©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



die Gewerbeschule und anschließend ein halbes Jahr die Staatsgewerbeschule in Pilsen. Dann widmete er sich ein weiteres halbes Jahr dem Bauberufe, anscheinend ohne nachhaltigen Erfolg. Durch die Vermittlung J. J. Jahns kam er 1894 als Volontär an die k. k. Geologische Reichsanstalt. Im folgenden Jahre hörte er an der Wiener Universität geologische und paläontologische Vorlesungen bei den Professoren E. Sueß, W. Waagen und beim Privatdozenten F. Wähner. Durch ein angeborenes Gebrechen behindert, war er für den geologischen Aufnahmsdienst untauglich. So wurde er 1895 als Hilfskraft für die Neuaufstellung der Museumssammlungen bestellt; 1898—1900 war er Museumsdiurnist und schließlich wurde er 1900 zum Amtsassistenten ernannt. Als solcher schied er Ende 1918 mit der Auflösung der Österreichisch-ungarischen Monarchie aus den Diensten der k. k. Geologischen Reichsanstalt und wurde von der Tschechoslowakischen Republik übernommen. Durch längere Zeit war er an der Geologischen Staatsanstalt in Prag als Sekretär tätig. In den letzten Jahren mußte er sich infolge Krankheit beurlauben lassen und trat 1927 in den dauernden Ruhestand.

Außerhalb des Museumsdienstes war er hauptsächlich als Sammler tätig. Seine Arbeiten erstreckten sich da auf die böhmischen Oberkreide, vor allem aber auf das Altpaläozoikum Mittelböhmens und auf das Diluvium seiner engeren Heimat Wollin. Daneben beschäftigte er sich auch mit den Minerallagerstätten Südböhmens. Die Ergebnisse seiner Studien hat er gewöhnlich in den Verhandlungen und im Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt veröffentlicht.

Im übrigen entwickelte er eine außergewöhnlich reiche und vielseitige wissenschaftliche wie auch schriftstellerische Tätigkeit in verschiedenen Zeitschriften und Zeitungen in deutscher und tschechischer Sprache. Erwähnt seien seine Artikel über die Vorgeschichte des Menschen besonders in Südböhmen, über die Felszeichnungen der Buschmänner.

Zahlreich sind seine Lebenbeschreibungen. Mehrere von ihnen sind seinem Freunde, dem Afrikareisenden Emil Holub gewidmet. Der weitaus größte Teil seiner Veröffentlichungen waren Zeitungsartikel über geographisch-geologische und vorgeschichtliche Tagesfragen im weitesten Sinne. Eine so unglaublich umfangreiche schriftstellerische Tätigkeit (über 700 Artikel und Arbeiten) war nur möglich, weil ihm der Museumsdienst vollkommen freie Hand ließ; hier beschränkte er sich ganz auf Böhmen, während er sich um die Sammlungen aus den anderen Ländern nicht kümmerte. Seinen Kollegen an der Anstalt gegenüber verschlossen, verkehrte er enger nur mit seinem Landsmanne und Gönner J. J. Jahn.

Anläßlich seines 60. Geburtstages hat Želízko eine Zusammenstellung seiner meisten Veröffentlichungen vorgelegt unter dem Titel: Bibliografie vlastních publikací od roku 1897 až do roku 1933.

L. Waldmann.

## Eingesendete Mitteilungen.

**E. Clar** (Graz), Sarmat in der Kaiserwaldterrasse bei Graz (nebst Bemerkungen über die Gliederung des Grazer Pannons).

Zwischen Mur und Kainach von dem Bereiche Lieboch—Tobelbad weiter nach S bis zum Austritt der letzteren in den Murtalboden bei Weitendorf erstreckt sich auf eine Länge von über 10 *km* die sogenannte Kaiserwald-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



terrasse. Das ist eine langgestreckte, etwa 20—30 *m* über die genannten Täler erhobene und durch seichte Gräben angekerbte Terrassenzunge, die sich an die höheren Grundgebirgs- und Tertiärrücken nördlich von Tobelbad ansetzt.

Der Körper dieser Kaiserwaldterrasse besteht aus Schottern und Kiesen, deren Alter ebenso wie das der Terrassenform selbst noch nicht sicher erwiesen ist („Leithaschotter" bis „Belvedereschotter"). Der Schotterkörper ist oben durch eine weithin sich erstreckende Lehmhaube von etwa 5—6 *m* Mächtigkeit abgeschlossen.

Am Aufbau der Schottermassen beteiligen sich neben den weitverbreiteten gelblichen Quarzgeröllen in großen Mengen, lagenweise fast ausschließlich solche einer etwas widerstandsfähigeren Auslese von Gesteinen des Altkristallins der nordwestlichen Randgebirgszüge. Diese Gerölle sind zum Großteile in situ stark verwittert und bereit zu vollkommenem Zerfall („Gesteinsleichen" nach Sölch), so daß sie bei schlechten Aufschlußverhältnissen in einem viel zu niederen Verhältnis gegenüber Quarz beobachtet werden. Die Geröllgröße erreicht in einzelnen Lagen über 1 *dm*, gröberes ist ausgesprochen selten.

Der Habitus dieser Geröllgesellschaft und ihres heutigen Zustandes erinnert außerordentlich an die Kristallinschotterzüge, die in der pannonischen Schichtfolge nördlich und nordöstlich von Graz in mehreren Horizonten auftreten; mit Schottern der diluvialen Terrassen des Murtales sind sie nicht zu verwechseln.

Mit den Schottern sind im Terrassenkörper feinere Kiesabsätze verbunden (vorwiegend Quarz), die bei ausgesprochener Kreuzschichtung (Aufschluß am Westrand bei Dobl) Einlagerungen von lehmig-glimmersandigen („lettigen") Schichten enthalten.

Am südwestlichen Rand der Kaiserwaldterrasse, nächst der Anschwemmungsebene des Kainachtales, entblößen bei Dobl und südöstlich davon neu gefundene Aufschlüsse eine flach gewölbte, niedere Aufragung des Untergrundes der Schotter, die anschließend südlich und nördlich bis zur Talsohle reichen. Es kommen hier feste Schiefertone von grauer, bei Verwitterung braunfleckiger Färbung zum Vorschein, wechselnd mit feinsandig-tonigen Absätzen, die ihre graue bis graugrüne Färbung in natürlichen Aufschlüssen wenig verändern. Eine Lage in diesen enthält bei Dobl graue harte Mergelkonkretionen.

Diese unterlagernde tonige Folge wird zuerst unmittelbar nördlich des Ortes Dobl als eine von Schottern bedeckte Aufragung von wenigen Metern Höhe am Fuß des Gehänges gegen den Doblbach sichtbar und erscheint wieder auf der anderen (östlichen) Seite des gleichen Rückens unterhalb des Ortsfriedhofes. Jenseits des breiten Grabens, in dem die Straße nach Premstätten führt, besteht der Fuß des folgenden Rückens aus diesen Schichten und sie überqueren auch noch den nächsten kleinen Graben, wo sie wieder unter den nun bis zum Hangfuß herabreichenden Schottern verschwinden.

Im nächst südlichen Quergraben (südlich des Reichsarbeitsdienstlagers) sind sie nicht mehr aufgeschlossen, aber weiter innen durch eine seichte Bohrung etwas über der Höhe des Kainachtalbodens unter den Terrassenschottern nachgewiesen worden. Es setzt sich demnach die beschriebene Aufwölbung im Inneren der Kaiserwaldterrasse fort. Die erwähnte Wasserbohrung hat die Serie bis zu einer Gesamttiefe von 21 *m* durchörtert als

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



Wechsellagerung von festen blauen Tegeln und weicheren grauen feinsandigen Tonen und dabei auch einen Horizont von gröberem Sand mit artesischem Wasser angefahren.

Diese Tonaufschlüsse unter den Kaiserwaldschottern haben an drei Stellen Fossilien geliefert: 1. nordöstlich von Dobl unter dem Friedhof im Straßengraben; 2. ostsüdöstlich des Ortes im Hohlweg, der den erstfolgenden Geländerücken hinansteigt; 3. in Proben der erwähnten Wasserbohrung. An allen drei Punkten sind nur schmale Lagen, diese aber reich fossilführend.

In den beiden erstgenannten natürlichen Aufschlüssen liegen infolge der Verwitterung der leicht zerstörbaren Schalen nur hohle Abdrucke vor, die aber gleichwohl noch gut bestimmbar waren. Folgende Formen lagen vor:

Punkt 1: *Cardium obsoletum* Eichw.; einige Abdrücke, „Jugendexemplare". *Cerithium pictum* Bast.; zahlreiche Hohldrucke relativ geringer Größe.

Punkt 2: *Ervilia podolica* Eichw.; zahlreiche zarte Abdrucke, relativ klein. *Cardium obsoletum* Bast.; wie oben. *Cerithium disjunctum* Sow.; ein Abdruck. *Cerithium (Potamides) Hartbergense* Hilber; mehrere Hohldrucke. *Phasianella styriaca* Hilber; ein Abdruck.

Punkt 3: *Ervilia podolica* Eichw.; ein Schälchen, zerbrochen. *Cerithium pictum* Bast.; mehrere Bruchstücke. *Cerithium disjunctum* Sow.; mehrere Exemplare. *Phasianella styriaca* Hilber; ein Bruchstück. *Melania suturata* Fuchs; ein Exemplar, zerbrochen. *Mohrensternia pseudoangulata* Hilber; mehrere Exemplare.

Die letztgenannte Art wurde von Hilber (1) als eine theoretisch zu erwartende, von denen des nahen Fundortes Waldhof unterscheidbare Form aufgestellt, anscheinend ohne daß sie ihm bereits vorlag. Die hier gefundenen Exemplare entsprechen genau der Charakteristik bei Hilber und der schon von ihm genannten Abbildung bei M. Hörnes, Tf. 48, Fig. 23 *b*.

Die tonige Serie im Liegend der Kaiserwaldschotter ist demnach Sarmat, wahrscheinlich sehr hohes Sarmat.

Das neue Sarmatvorkommen stellt die Verbindung her zwischen den sarmatischen Bereichen, die von O her bis an das Murtal herantreten (Fernitz—Hausmannstätten) und den nördlich von unserem gelegenen Vorkommen im Becken von Thal, westlich von Graz; wir dürfen annehmen, daß zwischen diesen Vorkommen im Untergrunde ein nur durch jüngere Verdeckungen verhüllter Zusammenhang besteht.

Vielleicht stammt der alte Fund von *Murex sublavatus* im „Kaiserwald bei Graz", von dem Stur (2) berichtet und dessen Auswertung nicht möglich war, aus denselben nun wieder aufgefundenen Schichten.

Die Kaiserwaldschotter sind also jünger als dieses Sarmat, wieviel ist nur vermutbar, wie im folgenden noch auseinanderzusetzen. Jedenfalls aber sind es keine miozänen Marinschotter.

Die Kaiserwaldterrasse ist als Terrassenform im Rahmen der Grazer Taltreppe jedenfalls eine verhältnismäßig junge Form, vermutlich dem Jungpliozän angehörig. Aber offen ist die Frage, ob Form und Gesteinskörper der Terrasse zeitlich zusammengehören. Ich glaube das nun verneinen zu können und betrachte die Kaiserwaldterrasse als eine im schon vorhandenen — wenngleich sehr flach gelagerten — Schotterkörper ausgearbeitete Grundstufe (im Sinne von Hilber). Terrasseneigen, also

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



der Form zeitlich zugehörig, wären nur die Lehme, die sie von Tobelbad im N bis Steindorf, im S als ebene Haube bedecken.

Die Schotter selbst aber steigen im N ohne eine erkennbare Unterbrechung aus der Terrassenform heraus und bauen nun in größerer Mächtigkeit einen Teil der anschließenden höheren Rücken und höhere Formen der Taltreppe (wie den langen Attendorfberg zwischen Lieboch- und Doblbach).

Aber auch diese höheren Flachformen sind nur Schurfstufen im Schotterkörper; denn diese Flachformen setzen nun von den Schottern über auf die sarmatische tonreiche Serie, die aus der Mantscha ins Thalerbecken aufsteigt und die Schotter über ihr allmählich heraushebt.

So erscheint mir der Schotter der Kaiserwaldterrasse älter als die ganzen Fluren der Taltreppe auf ihm; er gehört danach nicht der terrassenschaffenden Ausräumung und Sedimentumlagerung der Grazer Randgebirgslandschaft an, sondern der großen jungmiozän-altpliozänen Auffüllung des Grazer Beckens. Und innerhalb dieser wieder scheint mir ein Vergleich mit den Schotterzügen, die Winkler (3, 4) als „Kapfensteiner Schotter" ins Schrifttum eingeführt hat und mit denen das Mittelpannon seiner Gliederung beginnt, das richtigste.

Eine Begründung dieses Vergleiches kann nur über das Pannon, das auf der anderen Seite der Mur nördlich und nordöstlich von Graz viel mächtiger entwickelt ist, gehen.

In dem Pannon der Randberge nördlich von Graz und des Hügellandes östlich der Stadt unterschieden die älteren Bearbeiter die liegenden „Congerienschichten" und die hangenden „Belvedereschotter". Die Unterscheidbarkeit eines liegenden vorwiegend tonigen und eines hangenden vorwiegend schotterig-sandigen Komplexes besteht feldgeologisch auch heute naturgemäß noch zurecht, doch weiß man, daß es sich dabei um eine zusammenhängende Folge handelt, in der sich schon tief unten Schotterlagen einstellen, die nur nach oben hin ziemlich plötzlich beherrschend werden.

Eine genauere Gliederung der Schichtfolge muß wohl von diesen Schotterlagen ausgehen; es eignen sich meiner Meinung nach dafür besonders die an verwitterten Geröllen des Altkristallins reichen Lagen, die sich von der großen Masse der reineren (meist aber stark lehmigen) Quarz-Schotter recht scharf unterscheiden. Die Beachtung der Korngrößen allein führt offenbar bei weitem nicht zu befriedigenden Ergebnissen, da der Wechsel des Stromstriches in den breiten Schotterflächen es zu stark dem Spiel des Zufalles überläßt, ob wir in unseren punktförmigen Aufschlüssen die gröberen Ablagerungen des Hauptgerinnes oder die feineren gleichzeitigen Bildungen zeitweise überfluteter Flächen beobachten. Die Kristallinschotterlagen zeugen von einer plötzlichen Steigerung des Schurfes in dem Altkristallin des Randgebirges und belegen damit wohl tektonische Veränderungen zwischen diesem Abtragsgebiet und seinem Vorland; sie sind die verläßlichen Zeugen der Aufstiegsphasen der Randberge.

So ist zunächst an der Basis des Grazer Pannons ein markanter Zug kristalliner Grobschotter hervorzuheben. Er ist schon im Schrifttum bekannt, denn aus ihm beschrieb Hilber (5, 6) jene „rätselhaften Blöcke" von St. Stefan bei Gratkorn, für die er zuerst glazialen Transport vermuten zu müssen glaubte. Dieser fluviatile Block- und Grobschotterzug ist nun hier auf etwa 4 *km* Länge als geschlossene Schichte (Blöcke der angegebenen

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



Größe sind sehr selten) nach SO bis in den Pailgraben verfolgt, wo er nach SO unter die Talsohle verschwindet.

Dieser Grobschotterzug wird von Tongesteinen unterlagert, die von ihm überrollt werden und fast nicht aufgeschlossen sind. In solchen liegenden Schiefertonen fand ich vor Jahren in einem vorübergehenden Grabenanriß einen Abdruck von *Modiola marginata* Eichw., wodurch das sarmatische Alter dieser Schichten belegt ist.

Es hat also unser Schotterzug mit den Schottern des Kaiserwaldes neben sonstiger weitgehender Übereinstimmung auch die Stellung unmittelbar über tonigem Sarmat gemeinsam. Seine Stellung unmittelbar über Sarmat und an der Basis der pannonischen Schichtfolge der Grazer Bucht verweist ihn mit größter Wahrscheinlichkeit in die erste, auf das Sarmat folgende Grobschotterphase des steirischen Beckens, d. h. in die Zeit des „Kapfensteiner Flusses" von Winkler oder nach der Gliederung desselben Verfassers in die Basis des Mittelpannons. Das Unterpannon (in der Gliederung von Winkler!), das ja allenthalben ohne Diskordanz und ohne Zwischenschaltung von Schottern sich aus dem Sarmat entwickelt, ist hier offenbar durch die der Ablagerung dieser Schotter unmittelbar vorangehende Erosion entfernt und fehlt hier. Die mächtige pannonische Folge, die sich dann über diesem Grobschotterhorizont von Gratkorn—Pailgraben aufbaut, gehört danach — wie schon aus faziellen Gründen zu vermuten war — in das mittlere und höhere Pannon der oststeirischen Gliederung Winklers.

Der Grobschotterzug enthält hier im Pailgraben am Rand gegen das Grundgebirge neben Blöcken des Paläozoikums (bis über ½ *m* Durchmesser) auch solche von echter Eggenberger Bresche, wodurch zunächst wieder deren tertiäres Alter belegt ist. Wenn der Grobschotterzug ein Zeuge der Bewegungs- und Erosionsphase zwischen Unter- und Mittelpannon (in der Gliederung von Winkler) ist, so muß wohl die Eggenberger Bresche, die in ihm bereits gleich den festen Grundgebirgsgesteinen aufgearbeitet ist, der nächstälteren großen Schuttförderungsphase — nämlich im Mittelmiozän — angehören, wie der Verfasser (7) früher aus anderen Gründen erschlossen.

Über den weiteren Verlauf dieses Grobschotterhorizontes im tieferen Untergrunde des Gebietes von Graz selbst lassen sich aus den vorhandenen Bohrungen [Übersicht bei Clar (8)] nur wenig Angaben machen. Ein Durchstreichen dieses Niveaus ist aber zu erwarten, nachdem doch angenommen werden mußte, daß einzelne dieser Bohrungen das Sarmat noch erreicht haben [Mohr (9), Clar (10)].

Die alte Bohrung am Holzplatz (Kaiser-Josef-Platz) in Graz [Hilber, (11)] traf in einer Tiefe von 74·86—75·49 *m* eine „Steinschichte, vermutlich große Quarzgeschiebe" und in 78·27—81·22 *m* „gelbbraunen und blauen Kalkmergel mit Quarz- und verwitterten Gneisgeschieben". In diesem grobklastischen Horizont ist mit großer Sicherheit unsere Blockschotterschichte von St. Stefan—Pailgraben (also der Kapfensteiner Schotterhorizont) zu erkennen, so daß das Sarmat hier etwas tiefer beginnt (nicht über Kote 275 *m*) als ursprünglich näherungsweise vermutet wurde. Für die Neigung unserer Grobschotterlage ergibt sich durch einen Vergleich mit der Höhe des nächsten Obertagsaufschlusses im Pailgraben ein Gefälle von etwa 1·7—1·8% in einem südöstlich geführten Schnitt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



Dagegen lassen die Bohrungen in St. Peter südöstlich Graz das Einsetzen des Sarmat höher als wenigstens etwa 220 *m* absolut (ein Foraminiferenfund) vermuten, ohne daß im Bohrprofil die Durchörterung einer analogen Schotterschichte aufgezeichnet wäre. Die Bohrung bei der Brauerei Reininghaus (Graz W) durchfuhr in 77—79, 104—108 und 121—123 *m* Tiefe hartes „Gestein", so daß auch dort vielleicht eine Schotterschichte oder deren mehrere angetroffen worden sind, ohne daß dies aber aus den Angaben etwa sicher hervorginge (harte Mergelbänke?). In Puntigam (Graz S) wurde, wie zu vermuten, bis 65 *m* Tiefe keine vergleichbare Schichte angetroffen.

Über diesem Grobschotterhorizont beginnt die Pannonfolge mit einer Serie von Tonen und Schiefertonen, die eine Reihe von Sand- oder Schotterlagen enthalten; d. s. die „Congerienschichten" der älteren Verfasser, hier am Randgebirge nur etwa 60—100 *m* mächtig; die Schotterlagen in ihnen dürften ungefähr — ohne genauere Vergleichsmöglichkeit — dem Karnerbergschotter des Gebietes nördlich Feldbach entsprechen, sind aber schwer verfolgbar und durch die Überrollung aus höheren Horizonten den älteren Begehungen offenbar vielfach entgangen.

Über diesem vorwiegend tonigen Komplex (mit wenig Schotter) ändert sich bei Graz der Charakter der Serie ziemlich plötzlich durch ein weitgehendes Zurücktreten der Tone, so daß — örtlich verschieden — entweder ganz geschlossene Schottermassen entstehen oder Schotter mit Lagen von feinerem sandigem Material. Besonders im tiefsten Teile und dann im Hangend pflegen diese Schotter von feineren Lagen unterbrochen zu sein. Ferner ist für die tieferen Abschnitte dieser Schottermassen hin und hin die starke Beteiligung von Kristallingeröllen (auch weniger widerstandsfähige, wie Glimmerschiefer, finden sich) bezeichnend. Mit dieser Änderung im Charakter der Folge ist also wieder plötzlich ein kräftiger Eingriff des Schurfes in die kristallinen Randberge verbunden gewesen, was für die Phasengliederung in der Gestaltung des Gebirgsrandes einen wichtigen Beleg darstellt.

Der hervorgehobene Umschwung im Charakter der Serie erfolgt im ganzen Gebiete nördlich und nordöstlich von Graz ungefähr in der gleichen absoluten Höhe, meist etwa 460—480 *m*, so daß die Mächtigkeit der tonreichen Folge zwischen dieser Grenze und dem erstbehandelten tieferen Grobschotterzug von St. Stefan—Pailgraben mit dessen Untertauchen gegen Süd in dieser Richtung zunimmt. Eine solche Mächtigkeitszunahme der Sedimente vom Rande gegen das Beckeninnere zu ist ja schon in allgemeinerer Weise von Winkler (12) für das nordoststeirische Becken festgestellt worden und kennzeichnet also auch den Beckenrand bei Graz.

Die so abgetrennte höhere schotterreiche Folge deckt sich im allgemeinen, aber nicht ganz genau mit den „Belvedereschottern" der älteren Karten.

Von Nordwest gegen Südost, im Sinne der bisher schon angenommenen Förderrichtung dieser Schotter, findet östlich von Graz eine fortschreitende und schrittweise verfolgbare Verfeinerung der Absätze statt. Schotter findet lagenweise Ersatz durch Kies, dann durch kreuzgeschichtete Sande mit Kiesschnüren, tonige Sandlagen schalten sich ein, nur einzelne Schotterhorizonte halten unter Verkleinerung zu groben Kiesen durch, wobei anscheinend nicht die in irgendeinem Profil gröbsten Lagen auch notwendig

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



die größte Ausdauer haben. Das ist begreiflich, nachdem nur selten die jeweiligen Hauptgerinne des Schotterfächers im Gelände so durchlaufend angeschnitten sein werden. Anderseits aber kann aus diesem Grunde eine Parallelisierung der einzelnen Lagen und eine genaue Festlegung des Einsatzes der hangenden Folge nur durch eine umfassende Kartierung ausgeführt werden.

Ein solches Feinerwerden gegen Südost vollzieht sich auch in der tieferen tonreichen Folge, in der die Schotterlagen durch Sand- bis Kieslagen ersetzt werden, die vermutlich einmal eine genauere Parallelisierung ermöglichen werden.

Der scharfe Schnitt im Charakter der Sedimentation, unten vorwiegend tonig, oben nunmehr vorwiegend sandig-kiesig mit Schotterlagen, bleibt trotz dieser faziellen Änderung beider Folgen gegen SO hin (Bereich Ries—Laßnitzhöhe—Schemerl) erhalten.

Diese Grenze zwischen den beiden Abteilungen greift in der Wasserscheide zwischen Mur und Raab weit nach S vor und hebt hier nach kurzen Übersichtsbegehungen knapp südlich des Sengerberges (510 *m*) am Nordrand des Kartenblattes Wildon—Leibnitz in die Luft aus. Es macht sich hier also schon allmählich das sanfte N-(bzw. NO-)Fallen bemerkbar, das dann weiter südlich im Hügelland Sarmat und schließlich Torton heraufsteigen läßt.

Zunächst aber erscheint darunter die vorwiegend tonige Serie des Pannons, die etwa in ihrer Mitte einen mächtigen, von Tonen mit charakteristischen Mergelknollen begleiteten Kies-Sand-Horizont enthält (Toniberg—Hocheck). Sie wird nach unten abgeschlossen durch den Schotterzug vom Muggenthalberg bei Kirchbach, den Winkler (3) vermutungsweise dem Kapfensteiner Schotterzug an der Basis seines Mittelpannons gleichgestellt hat. Diese Gleichstellung läßt sich nun durchaus bestätigen, denn im Hang von hier gegen Kirchbach fand ich an einer Tonlage inmitten eines mächtigen Sandkomplexes kleine *Cardien* und *Modiola volhynica*; die Stellung über dem mächtigen Sandberg des Obersarmat (einschließlich Unterpannon?) entspricht also genau der des Kapfensteiner Schotters weiter im O bei Paldau und auf Blatt Gleichenberg.

Diese Schotter des Kapfensteiner Flusses ziehen wahrscheinlich geschlossen nach NW bis ans Murtal durch; denn bei Hausmannstätten wird am Rücken nördlich des Ortes in ganz analoger Stellung wie bei Kirchbach ein mächtiger Sandkomplex, der fossilführendes Sarmat nach oben abschließt (13), von mittelkörnigen Schottern (mit Kristallingeröllen) überlagert, auf denen dann die untere tonreiche Folge des Pannons folgt. Ich halte daher auch diesen Schotterzug nördlich Hausmannstätten für einen Absatz aus der Zeit des „Kapfensteiner Flusses" an der Basis des Mittelpannons in der Gliederung von Winkler.

Der Kapfensteiner Schotterzug läßt also hier am linken Rand des Murtales bei Graz eine weitspannig muldenförmige Lagerung erkennen: er taucht im Bereiche von St. Stefan bei Gratkorn—Pailgraben gegen S unter, liegt in der Bohrung vom Holzplatz in Graz rund 70 *m* unter dem Murtalboden und steigt aus ihm oberhalb von Hausmannstätten wieder flach nordfallend heraus.

Überblicksweise läßt sich also jetzt folgende Gliederung annehmen: über fossilführendem Sarmat folgt als nächster Leithorizont westlich, nördlich und östlich von Graz ein Kristallinschotterhorizont; im SO,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



wo er als *mittel-* bis *kleinkörniger* Schotter entwickelt ist, *mag unter ihm* noch Unterpannon über obersarmatischen Sanden entwickelt sein. Westlich und nördlich am Randgebirge aber, wo er als gröberer Schotter oder sogar Blockschotter ausgebildet ist, übergreift er unmittelbar Sarmat in toniger Entwicklung (Pailgraben, Dobl, Mantscha), so daß unter ihm mindestens das Unterpannon durch Erosion entfernt ist. Als erster Schotterhorizont über dem Sarmat ist dieser Schotter mit der Bezeichnungsweise der oststeirischen Gliederung von Winkler als „Kapfensteiner Schotter" oder als die Basis des Mittelpannons dieser Gliederung zu betrachten. Der Horizont des „Kapfensteiner Flusses" wird durch diese weite Verbreitung zu einem ausgedehnten in die steirische Bucht ausstrahlenden System von Schottertälern. Anlaß zur Schotterförderung ist ein relativ rasches und kräftiges Heraussteigen des kristallinen Randgebirges, in das plötzlich gefällsreiche Erosionsrinnen eingreifen.

Die relativ tonreiche Schichtfolge, die darüber folgt, ist im Sinne von Winkler als Mittelpannon anzusprechen, die Schotter- und Kieszüge darin gestatten am ehesten einen Vergleich mit dem Karnerbergschotter bei Feldbach.

*Flächenhaft* und mit geringerer Schrägstellung folgt dann unter neuerlichem Eingriff ins kristalline Randgebirge ein Wechsel im Seriencharakter zu vorwiegend schotterig-sandiger Entwicklung. Man muß wohl dafürhalten, daß diese Folge nun den „höherpannonischen Schichten" der oststeirischen Gliederung Winklers (besonders Blatt Gleichenberg) gleichzusetzen ist. Ob auch hier an der Basis ein besonderer Horizont abgetrennt und dem „Taborer Schotter" von Blatt Gleichenberg verglichen werden kann oder ob vielleicht die basalen Kristallinschotter als Ganzes diesen Horizont vertreten, muß einer genaueren Kartierung vorbehalten bleiben, ebenso wie die Festlegung der Grenze im einzelnen.

Ebenso muß noch offen gelassen werden, ob am Randgebirge bei Graz auch noch Äquivalente der südoststeirischen „Silberbergschotter" vorkommen. Die große Mächtigkeit der vorhandenen Schotterfolge (etwa 200 *m* vom Beginn des „Höherpannon"), das Vorkommen auffallend grober Lagen oder von Kristallinschotterhorizonten (Taibinger—Ferstlhöhe an der Rannach) in höheren Niveaus dieser Folge rückt sogar diese Möglichkeit in beträchtliche Nähe.

Die hier versuchte Gliederung des Pannons bei Graz dürfte bald einige tektonische Folgerungen und einen besseren Einblick in den Bau des Grazer Tertiärs erlauben, auch wenn sie noch viel genauerer Fassung bedarf.

So verlangt die Gleichsetzung des Kaiserwaldschotters mit dem „Kapfensteiner Schotter" östlich der Mur die Annahme einer etwa N—S streichenden Störung im Murtale von Graz bis etwa Weitendorf—Wildon, wegen der Verschiedenheit der beiden Seiten; eine Störung, die die Leberstörung der paläozoischen Randberge fortsetzen würde und deren Bewegungen zwischen den „mittel-" und „höherpannonischen" Schichten erfolgt sein müßten. Auch ist daraus endlich eine Feststellung der tektonischen Ursache für den markanten Verlauf des Kainach-Söding-Tales zu erhoffen.

Schließlich muß aber noch erwähnt werden, daß durch die vorgebrachte Auffassung über das Alter der Kaiserwaldschotter noch nicht das Alter des Weitendorfer Basaltes enger begrenzt werden kann. Denn die Schotter und

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



Lehme, die am Südende des Kaiserwaldes die Basaltkuppe überdecken, gehören wahrscheinlich nicht zum eigentlichen Schotterkörper des Kaiserwaldes, sondern sind jüngere verschwemmte Absätze auf einer niedereren Terrassenstufe. Die Beziehung des Basaltes zu den eigentlichen Kaiserwaldschottern ist unsicher, so daß für sein Alter weiterhin die ganze Spanne zwischen den kontaktlich veränderten Marinschichten und einer jungpliozänen Terrassenform zur Verfügung steht. Vielleicht werden aber tektonische Ergebnisse weiterhelfen.

**Schrifttum.**

1. V. Hilber, Die sarmatischen Schichten vom Waldhof bei Wetzelsdorf, Graz SW. Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, 33, 1896.
2. D. Stur, Geologie der Steiermark. Graz 1871.
3. A. Winkler-Hermaden, Über die sarmatischen und pontischen Ablagerungen im Südostteil des steirischen Beckens. Jb. Geol. B. A. Wien, 77, 1927.
4. A. Winkler-Hermaden, Geologische Spezialkarte, Blatt Gleichenberg mit Erläuterungen. Geol. B. A. Wien 1927.
5. V. Hilber, Wanderblöcke in Mittelsteiermark. Exkursionsführer IX. Internationaler Geologenkongreß Wien 1903.
6. V. Hilber, Die rätselhaften Blöcke in Mittelsteiermark. Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, 49, 1912.
7. E. Clar, Die „Eggenberger Bresche" und das Alter einiger Formengruppen im Bergland von Graz. Zs. f. Geomorphologie, 8, 1935.
8. E. Clar, Das Relief des Tertiärs unter Graz. Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, 68, 1913.
9. H. Mohr, Die Baugrunduntersuchung für die neue Kalvarienbrücke in Graz. Jb. Geol. B. A. Wien, 77, 1927.
10. E. Clar, Zur Kenntnis des Tertiärs im Untergrunde von Graz. Verh. Geol. B. A. Wien, 1927.
11. V. Hilber, Das Tertiärgebiet um Graz, Köflach und Gleisdorf. Jb. Geol. R. A. Wien, 43, 1893.
12. A. Winkler-Hermaden, Die jungtertiären Ablagerungen am Nordostsporn der Zentralalpen und seines Südsaumes. Sitz. Ber. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl. Abt. I, 142, 1933.
13. K. Fabian, Das Miozänland zwischen der Mur und der Stiefing bei Graz. Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, 42, 1906.

## v. **Hegedüs Margit** und **Köhler Alexander,** Zwei neue Analysen von Waldviertelgesteinen (Granit Typus Eisgarn und Kersantit).

Die vor einigen Jahren in Aussicht genommene chemische Charakteristik einer Reihe von Gesteinen aus dem Grundgebirge des Waldviertels konnte wegen anderweitiger Arbeiten nicht durchgeführt werden. Es mögen daher folgende von ersterem Autor bei Prof. E. Dittler in Wien ausgeführten Analysen gesondert gebracht werden.

### 1. Granit Typus Eisgarn von Falkendorf.

Dieser nach L. Waldmann (1) im nordwestlichen Waldviertel weitverbreitete jüngste Granit ist trotz mannigfacher Spielarten im kleinen ein in großen Zügen gesehen einheitliches Gestein. Da bisher nur eine chemische Analyse an Proben aus dem Grillensteiner Wald bei Gmünd vorlag (2), wurde an frischem Material von obigem Fundorte untenstehende Analyse durchgeführt. Die Auswahl und Bereitstellung des Analysenmaterials verdanken wir L. Waldmann.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1938

Band/Volume: 1938

Autor(en)/Author(s): Clar Eberhard Dietrich

Artikel/Article: Sarmat in der Kaiserwaldterrasse bei Graz (nebst Bemerkungen über die Gliederung des Grazer Pannons) 154-162