

# Ueber eine Kalkeinlagerung in den glimmerigen Grauwackenschiefern *2c* des böhmischen Untersilurs.

Von Dr. Friedrich Katzer.

Kalksteineinlagerungen in den Grauwackenschiefern *2c* (*D d 3* und *d 4* *Barrande's*) des böhmischen Untersilurs sind seltene Erscheinungen, von welchen bisher nur sehr wenige Fälle bekannt gemacht worden sind. Die am längsten bekannte und in der Literatur vielfach besprochene Einlagerung ist jene in der Bruska bei Prag, die sog. „Colonie Zippe“, welche im Jahre 1831 bei einem Strassenbau entblösst wurde und damals auf Prof. Zippe, der sie zu besichtigen Gelegenheit hatte, den Eindruck einer völlig gleichmässigen Einschaltung im Grauwackenschiefer machte. Der Kalkstein war überaus reich an Petrefacten, von welchen Zippe eine grosse Anzahl für das Prager Museum aufsammlte. Leider giengen alle diese Stücke bis auf geringfügige Reste verloren, in welchen *Barrande*<sup>1)</sup> mehrere untersilurische Thierarten mit obersilurischen gemengt vorfand. Hierauf stützte er wesentlich seine bekannte Colonienlehre.

Im Jahre 1861 sagt *Krejčí* in seinem Berichte über die Aufnahmen bei Prag und Beraun<sup>2)</sup> in einer Fussnote wörtlich: „In dem Hohlwege, der vom pomologischen Garten herab zu dem Dorfe *Vršovic* führt, sieht man in den *Zahořaner* Grauwackenschiefern ebenfalls kleine linsenförmige Kalksteinlager, man findet aber daselbst keine Spur von Petrefacten“.

Im Jahre 1879 gedenken *Krejčí* und *Helmhacker*<sup>3)</sup> ähnlicher Kalksteineinlagerungen von *Rostel* und *Vraž*. Bei ersterem Orte (*SSO* von Prag) fanden sich angeblich kugelige Concretionen vor mit Versteinerungen der *Barrande'schen* Stufe *Eel* inmitten von Schiefern mit *Trilobiten* der Zone *d 4*, während bei *Vraž* (*NO* von

<sup>1)</sup> *Défense des Colonies*. IV. 1870, pag. 110.

<sup>2)</sup> *Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.* 1861—63, Bd. XII., pag. 251.

<sup>3)</sup> *Archiv d. naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen*. IV. Bd., Nr. 2: *Erläuter. zur geol. Karte der Umgeb. v. Prag*. 1879, pag. 47.

Beraun) im Hangenden des dortigen Eisenerzlagers ebenfalls Kalkconcretionen mit *Orthoceras* und *Acidaspis* vorkamen. Ferner bemerken die beiden Autoren, dass „ehedem grosse Kalkknollen auch in einem Hohlweg bei Vršovic am Wege nach Prag und unter dem Vyšehrad gegen Nusle“ zu sehen waren.

Endlich in meiner „Geologie von Böhmen“<sup>1)</sup> erwähne ich zweier Kalksteinlinsen in den glimmerigen Grauwackenschiefern 2c im südöstlichen Theile der Stadt Kgl. Weinberge bei Prag in der Jablonskýgasse und in der Verlängerung dieser selben Gasse im Gebiete der Stadtgemeinde Wrschowitz. Die Erstere, in dem nun längst verbauten Gehänge beiläufig dem Südende des ehemaligen pomologischen Gartens gegenüber angetroffene, könnte eine von den oben erwähnten, schon Krejčí bekannten Linsen sein. Die zweite Kalksteineinlagerung befindet sich im östlichen Gehänge des Einschnittes entlang der Gröbe'schen Besitzung auf Wrschowitz Gebiete und wurde bei einer Wegerweiterung sehr deutlich entblösst. Der vortreffliche Aufschluss veranlasste mich bei der Seltenheit ähnlicher Vorkommen zu einer genauen Untersuchung, deren Ergebnisse ich im Folgenden zusammenfassen will.

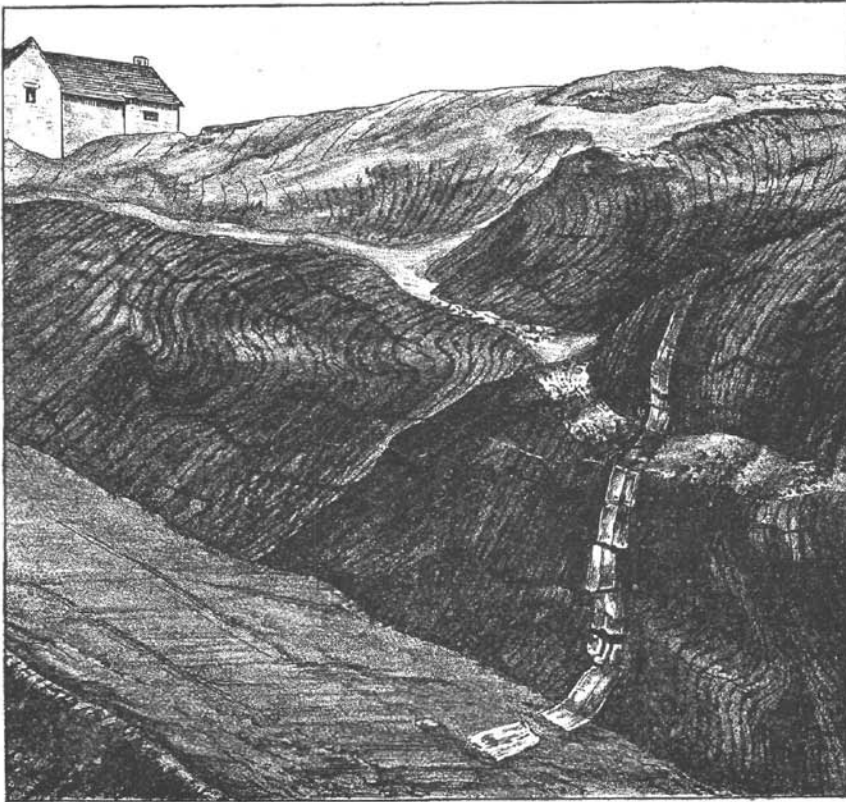
Die Grauwackenschiefer, welchen der Kalkstein eingeschaltet ist, gehören dem obersten Theile der Stufe 2c an und unterscheiden sich von den in der Mittelzone dieser Stufe dominirenden, von Quarzitzwischenschichten durchschossenen Schiefen ziemlich auffällig durch ihre mehr thonige Beschaffenheit. Sie sind meist von graugrüner oder bräunlich grüner Farbe, von geringer Härte und enthalten Glimmer (Muscovit) in sehr kleinen Blätchen reichlich eingesprengt, wodurch namentlich die Schichtenflächen ein glitzerndes Aussehen erhalten. Andere Bestandtheile vermag man in der Regel auch mit der Lupe nicht zu unterscheiden. Die Schichten sind gewöhnlich nur einige Centimeter mächtig, die Textur zuweilen unregelmässig schalig. Die Spaltbarkeit ist nicht besonders deutlich und die Spaltungsflächen sind meist recht uneben. Die Lagerung ist in dem Gehänge, auf welchem sich ein Theil der Stadtgemeinde Wrschowitz ausbreitet, mehrfach gestört. Im Allgemeinen verflachen die Schichten südöstlich, im Mittel 10—11<sup>h</sup> unter 50°, durch Windungen, Knickungen und Verschiebungen wird aber stellenweise auch ein entgegengesetztes Verflachen erzeugt. Eine Schichtenbiegung findet auch in der Nähe des Kalksteines statt, jedoch ist die Lagerung dieses selbst und der ihn unmittelbar einschliessenden Grauwackenschiefer vollkommen übereinstimmend. Beide fallen unter 80° in 20<sup>h</sup> 90°, also von dem generellen Verflachen verschieden. Wenige Schritte nördlich von der Stelle, wo der Kalkstein dem glimmerigen Grauwackenschiefer eingelagert ist, geht ein Bruch durch, der aber auf die Lagerungsverhältnisse keinen besonderen Einfluss ausübt. Dies alles ist auch aus der, nach einer photographischen Aufnahme der Entblössung gezeichneten Figur (Fig. 1, pag. 653) genügend deutlich zu ersehen.

Die Kalksteineinschaltung besteht aus zwei je 20—30 cm mächtigen Schichten, so dass die Mächtigkeit der Einlagerung an der entblössten

<sup>1)</sup> Prag 1892, pag. 886.

Stelle im Mittel 50 cm beträgt. Nach oben zu nimmt die Einlagerung an Mächtigkeit ab und scheint von der erwähnten Kluft abgeschnitten zu werden. Auch nach unten hin ist die Entblössung deutlich genug, um zu erkennen, dass die Einlagerung eine linsenförmige Gestalt besitzt. Man hat es hier somit mit einer grossen flachen

Fig. 1.



Kalksteineinlagerung im untersilurischen Grauwackenschiefer 2c in Wrschowitz bei Prag.

Kalklinse zu thun, die vom glimmerigen Grauwackenschiefer umschlossen wird. Der grösste, seiner Lage nach mit der Falllinie des Schiefers übereinstimmende Durchmesser der Linse dürfte etwa 15 m betragen, wovon auf den Aufschluss im Gehänge circa 9 m entfallen. Der Durchmesser, welcher der Streichungslinie der Grauwackenschichten entspricht, ist geringer, wie ich mich überzeugte, als ich ein bedeutendes

Quantum von dem Kalkstein im Gehänge als auch im Wege, den die Einlagerung überquert, herausbrechen liess. Im Gehänge wurde er auf etwa 1 m Tiefe herausgehoben, wobei schon eine merkliche Abnahme der Mächtigkeit constatirt werden konnte. Dasselbe gilt von der Partie, welche den Weg verquert und welche schon in einer Entfernung von 2 m vom Fusse des Gehänges auszuweichen beginnt. Ich schätze demnach den Breitedurchmesser auf höchstens 10 m, so dass die ganze Kalksteineinlagerung eine Linse bilden würde, deren im Fallen der Grauwackenschiefer gelegener Höhendurchmesser circa 15 m, deren Breitedurchmesser circa 10 m und deren grösste Dicke etwas über einen halben Meter betragen würde.

Die Lagerungsstörungen, welche die Schichten erfahren haben, haben sich bei dem dichten harten Kalkstein anders geäussert, als bei dem thonigen weichen Schiefer. Denn während letzterer gebogen und vielfach ohne Bruch deformirt erscheint, ist der Kalkstein von Sprüngen und Klüften durchsetzt, an welchen namentlich die Stücke in der Mitte der Linse stark gegen einander verschoben sind, was auch im Bild (Fig. 1) deutlich ersichtlich ist. Die meisten 0.1 cm bis 2.5 cm mächtigen Klüfte sind mit secundärem, weissem Kalkspath ausgefüllt. Dasselbe gilt von den zahllosen haardünnen und mikroskopischen Klüftchen, die den Kalkstein durchziehen, vorwiegend parallel zu einander, sowie parallel zu den Hauptklüften und senkrecht auf die Schichtenflächen verlaufend, während ein anderes untergeordnetes Spaltensystem den Kalkstein mehr minder senkrecht auf das erstere durchsetzt, so dass derselbe in etwas verwittertem Zustande in prismatische Stücke zerschlagen werden kann. Das frische Gestein zeigt keinerlei deutliche Spaltbarkeit und besitzt bei bedeutender Härte fast muscheligen Bruch.

Der Kalkstein ist dicht, von schwarzgrauer Farbe, und ähnelt gewissen dunklen Kalken, wie sie im Obersilur und Unterdevon Mittelböhmens verbreitet sind. Er setzt gegen die Schiefer sehr scharf ab, so dass man trotz der am Uebergange schalig-schieferigen Textur des Kalksteines nie im Zweifel darüber sein kann, was Schiefer und was Kalkstein ist. Beim näheren Besehen fallen jedoch die zahlreichen winzigen Glimmerblättchen auf, welche dem Kalkstein eingestreut sind und ihm ein an die Grauwackenschiefer erinnerndes Aussehen verleihen, so dass sich unwillkürlich die Vorstellung aufdrängt, dass der Kalkstein ein verkalkter Grauwackenschiefer sein könnte, wogegen allerdings die scharfe Begrenzung der Kalklinse zu sprechen scheint.

Um über den Ursprung der Kalksteineinlagerung Klarheit zu erlangen, untersuchte ich zunächst die Schiefer und den Kalkstein, soweit möglich, auf ihren organischen Inhalt, weil, wenn der Kalkstein Obersilurische Thierreste enthalten hätte, wie es von der Einlagerung bei Ober-Rostel angegeben wird und wie es in der sogenannten „Colonie Zippe“ der Fall war, für die Lösung der Frage eine bestimmte Richtung gegeben gewesen wäre, da die Obersilurische Fauna in Böhmen an kalkige Medien gebunden ist. Es würde sich wesentlich darum gehandelt haben, eine Erklärung für das gleich-

zeitige und — abgesehen von der sogenannten „Colonie Zippe“ — doch streng nach Medien gesonderte Auftreten der unter- und obersilurischen Fauna zu finden; — also kurz um dasselbe, was Barrande durch seine Colonienlehre zu erklären gesucht hatte <sup>1)</sup>.

In den Schiefen war das Suchen nach Versteinerungen dadurch wesentlich erleichtert, dass gelegentlich der behufs Gassenregulierung und Kanalisierung vorgenommenen Erdarbeiten im oberen Theile der Jablonskýgasse sehr viel Grauwackenschiefer ausgehoben werden musste, den ich theils an Ort und Stelle, theils am Ablagerungsplatze durchsuchen konnte. Vom Kalkstein hingegen musste ich mit Bewilligung des Stadtrathes von Wrschowitz eine grössere Quantität selbst brechen lassen, um hinlängliches Material zur Untersuchung zu erlangen.

Die Schiefer sind in diesem Theile der Stadtgemeinde Wrschowitz im Allgemeinen arm an Versteinerungen, weshalb hier meine Ausbeute eine geringe war. Ich fand nur:

*Dalmanites* sp. (Bruchstück des Thorax),  
*Orthis suburbana* Barr.,  
*Strophomena* cf. *aquila* Barr.,  
*Aristocystites* sp.? (kleines undeutliches Bruchstück),  
 Stielstückchen eines Palaeocrinoiden.

In demselben Niveau und in petrographisch genau übereinstimmenden Grauwackenschiefern knapp südöstlich bei Alt-Straschnitz, etwa eine halbe Stunde von Wrschowitz entfernt, fand ich aber eine Unzahl von Petrefacten, wenngleich anscheinend nur weniger Arten. Dieser kleine Aufschluss zeigt eine besondere Aehnlichkeit mit dem Wrschowitz Profil darin, dass auch dort im Schiefer eine kleine Kalksteinlinse eingeschlossen ist, deren Gestein mit jenem von Wrschowitz ebenfalls vollkommen übereinstimmt. Die genauere Sichtung und Bestimmung der Fauna dieses an Individuen ungewöhnlich reichen Fundortes im Hochniveau der Stufe 2c muss indessen erst durchgeführt werden; die sicher erkannten Arten will ich aber anführen. Es sind dies von Trilobiten:

*Dalmanites socialis* Barr.,  
*Dalmanites solitaria* Barr.;

von Brachiopoden:

*Orthis ellipsoides* Barr.,  
*Orthis suburbana* Barr.,  
*Orthis Sosia* Barr. <sup>2)</sup>  
*Strophomena pseudo-loricata* Barr.;

<sup>1)</sup> Vergl. „Geologie von Böhmen“ pag. 887.

<sup>2)</sup> Die beiden letzteren Arten dürften wohl zusammengezogen werden können.

von Acephalen:

*Arca? disputabilis* Barr.,  
*Arca? Kosoviensis* Barr.,  
*Leda. bohenica* Barr.,  
*Nucula aplanans* Barr.,  
*Synek cf. antiquus* Barr.

Der Kalkstein erwies sich sehr arm an Versteinerungen, denn bis jetzt habe ich darin nur gefunden:

*Dalmanites socialis* Barr.,  
*Dalmanites solitaria* Barr.,  
*Trinucleus ornatus* Barr.,  
*Orthis?*

Von ersterem Trilobiten liegen mir vier Exemplare vor, und zwar drei Köpfe, von welchen einer sehr gross und schön erhalten ist, und ein Schwanzstück mit einem Bruchtheile des Thorax. Hierher stelle ich auch einen im Querbruche eines Kalksteinstückes ersichtlich gewordenen pyritisirten organischen Rest, welchen ich für den durch die Glabella geführten Durchschnitt des Cephalothorax halte. Vom zweiten Trilobiten wurde ein ziemlich gut erhaltener Kopf gefunden. *Trinucleus ornatus* Barr. ist verhältnissmässig häufig und liegt mir in mehreren Exemplaren vor, von welchen aber keines über 1 cm lang ist. Der Erhaltungszustand ist meist ein sehr guter. Endlich der einzige bis jetzt entdeckte Brachiopodenrest ist ein undeutlicher Abdruck einer *Orthis*- oder vielleicht *Strophomena*-Art.

Trotz dieser wenig reichen Ausbeute ist durch dieselbe das Eine ganz unzweifelhaft erwiesen, nämlich, dass der Kalkstein eine typisch untersilurische Fauna enthält, welche mit der Fauna der ihn einschliessenden Grauwackenschiefer 2c übereinstimmt. Man hat es also in unserem Falle mit einer gleichalterigen Kalksteineinlagerung im glimmerigen Grauwackenschiefer zu thun und es entsteht die Frage, wie die gleichzeitige Bildung des Kalksteines inmitten des Schiefers zu erklären sein könnte.

Ein wichtiger Fingerzeig in dieser Hinsicht war von der Untersuchung der chemischen Zusammensetzung der beiden Gesteine zu erwarten, was mich bewog, genaue Analysen des Grauwackenschiefers, des Ueberganges vom Schiefer zum Kalkstein und des reinen Kalksteines vorzunehmen, wobei ich folgenden Vorgang beobachtete. Die fein zerriebene Probe des Grauwackenschiefers wurde in concentrirter Salzsäure durch 12 Stunden fast bis zum Kochen erhitzt, das in Lösung Uebergangene abfiltrirt, der unlösliche Rückstand mit Sodalösung ausgekocht, wodurch die ausgeschiedene Kieselsäure entfernt wurde, welche zum löslichen Bestandtheile zugezählt wurde, worauf die Zusammensetzung des löslichen und des unlöslichen Antheiles bestimmt wurde. Ueberdies wurde vom Schiefer eine Bauschanalyse vorgenommen. In ähnlicher Weise wurde auch das Uebergangsgestein und der reine Kalkstein behandelt. Die so erzielten Resultate sind folgende:

**1. Analyse des grünlichgrauen glimmerigen Grauwackenschiefers 2c, entnommen einem vollkommen frischen Anbruche in 3.5 m Tiefe unter der Terraiuoberfläche, 11 m vom Kalkstein entfernt.**

	Bansch-analyse	Summa d. Löslichen u. Unlöslichen		
		In HCl löslich	In HCl unlöslich	P r o c e n t
Feuchtigkeit bei 120° C	2.17			
Glühverlust.	6.34			
Kieselsäure $SiO_2$	52.13	1.83	49.04	50.87
Thonerde $Al_2O_3$	21.27	} 3.19	19.49	} 29.90
Eisenoxyd $Fe_2O_3$ <sup>1)</sup>	7.96		7.22	
Manganoxyd $MnO$	2.54		2.58	2.58
Kalk $CaO$	1.69	0.32	1.34	1.66
Magnesia $MgO$	2.84	1.03	2.12	3.15
Kaliumoxyd $K_2O$	} 3.06 <sup>2)</sup>	Spuren	2.47	2.47
Natriumoxyd $Na_2O$			1.13	1.13
	100.00	6.37	85.39	91.76

**2. Analyse des unmittelbar an den kompakten Kalkstein sich anschmiegenden schalig-schieferigen Gesteines.**

	In Salzsäure unlöslich.	44.12 Procent	
"	" löslich	55.88	"
100.00 Procent			
	In HCl löslich	In HCl unlöslich	Summa
			P r o c e n t
Feuchtigkeit bei 120° C			0.77
Glühverlust.			2.74 <sup>3)</sup>
Kieselsäure $SiO_2$	0.87	28.13	29.00
Thonerde $Al_2O_3$	} 2.13	10.44	} 14.74
Eisenoxyd $Fe_2O_3$		2.17	
Manganoxyd $MnO$		0.68	0.68
Kalk $CaO$	27.06	Spuren	27.06
Magnesia $MgO$	0.52	1.22	1.74
Kaliumoxyd $K_2O$		} 1.48	} 1.48
Natriumoxyd $Na_2O$			
Kohlensäure $CO_2$	21.79		21.79
	52.37	44.12	100.00

<sup>1)</sup> Auch Oxydul enthaltend.

<sup>2)</sup> Berechnet als Ergänzung auf 100.

<sup>3)</sup> Berechnet.

### 3. Analyse des festen Kalksteines.

In Salzsäure unlöslich.	44.43	Procent	
„ „ löslich	55.57	„	
	100.00		Procent
	In HCl löslich	In HCl unlöslich	Summa
	P r o c e n t		
Feuchtigkeit bei 120° C			0.60
Verlust			0.69
Kohlensäure $CO_2$ .	22.96		22.96
Kieselsäure $SiO_2$ .	0.83	26.82	27.65
Thonerde $Al_2O_3$	} 1.54	9.42	} 15.00
Eisenoxyd $Fe_2O_3$ <sup>1)</sup>		4.04	
Manganoxyd $MnO$	Spuren	0.75	0.75
Magnesia $MgO$	0.31	1.13	1.44
Kalk $CaO$	28.64	0.59	29.23
Kaliumoxyd $K_2O$ .	} Spuren	} 1.68 <sup>2)</sup>	} 1.68
Natriumoxyd $Na_2O$			
	54.28	44.43	100.00

Aus diesen Analysen ist zunächst zu ersehen, dass der Uebergang vom Grauwackenschiefer in den Kalkstein ein fast unvermittelter ist, weil die chemische Zusammensetzung des sich an den Kalkstein anschmiegenden, sich schalig absondernden Uebergangsgesteines jener des Kalksteines selbst sehr nahe kommt, wogegen Schieferproben schon wenige Centimeter vom Contact keine bemerkenswerthen Mengen von Kohlensäure enthalten, wie durch zahlreiche Versuche nachgewiesen wurde. Sie verhalten sich in dieser Beziehung fast ebenso, wie die zur Analyse ausgewählte Probe, in welcher Kohlensäure nicht gefunden wurde. Demzufolge entfällt vorläufig die Nothwendigkeit, die Analyse des Uebergangsgesteines näher zu interpretiren und wir können uns auf die Beleuchtung der Analysen-Resultate des Grauwackenschiefers und des Kalksteines beschränken.

Was zunächst den Kalkstein anbelangt, so ist aus der Analyse sofort zu ersehen, dass er in hohem Grade verunreinigt ist. Ist der gesammte Kalkgehalt des löslichen Antheiles an Kohlensäure gebunden, so erfordert er 22.50 Procent  $CO_2$ . Es verbleiben also von der gefundenen Kohlensäuremenge 0.46 Procent zur Sättigung der Magnesia und vielleicht des Eisenoxyduls. Die gefundene Magnesiameenge erfordert 0.34 Procent  $CO_2$  und der Rest dieser letzteren (0.12 Procent) 0.19 Procent  $FeO$ , so dass demnach der Kalkstein enthalten würde:

<sup>1)</sup> Einschliesslich des Oxyduls.

<sup>2)</sup> Berechnet.



$Ca\ C\ O_3$	51·14 Procent
$Mg\ C\ O_3$ .	0·65
$Fe\ C\ O_3$	0·31

d. h. nur wenig über die Hälfte kohlen-sauren Kalkes, und Carbonate überhaupt nur 52·10 Procent.

Um über den Charakter der fast die Hälfte des Kalksteines ausmachenden Verunreinigungen Aufschluss zu erlangen und namentlich um das Verhältniss des Grauwackenschiefers zum Kalkstein festzustellen, rechnete ich die in Salzsäure unlöslichen Bestandtheile auf 100 Procent um. Die Resultate seien hier übersichtlich neben einander gestellt.

	Grauwacken- schiefer	Uebergangs- gestein	Kalk- stein
	P r o c e n t		
Kieselsäure $Si\ O_2$	57·43	63·76	60·4
Thonerde $Al_2\ O_3$	22·82	23·67	21·2
Eisenoxyd $Fe_3\ O_3$	8·46	4·91	9·1
Manganoxyd $Mn\ O$	3·02	1·54	1·7
Kalk $Ca\ O$	1·57	—	1·4
Magnesia $Mg\ O$	2·49	2·77	2·4
Alkalien	4·21	3·35	3·8
	100.—	100.—	100.—

Die Uebereinstimmung der chemischen Zusammensetzung des in Salzsäure unlöslichen Antheiles des Grauwackenschiefers und des Kalksteines ist eine überraschende. Wohl enthält der Kalkstein mehr Kieselsäure und weniger Manganoxyd, im Uebrigen sind aber die Unterschiede verhältnissmässig geringfügige. Viel mehr weicht die Zusammensetzung des in Salzsäure unlöslichen Bestandtheiles des Uebergangsgesteines von jenem des Schiefers ab, besonders bezüglich des Kieselsäure-, Eisen- und Manganoxydgehaltes. Was den höheren Kieselsäuregehalt anbelangt, so ist die Ursache aus der petrographischen Beschaffenheit des schaligen Uebergangsgesteines sofort ersichtlich, denn dasselbe enthält mehr Quarzkörnchen als der Kalkstein und ist überhaupt von den drei untersuchten Gesteinen am quarzreichsten. Es ist möglich, dass hiemit der verhältnissmässig geringe Eisengehalt zusammenhängt.

Wohl als zweifellos darf auf Grund obiger Resultate angenommen werden, dass im Kalkstein und im Grauwackenschiefer dieselben in Salzsäure unlöslichen Bestandtheile und in demselben Mengenverhältniss vorhanden sind, oder mit anderen Worten, dass der Kalkstein durch Bestandtheile des Schiefers verunreinigt ist. Da nun im Grauwackenschiefer die in Salzsäure unlöslichen Bestandtheile über 85 Procent, oder, wenn man vom Wasser und Glühverlust absieht, über 90 Procent ausmachen, so ist klar, dass der Kalkstein die Schiefermasse überhaupt enthält, und zwar etwa 48 Procent davon.

Dieser Schluss dürfte als sicher gelten können und vermag derselbe durch das Mengenverhältniss der in Salzsäure löslichen Be-

standtheile der in Rede stehenden Gesteine kaum berührt zu werden; immerhin war es von Interesse, auch dieses Mengenverhältniss zu ermitteln. Ich musste mich dabei auf die Kieselsäure und die Summe von Thonerde und Eisenoxyd beschränken, welche auf 100 Procent umgerechnet ergaben:

	Grauwacken- schiefer	Uebergangs- gestein	Kalk- stein
	P r o c e n t		
Kieselsäure $SiO_2$	36·45	28·73	35·02
Thonerde u. Eisenoxyd $Al_2O_3 + Fe_2O_3$	63·55	71·27	64·98
	100·—	100·—	100·—

Man sieht, dass auch das Verhältniss der in Salzsäure löslichen Kieselsäureverbindungen im Grauwackenschiefer und im Kalkstein fast dasselbe zu sein scheint. Die schalige Randzone des Kalksteines am Uebergange in den Schiefer dagegen verhält sich recht abweichend und erweist sich in ihrem in Salzsäure löslichen Antheile verhältnissmässig arm an Kieselsäure, also gerade umgekehrt wie im unlöslichen Antheile.

Die vorstehenden Untersuchungsergebnisse machen das Verhältniss des Kalksteines zum Grauwackenschiefer klar.

Der Kalkstein enthält fast 50 Procent der Schiefermasse, könnte also vielleicht als verkalkter Grauwackenschiefer bezeichnet werden. An eine Verkalkung von Schieferschichten ist aber nicht zu denken, wie sich aus dem ganzen Aussehen der Einlagerung ergibt. Es ist nur die Annahme zulässig, dass schon bei der Bildung der Grauwackenschichten an dieser Stelle im Schieferschlamme kalkige Beimengungen sich anhäuferten. Welcher Natur sie waren, ist nicht zu ermitteln, da Dünnschliffe des Kalksteines nie für bedeutendere Vergrößerungen genügend durchsichtig werden, bei geringen Vergrößerungen aber in der theils quarzigen, theils chloritischen, an kohligen Partikeln reichen und trüben Grundmasse nur Calcitromboëder ersichtlich sind, aber keine mikroskopischen organischen Reste nachgewiesen werden können.

Die Erklärung, welche sich für den Ursprung und die Entstehung der Kalkeinlagerung in dem Wrschowitz Profیل aus den vorstehenden Untersuchungen ergab, kann höchst wahrscheinlich auf alle anderen Vorkommen von Kalksteinlinsen inmitten des glimmerigen Grauwackenschiefers 2c angewendet werden.

Man kann sich demnach die Entstehung der Kalklinsen so vorstellen, dass zur Zeit der Ablagerung des Detritus, aus welchem der Grauwackenschiefer 2c entstand, an günstigen Stellen, z. B. durch Strömungen, reichlich kalkige Bestandtheile zum Niederschlag gelangten und sich dem quarzig-thonigen Schieferschlamme beimengten. Je beschränkter der Umfang dieser geeigneten Plätze war, desto geringfügiger sind jetzt die entsprechenden Kalklinsen, während bei grosser Ausdehnung der betreffenden Stellen umfangreichere und mächtigere Kalksteineinschlüsse entstehen konnten.