

liberalium artium erwarb unter Zusendung eines vom 20. Juli 1919 datierten Ehrendiploms diese Titel erneuert. Hofrat Tietze erhielt aus diesem Anlasse verschiedene Glückwünsche, unter anderem von der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur in Breslau und von der Leop. Carol. Akademie der Naturforscher in Halle, welche Korporationen die freundliche Aufmerksamkeit gehabt hatten, sich des betreffenden Gedenktages zu erinnern.

Eingesendete Mitteilungen.

F. Kerner. Die geologischen Verhältnisse der Blei- und Zinkerzlagerstätte bei Obernberg am Brenner.

Anlaßlich der geologischen Detailaufnahme des Tribulaun kam auch das Blei- und Zinkerz führende Gebiet des Kühberges bei Obernberg zu näherer Untersuchung. Kurze Angaben über dessen Geologie haben Stötter und Blaas gebracht. Das Vorkommen von Zinkblende und Bleiglanz und von Kupfererzen knüpft sich an die Randzone des am meisten gegen die Phyllitregion von Obernberg vorspringenden Teiles der Dolomitmasse des Tribulaun.

Der Gesteinskontakt entspricht einer steilen Aufschiebung des Quarzphyllites auf den Dolomit. In seiner nördlichen Fortsetzung ist der Phyllit auf die dem Dolomite konkordant aufruhenden Kalkschiefer und Glimmerkalke überschoben, wobei es im Bereiche des Schurzjoches zu einer gegenseitigen Verzahnung der Gesteine kommt. Es findet demnach in der Richtung gegen Nord eine Abnahme der Neigung der Schutfläche statt.

Im Landschaftsbilde stellt sich der am meisten gegen Ost vorspringende Teil des Dolomitgebietes als ein steil gegen OSO abfallender Vorsprung am nordseitigen Abhange des inneren Obernbergertales dar. Man sieht hier eine durch tiefe Runste in schmale Pfeiler zerschnittene Wand sich über mäßig steile Schieferhänge erheben. Dieser Anblick könnte zur Annahme einer Auflagerung des Dolomites auf den Schiefer verleiten und da den Fuß der Dolomitwand ein breites Band von ineinander verschmelzenden Schuttkegeln und Halden besäumt, läßt sich an Ort und Stelle auch kein Beweis gegen eine solche Annahme erbringen. Aus der Verfolgung der Verhältnisse in das bergwärts gelegene Nachbargebiet ergibt sich aber, daß zwischen Quarzphyllit und Dolomit eine der soeben genannten gerade entgegengesetzte Lagebeziehung besteht.

Der Nachweis einer steilen Anschiebung des Quarzphyllites an den Dolomit ist für das Verständnis des Erzvorkommens von Bedeutung. Er hilft dazu, es zu erklären, warum sich gerade hier eine größere Erzanreicherung bildete, während sonst die dem Krystallin aufruhenden untersten Lagen der Triasdolomite westlich vom Brenner nur in geringem Maße erzführend sind. Im überwiegenden Teile des Gebietes streicht die untere Grenzfläche der triadischen Schichten — abgesehen von Schuttverhüllungen — frei aus. Dies kann zwar kein ursprünglicher, wohl aber ein schon lange dauernder Zustand sein. Es war dann der Bewegung der metallhaltigen Lösungen schon seit geraumer Zeit nur

nach unten hin ein Ziel gesetzt und sie konnten sich ringsum sehr weit ausbreiten. In dem in Rede stehenden Gebiete waren diese Lösungen aber durch eine undurchlässige Wand auch in ihrer seitlichen Ausbreitung stark gehemmt und konnten so in erhöhtem Maße eine Erzausscheidung bedingen. Allerdings ist dann für den jetzt oberhalb der Phyllite frei austreichenden Teil der erzführenden Dolomitschichten anzunehmen, daß er ehemals auch seitlich von nunmehr denudierten Phylliten begrenzt war.

Begünstigt wurde die Erzbildung dadurch, daß sich die Oberfläche des Krystallins gegen Osten senkt. Es wurde so hier ein zwischen zwei fast undurchlässigen Seitenwänden (einer geneigten und einer überhängenden) eingeschlossener taschenförmiger Raum erzeugt, in welchem sich die metallführenden Lösungen konzentrierten. Die Senkung der Dolomitbasis gegen Ost ist zwar nicht an Ort und Stelle zu sehen, sie läßt sich aber aus den Befunden in der Nachbarschaft sicher erschließen. Auf der Westseite des Bergkammes, welcher das Tal von Obernberg vom kleinen Soudestale scheidet, liegt die obere Grenze des Krystallins in bedeutender Höhe und verläuft in ihr bis dahin, wo dieses Tälchen in das Gschnitztal mündet. Zur Rechten dieses letzteren taucht sie dann am Nordhange des Torspitz allmählich hinab, um nach vorübergehender Verhüllung durch Schutt sich in der Mündungsschlucht des Martartales in geringerer Höhe wieder zu zeigen. Die Dolomitschichten im Hangenden fallen entsprechend der Neigung ihrer Basis sanft gegen Ost und ein ganz ähnliches Fallen weisen die Dolomite auf der Nordseite der Obernberger Wildgrube auf. Es kann so keinem Zweifel unterliegen, daß auch hier die krystalline Gebirgsunterlage gegen Ost abfällt.

Schwieriger ist es, den für das Verständnis der Erzführung gleichfalls wichtigen Umstand klarzulegen, ob eine Bewegungshemmung der Spaltwässer auch gegen oben hin stattfand. Schon Canaval beklagte es in seiner minerogenetischen Betrachtung über das Erzvorkommen bei Obernberg (Zeitschr. f. prakt. Geol., 1913, Juli), daß die Frage, ob auch dort wie in manchen analogen Lagerstätten der Südalpen die Erzzone von Schiefen oder schiefrigen Mergelkalken überlagert sei, sich nicht beantworten lasse. Zugunsten ihrer Bejahung spricht nach ihm das Vorkommen einer schwarzen, kohlenstoffhaltigen Masse in einem der Grübenaufschlüsse, da diese Masse dem Bleiberger Kreuzschiefer zu vergleichen sei, der ja nach Hupfelds und Brunnelechners Meinung dadurch entstand, daß auf Verwürfen, die durch den die Erzzone überdeckenden Hauptschiefer setzen, Teile desselben in tiefere Lagen gelangt sind.

Als undurchlässiges Dach des erzführenden Kalkes kämen am Kühberge die Glanzschiefer der Carditaschichten in Betracht. Diese bilden eine fast konstante undurchlässige Zwischenlage innerhalb der Dolomite der Brennertrias und geben so zum Auftreten eines Quellenhorizontes Anlaß, der sich mehrorts, so am Südhange des Pinnisser- und mittleren Gschnitztales schön entwickelt zeigt. Streckenweise läßt sich die die Dolomitfelsenmassen durchziehende Schieferlage aber nicht nachweisen und ein solcher Fall liegt auch am erzführenden Kühberge vor. Es ist dann zu ermitteln, ob überhaupt nur der Tribulaundolomit im Hangenden der

Glanzschiefer zutage tritt oder ob diese Schiefer nur verdrückt sind. Diese Feststellung macht manchmal insoferne Schwierigkeiten, als der obere und untere Dolomit nicht schon im Handstücke gut zu trennen sind und es dann einer Beurteilung der geologischen Gesamtlage bedarf, um die Entscheidung zu treffen. Diese Gesamtlage spricht dafür, daß die Carditaschichten am Kühberg verdrückt sind und sonach der erzführende Dolomit, welcher die untersten Teile der ganzen Dolomitmasse bildet, noch der Weitersteinkalkstufe zugehört. Das geologische Gesamtbild mahnt dort sehr an das auf der Hohen Burg westlich von Trins im Gschitztale, wo sich das Auftreten einer schieferfreien Dolomitentwicklung als Ergebnis der Verdrückung von Carditaschichten erweist. Am Südsturz der Ilmensäule (Pinnisser Schrofen) noch als breites Felsband ausgebildet, zeigen sich die eben genannten Schichten unterhalb der Kirhdachspitze schon zerstückt und durch Verwürfe in die Nähe des Krystallins versenkt und sind dann in den weiter ostwärts folgenden Tobeln von Lazaun nur mehr lokal und zu einem Mylonit zerrieben nachweisbar.

Läßt sich so zwar eine vollständige Ueberlagerung des erzführenden Dolomites durch eine undurchlässige Schicht am Kühberge nicht aufzeigen, so ist doch die Annahme, daß durch Reste einer zerstückten und zerquetschten Schieferlage eine teilweise Bewegungshemmung der metallführenden Spaltwässer auch nach oben hin stattfand, als eine nahe liegende zu betrachten. Aus dem Gesagten geht hervor, daß, wenn auch die Verhältnisse am Kühberg selbst nur wenig Einblick in den geologischen Bau gestatten, sich dieser doch durch Vergleiche mit der Nachbarschaft in mehrfacher Hinsicht aufheilen läßt und sich in seinen Hauptzügen als ein für eine Erzbildung geeigneter erweist.

In seinen Einzelheiten stellt sich dieser Bau durch das ihn kennzeichnende Spaltennetz als ein für Lagerstättenbildung günstiger dar. Durchsetzung mit Verwerfungsspalten von zum Teil allerdings nur mäßiger Sprunghöhe und mit Blättern von oft nur geringem Horizontalschub ist allerdings eine den Dolomitklötzen westlich der Sill im allgemeinen zukommende Erscheinung. Insofern müssen wohl die oben aufgezeigten wesentlichen Züge der Tektonik des Kühberges als die in lagerstättenkundlicher Beziehung wichtigeren erachtet werden. Anderseits ist aber klar, daß doch erst durch Verwerfungen eine gegen unten, seitwärts und zum Teil nach oben hin mit undurchlässigen Gesteinen in Kontakt tretende Dolomitmasse zum Schauplatz einer stärkeren Zirkulation metallführender Lösungen werden kann.

Blöße Risse und Trennungsspalten im Gestein infolge ungleichmäßigen Druckes müssen aber als Wege für eine solche Zirkulation auch in Erwägung kommen. Sie scheinen sogar zahlreicher zu sein, doch lassen sich die größeren unter ihnen von tektonisch vorgebildeten Klüften nicht leicht unterscheiden. Wenn keine „*dislocatio ad axim*“ stattfand, ist es bei vollkommener Gleichartigkeit der lithologischen Ausbildung nicht erkennbar, ob nur eine Lösung des Zusammenhanges oder auch eine Verschiebung der Gesteinsschichten erfolgte. Daß in den Stubaier Dolomiten Blätter und Verwerfungen häufig sein müssen, läßt sich aber daraus schließen, daß man sie dort, wo sie gut zu sehen sind — an der Grenze gegen das Krystallin — auch häufig

trifft. Die diesbezüglich schon von Frech gewonnenen Erfahrungen ließen sich durch die Detailaufnahmen noch vermehren. So mögen manche Klüfte, die beiderseits von gleich einfallenden und streichenden Dolomitbänken flankiert sind, doch auch Verwerfungsspalten sein.

In topischer Hinsicht gliedert sich das erzführende Gebiet am Kühberg in einen unteren und oberen Teil. Der erstere stellt einen Steilhang dar, der am Eingang in die Wildgrube westlich von mächtigen Schutthalden aufsteigt; der letztere wird durch Felswände gebildet, die sich über jene Halden erheben. Der Steilhang ist in seinem tieferen, gleich oberhalb der Talsoble befindlichen Stücke seiner Krummholzvegetation beraubt und weist hier deutliche Zeichen früherer Beschürfung auf. Die höher aufstrebende Lehne trägt noch ihr dichtes Krummholzkleid; hier sind die erhaltenen Einbaue versteckt, wogegen man die am abgeholzten Hange angelegten schon vom Tale aus sieht.

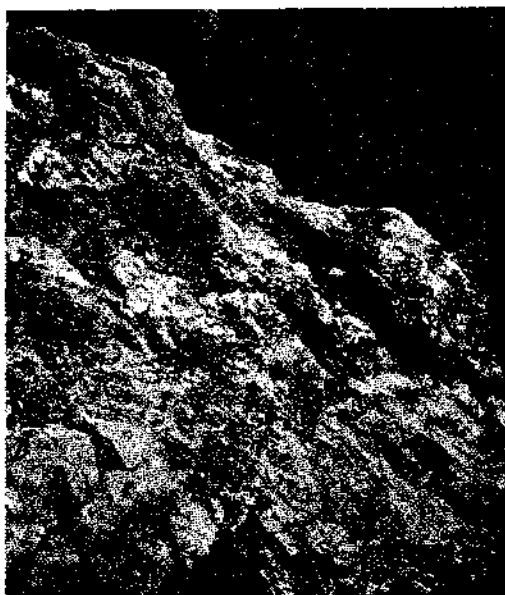
An diesem Hange lassen sich mehrere den Dolomit durchsetzende Typhone unterscheiden. Einer östlichen Erzzone fallen die unterste Wandstufe, ein weiter oben am Westrande der Halden aufragendes Riff und eine in noch größerer Höhe diese Halden links begrenzende Felswand zu. Am Fuße der besagten Wandstufe liegt das von Canaval genau beschriebene unterste Schurfloch.

Es handelt sich dort um eine Breccie aus grauem feinkörnigem Dolomit und weißem marmorartigem Kalk mit Beimengung von Quarz, wobei die Grenzen zwischen Kalk und Dolomit aber meist verschwommen sind. Die schwarze Kittmasse der Breccie besteht aus Kohlenstoff, Nadelchen von Grauspießglanz und Körnchen von Schwefelkies, Bleiglanz und Zinkblende. Die mehrere Meter breite Breccienzone streicht — von schwachen Knickungen abgesehen — durchschnittlich in h 2 hinan. Wenig weiter westwärts ist ein zweiter Typhon zu erkennen, der sich in größerer Breite bei fast N—S Streichen am Steilhange hinan verfolgen läßt. Die brecciöse Gesteinsmasse ist hier von größeren Kalzit- und Dolomitadern durchschwärmt, die Erzführung jedoch eine beschränkte. In das als Felssporn vortretende untere Ende dieser Masse ist ein jetzt völlig zugeschütteter Schurfstollen getrieben.

Noch weiter westwärts läßt sich eine dritte Breccienzone feststellen, die sich talabwärts zu zersplittern scheint. Ihrem Endstücke gehören ein nach NNO streichender saigerer Gang, der neben einer Röhrenleitung taleinwärts vom untersten Schurfloche aufsetzt, und eine gegen NNW streichende Gangmasse an, die höher oben an den soeben genannten Brecciengang herantritt, um dann auch gegen NNO zu streichen. Der letzte Gang erfährt bergaufwärts rasch eine Verbreiterung. Mit dem früher genannten breiten mittleren Typhon sind diese westlichen Breccienzüge durch mehrere schmale, diagonal verlaufende Gänge verbunden. Der unterste derselben läßt sich über die Rückwand einer Felsnische verfolgen, welche oberhalb der Wandstufe mit dem schon genannten Schurfloche liegt. Der mittlere ist schmal, tritt durch seinen reichen Malachitgehalt in scharfen Farbengegensatz zum Dolomit und streicht in h 2—3; der obere scheint nur die Ausfüllung einer Dolomitspalte mit Kalzit zu sein, tritt aber im Relief sehr auffällig hervor und zeigt nordöstliches Streichen.

In der bergwärts liegenden Fortsetzung der talwärts zersplitternden brecciösen Gesteinszone findet rasch eine starke Anreicherung an Schwerspat und an Erzen statt. Es kommt so zur Entwicklung eines an Bleiglanz und Blende reichen Barytzuges, der bei N—S-Streichen steil die sanft gegen NO fallenden Dolomitschichten durchsetzt. Untergeordnet zeigen sich als Gangart Quarz und Fluorit und von Erzen Antimonit, Pyrit und Bournonit. Daneben treten innerhalb der gangähnlichen Masse auch von Erzen, Baryt und Quarz durchwachsene Bruchstücke des Dolomites auf (Fig. 1).

Fig. 1.



B = Baryt. — *Z* = Zinkblende. — *D* = Dolomit.

Am Ausgehenden dieses so beschaffenen Erzmittels sind mehrere noch erhaltene Baue angesetzt. Der unterste derselben ist etwa 10 m lang und wenig bietend, da seine Stöße fast ganz mit Schlammüberzügen und mit Schlamm überkrusteten Moosrasen bedeckt sind. Der zweite, etwas höher oben vorgetriebene Schrämmstollen weist über seinem Mundloche schöne Verwachsungen netzartig verzweigter Zinkblendetrümer mit Schwerspat und Kalkspat auf. Auch im Innern dieses Stollens und besonders auf den Felsen, über welche man zum folgenden Einbaue hinaufgelangt, zeigen sich Durchtrümerungen der barytischen Gangmasse mit Sphalerit.

Dieser dritte Einbau ist ein größerer, sich bald hinter seinem Mundloche gabelnder Stollen, dessen beide Aeste aber wegen Wasserbedeckung ihrer Sohlen nicht zugänglich sind. Man hat es hier mit

der von Canaval in mineralogischer Beziehung näher beschriebenen „Grube in 1590 m Höhe“ zu tun. Das in lagerstättenkundlicher Hinsicht bemerkenswerteste ist dort eine schwarze feinkörnige Substanz von unebenem bis erdigem Bruche, deren mikrochemische Prüfung ein Vorherrschen von Kohlenstoff und ein Mitvorkommen verschiedener Metalle ergab. Canaval stellt sie in genetischer Beziehung dem Bleiberger Kreuzschiefer zur Seite. Das Ortsbild stimmt mit dem am vorgenannten, wenige Meter tiefer angesetzten Stollen überein. Die Grenze des barytischen Ganggesteines gegen den Dolomit ist deutlich zu verfolgen. Noch schärfer zeigt sie sich am Mundloch eines etwa 15 m höher gelegenen kurzen Grubenaufschlusses. Es treten aber auch hier Bruchstücke des tauben Nebengesteins innerhalb des Erzmittels auf.

Bei weiterem Anstieg über den von da bergaufwärts dicht mit Krummholz überwucherten jähen Hang gelangt man dann an einigen Dolomitzacken vorbei zu einem 17 Schritte langen, im Gehölz versteckten Bau, der gleichfalls am Ausgehenden eines steilgestellten N—S streichenden Erzmittels beginnt. Hier zeigt sich aber nicht mehr das große Körner von veilchenblauem Flußspat führende barytische Ganggestein. Das Erscheinen von Bleiglauz und Blende ist hier wieder an das Auftreten einer kalkig-dolomitischen Gangmasse innerhalb der Dolomitschichten geknüpft; dieselbe zeigt aber auch nicht Breccienstruktur wie an den unteren Hängen, sondern stellt sich als eine marmorartige kompakte Masse dar. Bei der dichten Vegetationsbedeckung des Steilhanges zwischen diesem Stollen und den vorgenannten Bauen läßt es sich nicht klar ersehen, ob man es hier mit der Fortsetzung des barytreichen Erzganges oder mit einer solchen des früher erwähnten mittleren Dolomittlyphons zu tun hat. Auch ein von der östlichen Breccienzone links abspaltender Gang, der am Beginne der Schutthalde östlich von jener Zone in den in der Fortsetzung der Halde liegenden Runst eindringt und mit den vorigen Erzzenen schwach konvergiert, würde in seinem Weiterstreichen auf den im Gehölz versteckten Einbau treffen.

Nicht weit oberhalb desselben kommt man dann — einen sich am dicht beholzten Hange hinanziehenden Fußsteig querend — zu einer Stelle, wo das Fortstreichen der erzführenden Zone durch vieles Auftreten von Malachit erkennbar wird. Von da bergaufwärts läßt sich dann eine mehrere Meter breite brecciöse Gesteinszone als Riffzug bis zu dem Felseinschnitt verfolgen, der die Grenze zwischen den eingangs genannten beiden Teilen des Erzgebietes ist. Die Zone steht hier saiger und streicht in h 23 am Gebänge hinan.

Der nun folgende obere Teil des Kühberghanges wird durch drei steil aufsteigende Runsen in vier Felspfeiler zerlegt, die sich mit ihren Fußgestellen über die großen Schutthalden im Osten der vorbeschriebenen Hänge erheben und mit ihren Firsten bis zum Rande des Plateaus des Kühberges hinaufreichen. Das Hauptinteresse nimmt hier ein erzführender dolomitischer Gang in Anspruch, der in saigerer Stellung gegen NO streichend, fast geradlinig diese Pfeiler durchsetzt und so zu mehreren bemerkenswerten örtlichen Befunden Anlaß gibt. Besonders schön ist dieser Gang rechts von dem vorgenannten Felseinschnitt zu sehen. Er wird da durch eine weiße, lebhaft grün und

blau gesprenkelte, feinkörnige Gesteinsmasse gebildet, die sich beiderseits gegen das graue taube Nebengestein sehr scharf begrenzt (Fig. 2).

Zu Häupten der jenen Einschnitt rechts flankierenden Wände tritt eine kleine Knickung im Gangstreichen ein. In der Osthälfte des ersten und in den beiden folgenden Dolomitpfeilern knüpft sich an den teilweise ausgeräumten Gang ein klaffender, aber streckenweise noch überdachter Spalt. Man kann so, rechts vom vorerwähnten Fels-einschnitte an jähren Hängen zur besagten Knickungsstelle empor-klimmend, durch drei Felssporne hindurch zum Ostende des dritten

Fig. 2.



derselben gelangen. Alle drei Spalten sind weit hinauf mit Trümmermassen erfüllt, die mittlings am höchsten emporreichen, so daß man bei dieser Wanderung dreimal bergauf und bergab steigt. Die mehrorts als Harnische erkennbaren Seitenwände der Spalten sind schwach mit hydroxydischen Kupfererzen imprägniert, stellenweise zeigen sich noch Reste der Spaltfüllung. Am Sohlenfirst des mittleren Spaltes stehend, sieht man beiderseits auf die Nachbarspalten hinaus, ein deutlich Zeichen für die Geradlinigkeit, mit welcher hier der Erzgang durch das Gebirge setzt. Sein Streichen ist ein nach h 2 gerichtetes.

Zu Füßen des westlichen Dolomitpfeilers befindet sich der Eingang in einen Stollen, den längsten der zurzeit zugänglichen. Er ist der einzige jetzt noch lebende Zeuge für die ehemalige „Durchwühlung des Kühberghanges mit tiefen Gruben“. Dieser Stollen streicht

zunächst 30 Schritte weit und dann nach zweimaliger Knickung etwa noch 70 Schritte weit nach NW. An seinen Ulmen ist — abgesehen von Malachiteinsprengungen in einem Querschlage gegenüber der Knickung — fast nur taubes Gestein zu sehen, erst vor Ort sieht man viele an Malachit und Azurit reiche Trümmer. Es wurde dort der große Spaltengang angefahren, aber noch in seiner Oydationszone. Auch der Umstand, daß man dort einen Luftzug spürt und Wasser tropfen hört, deutet auf Kluftverbindungen mit der Oberwelt hin. Nahe ostwärts vom Mundloche dieses Stollens stößt man auf einen ganz verstürzten Bau, der einer schmalen, in h 22 streichenden und sehr steil in h 4 verflächenden kalkigen Gangmasse folgt. Zwei gleichfalls ganz verfallene Baue sieht man an der Ostflanke des mittleren der drei vom Spaltengang durchsetzten Felspfeiler angelegt; sie haben wohl auch diesen Gang zu verfolgen gesucht.

Der letzte und vierte der besagten Pfeiler springt minder weit als die drei anderen gegen Süden vor. Er wird so vom Spaltengang bei dessen geradem Fortstreichen nach NO nicht mehr gequert, sondern nur mehr tangiert. Man sieht am Fuße des Frontabfalles dieses Pfeilers eine Felsstufe hinstreichen, die sich als kalkreiche Gangmasse erweist. Auch die hinter ihr aufsteigende Wand enthält noch Kupferverbindungen eingesprengt. Das Erzmittel ist hier wie auch im Bereich der früher genannten Pfeiler reich an sehr gut spaltbarem Kalzit. Auch hier sind alte Baue zu erkennen. Manche der am Kühberghang verstreuten kleinen Höhlungen sind aber, obzwar sie wie künstliche aussehen, gleichwohl nur auf natürlichem Wege ausgebrochene Nischen im meist gut geschichteten und regelmäßig klüftigen Dolomitgestein, das auch hier sanft gegen NO einfällt. Es folgt nun gegen Ost die vierte der den Kühberghang durchziehenden Runsen und dann noch eine letzte dolomitische Felsmasse. Das Fortstreichen des Erzmittels ist auch am Südabfalle dieser Masse noch durch grüne und blaue Flecken im Gestein bezeugt. Desgleichen trifft man solche Flecken an der schöne Harnische aufweisenden Ostwand der vorgenannten Runse; sie weisen auf einen sich mit dem vorigen kreuzenden Gang hin, zu dessen Aufschließung zwei derzeit ganz verschüttete Baue dienten. Das weiter ostwärts folgende Gelände entbehrt der Felsaufschlüsse und gehört schon dem Phyllitgebiete an.

Ing. Dr. Rudolf Krulla. Zur Geologie der Umgebung von Berndorf.

Die Grundlage für die Aufnahme bot A. Bittner's Karte der Umgebung von Hernstein im Vergleiche mit dem kürzlich erschienenen Blatte Wiener-Neustadt der Geologischen Spezialkarte 1:75.000.

Es ergaben sich folgende Berichtigungen:

Lunzersandstein und Opponitzerkalk treten als tiefstes Falteglied sowohl am Südhang des Höhenberges bei Pottenstein, als auch am NO-Kamme des Rosenkogels auf.

Hauptdolomit und Dachsteinkalk. Abgesehen von einigen kleineren Partien bei Pottenstein führt ein mächtiger Dachsteinkalkzug vom Rosenkogel nordöstlich über den Neuberg bis zum