radioaktiv strahlenden Materials gesagt werden. Die Vermutung liegt allerdings sehr nahe, daß hier ebenfalls ein breiter Gang bzw. Gangsystem vorliegt, wo höhere Konzentrationen zu erhoffen sind.

Literatur:

- 1. F. Stammberg: Uranlagerstätten, ihre Mineralisation und ihre geologische Erkundung, Ztsch. f. angew. Geologie, Bd. 4., Mai 1958
- 2. R. W. Gezewa: Zur Charakteristik des sedimentärmetamophen Typus der Uranvererzung

Ztsch. f. angew. Geologie, Bd. 4, Okt. 1958

3. K. Vohryzka: Zur Verteilung und Alterstellung des Urans in den Braunkohlen von Trimmelkam; OÖ

BHM 111 Jg., Aug. 1966, H. 8

- 4. H. Meixner: Kenntnis über österreich. Uran-Mineralvorkommen BHM 101, 1956
- 5. Küpper-Lehner: Zur Frage der geologischen Prospektion nach Rohstoffen für Kernspaltungszwecke

Vhdlg. GBA 1956

- 6. R. J. Rammner: Szintillometrische Gammastrahlenmessungen Bericht Okt. 1972; unveröffentlicht, Bgld. LM
- 7. R. J. Rammner: Szintillometrische Untersuchungsarbeiten, Bericht Juni/Juli 1972, Unveröffentlicht, Bgld. LM
- W. Fuchs: Geologie des Ruster Berglandes (Bgld.) Jb. GBA, Bd. 108, Wien 1965
- 9. H. Kurzweil: Mineralogisch-petrographische Untersuchung an Gesteinsproben aus dem Ruster Bergland Bericht 1972/1973

unveröffentlicht, Bgld. LM

 H. Schmid: Vorläufiger Bericht über radiometrische Untersuchungen im Ruster Bergland 1970—1972

unveröffentlicht, Bgld. LM

11. H. Schmid: Das Jungtertiär an der SE-Seite des Leithagebirges WAB; 1968, H. 41

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: 053

Autor(en)/Author(s): Schmid Hanns

Artikel/Article: <u>Prospektionsarbeiten auf Radioaktive Materialien im Ruster</u> Bergland, (Burgenland). 51-81