

ein vorvariszisches Alter. Hier paßt er am besten in die Gruppe der Antholzer Granite. Schon in der Analyse von Angel und Metz (5) wird erklärt, daß unser Granit nicht anschließbar an Gesteine mit Zentralgranithabitus sei. Jedoch wird die Frage offengelassen, ob er nicht unter die Endglieder der tonalitischen Gesteine zwischen Rieserferner und Eisenkappel einzuordnen wäre. Dies ist auf die Erwägungen von Heritsch zurückzuführen, der den Granit in die alpidische Gebirgsbildung stellte. Heute, nach der genaueren Untersuchung der Begleitgesteine, die die oben angeführten Verhältnisse ergaben, wird kein Zweifel mehr darüber bestehen, daß man das Alter des Granites von Nötsch als vorkarbonisch (vorvariszisch) annehmen muß.

Noch kurz einige Andeutungen über die Lagerung und den Bau der paläozoischen Scholle von Nötsch, die sich aus den oben erhaltenen Ergebnissen folgern lassen. Schon mit Hilfe der Fossilfunde konnte bestätigt werden, daß die gesamte Karbonfolge eine inverse Lagerung zeigt. Diese Erkenntnis wird durch die Untersuchung mit Hilfe der orientierten Schiffe von den Gesteinen der Altkristallinserie erweitert und bekräftigt, da wir ausschließlich *B*-Tektonite vor uns haben. Es ergibt sich also daraus, daß Altkristallin und Karbonfolge eine gemeinsame tektonische Geschichte haben. Der Quarzphyllit bildet die ehemalige Unterlage dieser Einheit; über ihm wurde sie gegen Norden bewegt. Nördlich des Bruches von St. Georgen, der schon frühvariszisch (bretonisch) angelegt war, wurde die gesamte Scholle mit inverser Folge abgelagert. Die starke Kataklyse und Mylonitisierung des Granites und seiner Begleiter wird als das Ergebnis der alpidischen Gebirgsbildung zu werten sein.

Am Schlusse meiner Ausführungen möchte ich es nicht versäumen, meinen verehrten Lehrern, Herrn Prof. Dr. Fr. Heritsch und Herrn Prof. Dr. Fr. Angel, auch an dieser Stelle für ihr stets freundliches Entgegenkommen und ihre Unterstützung durch Rat und Tat meinen aufrichtigen Dank abzustatten.

Verzeichnis der benützten Literatur.

1. F. Heritsch, Granitgang im Unterkarbon von Nötsch am Dobratsch, Verh. der Geol. Bundesanst. 1930.
2. F. Frech, Die Karnischen Alpen, Halle 1894.
3. W. Petraschek, Zur Tektonik der alpinen Zentralzone in Kärnten, Verh. der Geol. Bundesanstalt in Wien 1927, S. 153.
4. R. Schwinner, Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1927, Abt. I. Bd. 136, S. 340 u. 347.
5. Angel-Metz, Zur Gesteinskunde der österr. Alpen, Granit von Nötsch, Min.-petr. Mitteilungen, Wien, Bd. 43, 1932.
6. K. O. Felsner, Vorbericht über die Neuaufnahme des Unterkarbons von Nötsch, Anz. der Akad. der Wissensch. Wien 1935.

Georg Rosenberg (Wien). Ein Aufschluß an der Deckengrenze zwischen Lunzer- und Frankenfelsereinheit (?) bei Kalksburg (Niederösterreich). (Mit 1 Textfigur.)

Verfasser hatte ursprünglich beabsichtigt, die ganze so bedeutungsvolle Arbeit Solomonias (1934) im Rahmen eines Referates zu würdigen. Schon eine kurze Beschäftigung mit diesem ausgedehnten Thema zeigte aber, daß selbst die Behandlung eines so kleinen Abschnittes, wie es der von Kalksburg ist, bei dem Versuch einer umfassender begründeten Stellungnahme unter

Beibringung eigener, teilweise neuer und ergänzender Beobachtungen einen so bedeutenden Umfang annehmen müßte, daß es sich schon mit Rücksicht auf sorgfältige Einzeldarstellungen, die über den Rahmen eines Referates hinausgehen, empfiehlt, ein enger umgrenztes Gebiet herauszugreifen und gesondert zu beschreiben.

Es ist nicht beabsichtigt, dies sei ausdrücklich betont, der reifen, sorgsam abwägenden Arbeit Solomonicas mit irgendeiner vorgefaßten Meinung „entgegenzutreten“, sondern ausschließlich der Wunsch maßgebend, den Meinungsaustausch über diese stratigraphisch und tektonisch so überaus interessanten Gegenden unmittelbar vor den Toren unserer Stadt nicht einschlafen zu lassen.

Im nachstehenden gelangt somit in der Hauptsache nur ein wichtiger Aufschluß nordöstlich der Kirche von Kalksburg zur Beschreibung, dem allerdings für den Bau dieses Abschnittes entscheidende Bedeutung zukommt.

Der erwähnte Steinbruch verdient auch noch deshalb eine eingehendere Darstellung, weil ihm die verbauten und in Ziergärten umgewandelten Parzellen schon ganz nahe gerückt sind und sein Verschwinden in den nächsten Jahren zu erwarten ist. Von der berühmten Reihe der vier Steinbrüche „Nördlich der Kirche von Kalksburg“ ist der östlichste Aufschluß leider schon völlig verbaut. Der Steingarten eines privaten Besitzers hat ihn verschlungen. Dermalen — Frühjahr 1936 — ist auch die am Nordrand der westlich folgenden Parzelle noch teilweise sichtbare Wand, einstmals wohl der zweite Bruch von Osten gerechnet, im vollständigen Verbauen begriffen. Sie bot übrigens am wenigsten des Interessanten. Der dritte Aufschluß von Osten, obschon heute auch bereits in drahtvergittertem, versperrtem Terrain, es ist der im nachstehenden zu schildernde, blieb glücklicherweise bis heute unberührt.¹⁾ Dann folgt westlich, also der vierte von Osten, ein Bruchrand in geschlossenem Privatbesitz, deren Besitzer so liebenswürdig waren, mir Eintritt zu gewähren. (Solomonica, 1934, S. 25, 98, scheint er nicht zugänglich gewesen zu sein.) Er zeigt dürrtig, aber einwandfrei fossilbelegtes Rhät, viel mehr wird in seinem heutigen Zustande kaum mehr herauszubekommen sein. Ob der Aufschluß „Hinter dem Bauer'schen Gasthause“ der Reihe dieser Steinbrüche angehört hat, läßt sich heute nicht mehr feststellen.

Aus der Geschichte der stratigraphischen Erforschung und der tektonischen Deutungen dieser Aufschlüsse sei nur das für uns noch heute Wichtige herausgearbeitet:

Sicher ist, daß Toula (1905, S. 258, 259) auch unseren Steinbruch, also den heutigen dritten von Osten und zweiten von Westen her, gekannt hat. Welcher von den beiden, die er schildert und in seinen Fig. 3 und 4 abbildet, mit unserem identisch ist, läßt sich heute nicht mehr genau feststellen. Manches spricht dafür, daß es sein zweiter östlicher (Fig. 3) ist. Darauf wird noch zurückzukommen sein. Toula sah (unter Einbeziehung der westlicher gelegenen Brüche bis zum Gutenbachtal) eine einfache Schichtfolge: Hauptdolomit-Rhät-, Cardinielias“, Tektonik: Südüberkipfung.

Spitz (1910, S. 404, und Taf. XII (1), Profil 2), der unseren Aufschluß als den „dritten Teilsteinbruch (von Osten)“ lokalisiert, hat ihm Bedeutung beigegeben. Er schildert ihn (l. c., S. 404) als „sehr kompliziert“ ausführlich, vor allem aber zieht er sein obzitiertes Profil durch ihn. Stratigraphisch ist nur bemerkenswert, daß er (l. c., S. 372, 404) auch die später bedeutungsvoll gewordenen roten Schiefertone unbedenklich zum Lias stellt. Schilderung und Profil stimmen nicht überein. Im Text werden zwei von Lias flankierte Rhätzüge geschildert, die sich im Ostteil über Hauptdolomit schließen. Das wäre Antiklinalbau im Bereiche des direkt Aufgeschlossenen. Das Profil hat eine Lias synkline flankiert von zwei Rhätzügen, von denen der nördliche an den Hauptdolomit der Himmelswiese, der südliche an den in dieser Richtung folgenden Cardinielias anschließt. Es scheint, daß Spitz schließlich nicht den ganzen beobachteten Bestand verarbeiten wollte und sich beim Vereinfachungsversuch zu der letzten Deutung entschlossen hat. Regional ist das für ihn bedeutungslos, weil sich die beobachteten Störungen nach seiner Auffassung

¹⁾ Kalksburg, Josef Weberstraße 13.

des Baues nur als Schuppungen niedrigerer Ordnung innerhalb eines tektonischen Körpers eventuell an der Grenze zwischen seiner „Liesingmulde“ und der mit ihr in direktem Zusammenhange stehenden „Randantikline“ auswirken könnten.)

Anders für Solomonica! Für ihn muß dieser Aufschluß im Rahmen der anderen von besonders großer Bedeutung sein, weil hier im Raume nördlich und nordöstlich von Kalksburg seine antiklinal gewölbte tektonisch höhere Teilschuppe der Frankenfelseerdecke fensterartig unter dem überschobenen Liegendschenkel („?“) der Lunzerdecke auftauchen soll.

Solomonicas sehr knappe Ausführungen über diesen Abschnitt des linken Reichliesingufers (1934, S. 25, 98) ergeben unter Bedachtnahme auf seine Auffassung der Gesamttektonik unseres Gebietes folgendes Detail zum Vorgesagten:

Die rhätischen Schichten unseres Aufschlusses sind stratigraphisch dem Hauptdolomit der Himmelswiese anzuschließen und bilden mit diesem die tektonische Einheit der Deckschubmasse „Himmelswiese“ der Lunzerdecke, wobei Solomonica (S. 107) offen läßt, ob diese deren „Hangend-“ oder „Liegendschenkel“ entstammt.

Die südlich folgenden roten Schiefertone repräsentieren den „Bunten Keuper“, die „Kalksburgerschichten“, den Lias einer Teilschuppe der Frankenfelseerdecke, die hier unter ihrer tektonischen Auflagerung auftaucht.

Zwischen diesen Elementen und der ersten Rhätbank nördlich von ihnen verläufe mithin die Deckengrenze zwischen der Frankenfelse- und der Lunzerdecke.²⁾

Dies wäre also eine jener gewiß nicht häufigen Stellen, an denen eine Deckengrenze höherer Ordnung nicht „durch Schutt verhüllt“ erschiene.

Solomonica zieht auf der Karte (1934, Taf. III) auch hier zwischen den Kalksburgerschichten und dem Rhät der Himmelswiese seine tektonische Grenzlinie -- bei diesem Maßstabe war eine detailliertere Darstellung auch nicht angebracht -- geht aber im Text auf eine Diskussion der aufgeschlossenen Überschiebung nicht ein. Er sieht (1934, S. 98) den „Keuper“ als den Kern eines Liasgewölbes an -- offenbar denkt er sich die roten Schiefertone also beiderseits als von Kalksburgerschichten flankiert -- und läßt nun den Lias dieser zusammengeklappten Antiklinale „im allgemeinen steilgestellt südwärts gegen das Aeluvium sinken“, während es im Norden nur „Gesteine“ i. A. sind, die sich „im oberen Teil auch in diese Richtung wenden und überlagert vom Rhät gegen den Hauptdolomit der Himmelswiese fallen“.

Die Bemerkung, daß „Rhät und Liasbildungen beide zueinander verkehrt gelagert“ sein müßten, ist ein Hinweis auf die ausstreichende Störung.

Hiezu nun die eigenen Beobachtungen und Neufunde. Zu diesen sei bemerkt, daß nur jene Fossilien berücksichtigt wurden, die dem Anstehenden unter genauer Vermerkung der Bänke entnommen worden sind.

Die Nummern der Schichtbeschreibung stimmen mit denen des Profils (Fig. 1) überein.³⁾

¹⁾ Mariner (1926, S. 90) sieht „in den Steinbrüchen hinter der Kirche von Kalksburg Liasschiefer, Rhät und Hauptdolomit senkrecht aus der Tiefe aufsteigen“ und kommt damit der Wahrheit am nächsten!

²⁾ Genauer gesagt, der Ausstrich jener offenbar kompliziert gekrümmten Fläche, auf der die Lunzerdecke der Frankenfelseerdecke heute auflagern soll.

³⁾ Die relativen Dimensionen sind in der Zeichnung mit Absicht nicht eingehalten worden, da sonst nicht alles darstellbar wäre!

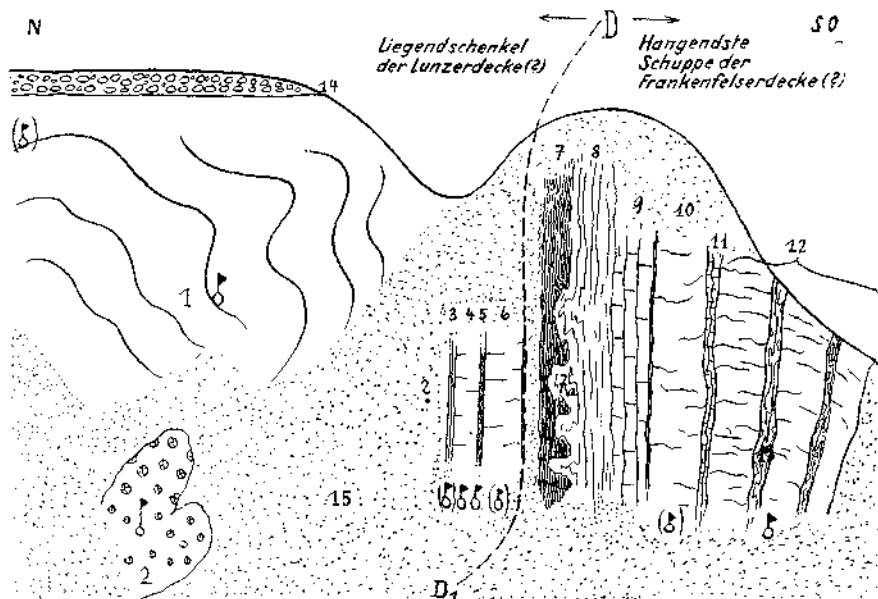


Fig. 1.

Steinbruch in Kalksburg, Niederösterreich, Josef Weberstraße 13. 1. Mergelkalke des Rhät. 2. Thecosmilien(?) -kalke des Rhät. 3. Kalkschiefer des Rhät. 4. Kalk des Rhät. 5. Ostreenschalenlage des Rhät. 6. Kalk des Rhät. 7. Rote Schiefertone des Bunten Keupers? oder des Hettangien? 7 a. Schiefertone der Kalksburgerschichten? 8. Schiefertone, Tonschiefer und Kalksandstein (?) der Kalksburgerschichten? 9. Sandsteine der Kalksburgerschichten. 10. Kalke der Kalksburgerschichten. 11. Sandstein der Kalksburgerschichten. 12. Kalke der Kalksburgerschichten. 13. Schiefertone der Kalksburgerschichten. 14. Tertiär? 15. Schutt. D—D1: Ausstrich der Überschiebungsfäche Lunzer über Frankenfelseerdecke (?). Detaillierte Schichtbeschreibung im Text. Fähnchen = Fossilbelegte Schicht; eingeklammerte Fähnchen = Fossilspuren.

Schichten Nr. 1 und 2 liegen in der Nordseite des Aufschlusses und werden von der Streichrichtung (ungefähr WSW—OSO) in einem so spitzen Winkel geschnitten, daß diese ganze Seite nur in diesen Gliedern liegt. Schichten 3—13 werden von der Ostseite des Bruches fast normal zum Streichen geschnitten und bieten somit ein gutes Profil.

Schicht 1:

Zerscherte, diekbankige, höckerige Mergelkalke mit gelben tonigen Schichtflächen, *Dimyodon (Plicatula) intusstriata* Emmerl. und fragliche Spuren von *Pteria (Aricula) contorta* Portl. führend. An den Scherflächen mit blätternden, intensiv gefalteten Tonschiefern verknüpfet.

Schicht 2:

Thecosmilien(?) -kalk („Lithodendronkalk“).

Die Bänke dieses Kalkes sind zwar allseitig von Schutt umhüllt, doch gewinnt man nicht den Eindruck, daß es sich um herabgestürztes Material, sondern eher um Anstehendes handelt. Die Einreihung in das Profil ist unsicher, aber stratigraphisch bedeutungslos.

Die Schichten 3—13 streichen etwa SW—NO und stehen saiger, in den Gliedern 12 und 13 stellt sich leichtes Nordfallen ein.

Schicht 3:

Schmale Lage toniger Kalkschiefer mit Fossilspuren auf den Spaltflächen.

Schicht 4:

Zäher, blaugrauer, dichter toniger Kalk mit spätig aufblitzenden *Crinoidenresten*, *Pteria (Avicula) contorta* Portl., *Placunopsis (Anomia) alpina* Winkl., *Terebratula pyriformis* Sss. und *Pecten* sp. führend.

Schicht 5:

Dünne, lettige, fast ganz aus Ostreenscherven bestehende Lage, gewinnbare Stücke sind *aff. Alectryonia (Ostrea) Haidingeriana* Emmr.

Schicht 6:

Lithologisch ähnlich 4 ohne die reichliche Fossilführung.

Schicht 7:

Karminrote, bröckelnde Schiefertone verknestet mit

Schicht 7 a:

Ockergelben Schiefertönen, die an Masse die karminroten überwiegen.

Schichten 7 und 7 a sind ein gutes Stück weiter nach aufwärts zu verfolgen als die anderen, sie streichen gerade durch ohne Spur einer Umbiegung, soweit sich ihr oberes und unteres Ende beobachten läßt.

Die gelben Schiefertone gehen direkt über in

Schicht 8:

Kurzklüftig zerfallende grünlich-graubraune Schiefertone und festere, etwas kalkige Tonschiefer. Diese Schicht führt einige zentimeterstarke Bänkechen eines harten Kalksandsteines (?). Sie geht südöstlich über in

Schicht 9:

Ebenflächig spaltende, feinkörnige, stahlblaue, kalkhaltige Sandsteine von flyschartigem Habitus mit kleinflittrigem Muskowitbesteg auf den Schichtflächen mit Schiefertönen wie in Schichtglied 8 wechsellagernd.

Schicht 10:

Mehrere Bänke eines zähen, tonigen, blaugrauen, spätigen Brachiopodenkalkes, teilweise mit „sandiger Verwitterungsrinde“, mit Schiefertönen wie in Schichtglied 8 wechsellagernd.

Schicht 11:

Schmale Lage dünnplattiger Sandsteine mit *Chondrites* sp.

Schicht 12:

Mehrere Bänke eines bräunlich-dunkelgrauen, zähen, etwas tonigen Kalkes mit „sandiger Verwitterungsrinde“, aufblitzenden spätigen Crinoidenresten mit

Schicht 13:

Schiefertönen wie in Schichtglied 8 wechsellagernd.

Die Kalke von Schicht 12, insbesondere die südöstlichsten Lagen enthalten: *Pinna* sp., Brachiopodenbrut (?), *Lima (Plagiostoma) cf. gigantea* Sow. var. *punctata* Sow., (?) *Plicatula* sp., *Pecten* sp., *Crinoidenreste*.

Schicht 14:

Tertiär (?). Ob das Torton von Kalksburg wirklich so weit nach Westen gereicht hat, ist nicht sicher, es könnte sich auch um umgelagerte Schotter auf einer jüngeren Verebnungsfläche handeln.

Schicht 15:

Schutt.

Die Ähnlichkeit unseres Profils mit Toulas Fig. 3 (1905, S. 259) ist unverkennbar. Seine „Strukturlinien“ ziehen die stirnartige Beugung der Schicht 1 und die saigere Stellung der südöstlich folgenden Glieder deutlich nach. Auch „Mergelschieferzwischenlagen“ erwähnt T. ausdrücklich.

Im linken westlichen Teil des Bruches, der keine Beziehungen zum gegenüberliegenden profilierten Abschnitt zeigt, tritt Hauptdolomit auf.¹⁾ Es sind kleine, linsen- und bankförmige Scherkörper, lagenweise bis zu unverkittetem Kalksand mylonitisiert (keine Verwitterung!), die mit tektonisch (?) dünn geschichteten, mergeligen Kalken intensiv

¹⁾ Auf eine dieser Schollen hat erstmalig Dr. F. Kümel gelegentlich einer gemeinsamen Exkursion aufmerksam gemacht!

verknestet sind. In diesen: Brachiopodenquerschnitte, leider nichts Erkennbares darunter, besondere lithologische Merkmale, die einen direkten Vergleich mit den Gliedern der Ostseite erlauben würden, sind nicht vorhanden. Die Nähe des Hauptdolomites spricht für Rhät.

Beweise für ein Untertauchen des Rhäts unter den Hauptdolomit der Himmelswiese sind in diesem Bruch nicht zu erbringen, wohl aber kommen an der Grenze dieser beiden Glieder sehr starke Bewegungen zum Ausdruck. An Neufunden in diesem Aufschlusse verzeichnen wir:

Im Rhät:

Pteria (Avicula) contorta Portl.

Placunopsis (Anomia) alpina Winkl.

Terebratula pyriformis Sss.

Cfr. *Alectryonia (Ostrea) Haidingeriana* Emmer.

Pecten sp.

Crinoidenreste.

In den Kalksburgerschichten:

Lima (Plagiostona) cfr. gigantea Sow. var. *punctata* Sow.

? *Plicatula* sp.¹⁾

Pinna sp.

Pecten sp.

Chondrites sp.²⁾

Crinoidenreste.

Aus den Kalksburgerschichten des linken Reichliesingufers waren bisher überhaupt nur *Psiloceras Johnstoni* Sow., *Cardinien* und *Fukoiden* bekannt. Die reichen Faunen die Solomonica (1934, S. 25 ff.) anführt, betreffen ausnahmslos andere Stellen, in Kalksburg nur das rechte Bachufer.

Wichtig und neu ist ferner der jetzt gelieferte Nachweis, daß alle Schichten der Bruchostseite (1—6) nordwestlich der roten Schiefertone, also unmittelbar bis an diese heran, sicheres Rhät sind.

Da im Südosten Unterlias in Fazies der Kalksburgerschichten folgt, sind alle Konstruktionen, die in dem schmalen ohne Anzeichen einer Umbiegung durchziehenden Streifen roter Schiefertone, welches Alter man diesen auch immer zusprechen wollte, den Kern einer Rhätsynklinalen (Spitz) oder Liasantiklinale (Solomonica) sehen wollen, gegenstandslos geworden.

Auch gegen die durch Solomonicas einleitend skizzierte Tektonik notwendig gewordene Annahme eines Ausstriches der Überschiebung Lunzer über Frankenfelseerdecke zwischen dem Rhät einerseits und dem „Bunten Keuper“ + Kalksburgerschichten andererseits erheben sich jetzt schwerwiegende Einwände. Einmal ist es an sich schon unangenehm, mitten in eine fossilbelegte Schichtfolge, die nur durch den fraglichen schmalen Streifen der bunten Schiefertone unterbrochen erscheint, eine solche Grenze legen zu müssen; zum anderen aber sind die Verhältnisse um die in Betracht kommende Zone dieser Annahme auch nicht günstig!

Erstens nimmt die tektonische Beanspruchung der rhätischen Schichten in der Richtung gegen die Überschiebung ab statt zu. Während nämlich

¹⁾ Der schlechte Erhaltungszustand gebietet Vorsicht, doch handelt es sich wahrscheinlich um *Plicatula hettangiensis* Terqu.

²⁾ „An *Fukoiden* erinnernde Dinge“ erwähnt schon Toulou (1905, S. 258) aus dem westlichen Bruche (?).

die Mergelkalke von Schicht 1 gänzlich zerscherte und in Tonhäute eingewickelte „Tektonite“ sind, erscheinen die der Störung nächstliegenden Bänke, Schichten 4—6, zwar auch weitgehend zertrümmert und kalzitisch verheilt, sind aber doch viel besser intakt als Schicht 1. Das zeigen schon die verhältnismäßig gut erhaltenen Fossilien und die parallelen Schichtfugen, die sonst schon überall verlorengegangen sind.

Zweitens — und das ist wohl entscheidend — zeigen die bunten Schiefertone, Schichten 7 und 7 a, also das höchste Glied der „Frankenfelseerdecke“, unmittelbar dort wo die Überschiebung durchgehen müßte, keinerlei nennenswerte Anzeichen einer tektonischen Beanspruchung. Dieses so überaus empfindliche Material müßte, wenn an dieser Stelle eine so bedeutende Störung wirklich ausstriche; zu einem Phyllit verschmiert worden sein, ja es müßte als *locus minoris resistentiae* geradezu die ganze Bewegung an sich gezogen haben. Von all dem keine Spur! Als „verruschelt“ wird man ein so blättriges Material ja bald bezeichnen können, aber bis auf die wenige Zentimeter umfassende sicher tektonische Verknetung mit den gelben Schiefertönen deutet nichts auf eine auch nur einigermaßen stärkere Beanspruchung. Wie zum Ausgleich nimmt in den Kalksburgerschichten von der Störung weg gegen SO die Zertrümmerung zu und ist in den Sandsteinen von Schicht 9 und in den Brachiopodenkalken von Schicht 12 wieder sehr stark.

Der durch die Beobachtungstatsachen notwendig gewordene Wegfall der Antiklinale innerhalb der Frankenfelseerdecke hat noch eine bedenkliche Konsequenz: Es grenzt jetzt der „subtatische Keuper“ an die Überschiebung und hat südöstlich neben sich, also im tektonisch Liegenden, seinen Unterlias. Das heißt: Die höchste Teilschuppe der Frankenfelseerdecke läge auch verkehrt unter der verkehrt liegenden Lunzerdecke!

Läßt man aber die Überschiebung weg, so hat man eine Schichtfolge: Norischer Hauptdolomit — Rhät — bunte Schiefertone unbestimmten Alters — Unterlias in Fazies der Kalksburgerschichten. Das ist, besser belegt und ausführlicher beschrieben, nichts anderes als der alte Toulasche Bau, der nach all den Komplikationen wieder durchscheint.

Ob er als stratigraphische Einheit auch einem regionalen Vergleich standhält, muß untersucht werden.

Sein für die Zuteilung zur Frankenfelseerdecke (Subtatrikum) charakteristisches Element, die Kalksburgerschichten, hat Solomonica (1934, S. 25 ff.) als erster in ihrer Bedeutung erkannt, ausführlich beschrieben und (S. 44 ff.) mit anderen Vorkommen des „alpino-karpathischen Bereiches“, vor allem mit dem subtatischen Lias verglichen. Die Gleichstellung mit diesem ist überzeugend.

Solomonicas genauer Schilderung ist ergänzend hinzuzufügen, daß die sandig anwitternden, verhältnismäßig reinen Brachiopodenkalke mit den spätig aufblitzenden Crinoidenresten, Schichten 10 und 13 des Profils, wohl den „echten Grestener Kalken“ entsprechen dürften, die S. „nur in Blöcken, nicht auch anstehend“ bekannt gewesen sind, während wir auf die „Zerhacktheit“ als diagnostischen Behelf zur Erkennung der Kalksburgerschichten weniger Wert legen möchten. In einem Gebiet so weitgehenden, tektonischen Zerfalls in geringmächtige linsenförmige Scherkörper wird, insbesondere bei der herrschenden Steilheit des Einfallens, bei allen Schichten Zerhacktheit herauskommen.

Die Flyschentwicklung ist angedeutet (Schichten 9 und 11 des Profils), erreicht aber lange nicht die großartige Ausdehnung wie im Gebiet der „Inneren Fenster“ (Groisbach). Im gegenüberliegenden Profil der Jesuitenwiese scheint sie, soweit die jetzt sehr schlechten Aufschlußverhältnisse ein Urteil zulassen, nicht vorhanden zu sein. Hier ist vielleicht die „Grestener Fazies“ mächtiger. Die „Cardinienkalke“ und die so charak-

teristischen schwarzen Tonschiefer des Unterlias von Kalksburg treten in unserem Profil nicht auf. Sie sind im Hangenden, also SO von Schicht 12, zu suchen. Nach Spitz (1910, S. 404) standen sie hauptsächlich in den beiden östlicher gelegenen Brüchen an, was bei der herrschenden saigeren Schichtstellung und dem SW—NO-Streichen leicht erklärlich ist. Die schwarzen Schiefer sind auf der Jesuitenwiese, auch hier östlich des „Grestener Kalkes“, noch heute gut aufgeschlossen.

Für die Stellung der im Liegenden der Kalksburgerschichten durchstreichenden satt-sam erörterten roten und gelben Schiefertone scheinen uns folgende Erwägungen maßgebend zu sein:

1. liegen sie, wie die vorstehenden Schilderungen wohl gezeigt haben, genau über der obersten Rhätbank an der Basis des Hettangien;

2. hat das Profil des Mały Kopieniec im Subtrikum der Hohen Tatra, mit dem unsere Schichtfolge auch noch manche andere Ähnlichkeiten aufweist, an der Basis des Hettangien über der Bank mit *Ostrea irregularis* und *Perna cf. infrabiasica* ebenfalls 1-20 m rote und gelbe, dünn geschichtete, versteinungslose Tonschiefer (Goetel, 1916, S. 172 ff., 1917, S. (30) ff. und Pl. 11). Es sind jene Schichten, die die Nummern 20 und 21 in Goetels Schilderung von 1917 tragen. Solomonica führt sie sogar in seiner Zusammenfassung der subtratischen Profile auf S. 47 an, ohne auf diese weitere Vergleichsmöglichkeit mit dem Kalksburger Lias Bezug zu nehmen.¹⁾ Da das Profil des Mały Kopieniec auch den echten Bunten Keuper in der norischen Stufe hat, ist die Stellung seiner Liasschiefer außer Frage gestellt. Diese Verhältnisse in einem der klassischen Profile des Subtrikums legen zusammen mit den anderen Argumenten doch die Entscheidung nahe, auch unsere bunten Tonschiefer mit Vorbehalt an die Basis des Hettangien zu stellen.

Ein eventueller Vorwurf, daß stratigraphische Vergleiche auf lithologischer Basis über so weite Strecken wenig Sinn hätten, trifft nicht schwerer als im Falle „Bunter Keuper“! Die geographische Entfernung ist gleich groß geblieben!

3. Es ist auch nicht einzusehen, warum die tieferen Schuppen der Frankenfeserdecke (Gebiete der Stierwiese bei O 612, Schusterwiese, Wiener Bürgerspitalswald, NO der Totenwiese) Hauptdolomit in der norischen Stufe, die höheren Schuppen aber, deren Ablagerungsgebiet dem alpinen näher gelegen gewesen sein müßte, Bunten Keuper im Nor haben sollten!

Das Vorkommen von echtem Bunten Keuper in den kalkalpinen Decken des Alpennordoststrandes ist überhaupt fraglich. Lehnt man mit Solomonica (1934, S. 11) die bunten Einlagerungen im Hauptdolomit der Frankenfeser- und Lunzerdecke als Andeutungen dieser Fazies ab, so bleiben überhaupt nur mehr die zwei Tonschieferstreifen beider Bachufer bei Kalksburg übrig, die wir eben in das Hettangien stellen. Vettters kurze Bemerkung über diese Schichten (1904, S. 106, Fußnote 1) beruht expressis verbis auf der Annahme, daß sie wie der Bunte Keuper in den Kleinen Karpathen das Rhät unterlagerten, was jetzt eben unhaltbar geworden ist.

Sowohl im Subtrikum der Kleinen Karpathen (Vettters, 1904, S. 69 ff., S. 86) als auch in dem der Hohen Tatra (Vettters, l. c., S. 86, Goetel, a. a. O., und Profil der Mała Swinitza 1917, S. 27 ff. samt Pl. 12) vertritt nämlich der Bunte Keuper nur den norischen Anteil dieser Epoche und wird vom Rhät überlagert. Die bunten Schiefer von Kalksburg haben aber Rhät und Hauptdolomit im Liegenden, können daher nicht Nor vertreten.

Die Beurteilung der „deckenfaziellen“ Verhältnisse im Rhät unseres Aufschlusses und der übrigen Kalksburger Vorkommnisse wird durch die verhältnismäßig doch zu geringe Individuenanzahl der vertretenen Formen erschwert. Mit Recht hat Goetel (1916, S. 175, 176, bei Besprechung der karpathischen Fazies des nordtratischen Rhäts, und 1917, S. 49) hervorgehoben, daß nur jene Formen als leitend anzusehen sind, die „sich durch massenhaftes Vorkommen oder ständiges Auftreten nur in der Gesellschaft einer charakteristischen Formensuite auszeichnen“. Diese Bedingungen sind in einem Gebiet, in dem jeder bestimmbare Fund gewissermaßen Seltenheitswert besitzt, nicht erfüllt.

Wirklich häufig, wenn auch nicht massenhaft, tritt überhaupt nur eine Form auf: *Placunopsis alpina* Winkl. Dann folgt in ziemlich großem Abstand *Dimyodon intusstriata* Emmer. Schon *Rhätina gregaria* Sss. und *Pteria contorta* Portl. sind selten. Eine listenmäßige Zusammenstellung aller bekanntgewordenen Formen und ihre Aufteilung auf die einzelnen „Fazies“ im klassischen Sinne würde daher ein ganz falsches Bild geben! Die grundlegenden Änderungen unserer Anschauungen über die faziellen Verhältnisse

¹⁾ In Solomonicas Tabelle (Taf. I) sind sie nicht vorhanden.

im alpino-karpathischen Rhät, die noch auf E. Sueß selbst zurückgehen, vor allem auf Goetels Auseinandersetzungen (insbesondere 1917, S. 55 ff.) basieren und in neuester Zeit durch die Arbeiten Sickenbergs (1931, 1932) und Siebers (1933, 1934) bedeutend gefördert wurden, verbieten eine schematische Anwendung der klassischen Gliederung bei deckentheoretischen Erwägungen.¹⁾

Beobachtet ist im Rhät von Kalksburg die Andeutung zweier kleiner Korallenkalkkerne Schicht 2 unseres Profils und *Thecosmilien*(?) -kalk im alten Aufschluß unmittelbar W der Jesuitenwiese am oberen, nach W führenden Querweg. Zum Rifffbestand selbst gehört auch eine jüngst gefundene, in die „schwäbische“ Haldenbank dieses Profils eingeschwemmte Einzelkoralle. An allen Fundorten wiegen die „Haldenformen“: *Pteria*, *Gervillia*, *Modiola*, *Dimyopsis*, *Placunopsis*, *Lima*?, *Leda*? vor, *Brachiopoden* sind selten: *Rhätina* und ein Exemplar einer „Kössener“ *Terebratula*; Ostreen und Pectiniden sind als dünnchalige „Kümmerformen“ ausgebildet.

Wird die Fauna in dieser Weise nach natürlichen Wohnbezirken gruppiert, so tritt ihr „schwäbischer“ Charakter deutlich hervor und der „karpathische“ Einschlag verliert stark an Bedeutung! Der Begriff „Schwäbische Fazies“ deckt sich nämlich weitgehend mit dem was wir heute „Haldenfauna“ nennen, zu der die dünnchaligen „karpathischen“ Elemente *Dimyopsis* und *Placunopsis* aber insbesondere dann gezählt werden müssen, wenn sie wie hier in Gesellschaft vorwiegend „schwäbischer“ Haldenelemente auftreten. Von den verbleibenden Formen tritt *Alectryonia*, ein uncharakteristischer Durchläufer, ebenfalls in einer kleinen dünnchaligen Varietät auf. Korallen als Riffbildner können überhaupt nicht individuenweise abgezählt werden — die vorhandenen Stöcke sind klein — und *Rhätina gregaria* ist weder massenhaft vorhanden, noch mit *Pentacrinus bavaricus* und *Brachiopoden* vergesellschaftet.

Es handelt sich also um eine „schwäbische“ Haldenfauna mit bescheidenen karpathischen Anklängen in bester Übereinstimmung mit den subtatrischen Profilen des Mały Kopieniec (Goetel, l. c., und 1917, S. 56) und der Polana rusinowa (Goetel, 1917, S. 36, 56), bei denen die Mischung „schwäbischer“ und „karpathischer“ Elemente viel weiter geht. Wie in unserem Profil (Schichten 3—6) hat der Mały Kopieniec die „schwäbischen“ Bänke (16 und 17) im Hangenden 0-50 m unter der Liasgrenze.

Sehr merkwürdig ist das ganz vereinzelte Auftreten der Kössener Form *Terebratula pyriformis* Sss. Bank 4 unseres Profils) inmitten einer schwäbischen Haldenfauna mit *Pteria contorta* und *Placunopsis alpina*!

Auch zu *Solomonica* neuen „schwäbischen“ Faunen (1934, S. 16 ff.) aus der Kieselkalkzone (Tote Wiese, Bürgerspitalswald, Brandl) hat das Kalksburger Rhät die engsten Beziehungen: Hier wie dort *Thecosmilien* (?) und *Rhätina* selten (siehe l. c., S. 21) und die feinschaligen Haldenbewohner: *Pteria*, *Placunopsis*. Auch unter den aus Kalksburg nicht bekanntgewordenen Formen der Kieselkalkzone viele feinschalige: *Lima*, *Taeniodon*, *Anatina*, *Isoceprina*.

Überdies ist die fazielle Ausbildung der rhätischen Bänke 4—6 unseres Profils der des Unterlias, etwa Schicht 12, so ähnlich, daß die dunklen, zähen, tonigen Kalke der erwähnten Glieder mit dem aufblitzenden Crinoidenzerreißel wohl unter nahezu gleichen Bedingungen zum Absatz gelangt sein müssen, was für Zuteilung zur gleichen Einheit spricht. Schon Toula (1905, S. 259, Fußnote 1) hat gefunden, daß „Rhät und unterster Lias in diesen Aufschlüssen zweifellos in innigem Verbands stehen“ müßten. *Solomonica* (l. c., S. 14, 15) selbst fällt bei Schilderung seines Rhättypus III: (Fazies der Grestener Kalke) die rhätische „kleine Suite mit der Lokalitätsbezeichnung Kalksburg“ auf, die Grestener Fazies hat!

Es kann also festgestellt werden, daß das Rhät von Kalksburg auf Grund seiner faziellen Verhältnisse — gute Übereinstimmung mit Subtatrikum und Kieselkalkzone — ohne weiteres einer (höheren?) Teilschuppe der Frankenfelderdecke angehören kann.

Der Hauptdolomit, einförmig im ganzen, unendlich mannigfaltig im einzelnen, eignet sich wenig zu stratigraphischen Vergleichen. Die Rauchwacken, als tektonisch erworbene Sekundärfazies aufgefaßt, scheiden jedenfalls als primär-fazielles Charakteristikum aus, als welches sie noch Mariner (1926, S. 90, und Tabelle S. 75) auffaßt. Im Hauptdolomit der Himmelswiese streicht östlich von Haus Nr. 19 der Kalksburger Klausenstraße (hier Fallzeichen auf Spitz's Kartel) eine Störung aus, die sich durch eine mehrere Meter hohe, steil SSO fallende Mauer kompakteren Dolomites

¹⁾ Siehe hierzu auch Goetel 1916, S. 181!

markiert nach Osten verfolgen läßt. Nördlich von ihr mächtige Rauchwackelagen. Das deutet auf eine weitere tektonische Unterteilung des Komplexes Himmelswiese. Leider ist kein Rhät vorhanden, so daß die Lagerungsverhältnisse unklar sind. Neuerlich muß betont werden, daß schon die tieferen „subtatriischen“ Schuppen Hauptdolomit haben, so daß sein Vorkommen in höheren Teilen der Frankenselderdecke nicht störend ist.

Zusammenfassung.

Der entscheidende Aufschluß bei Kalksburg liefert keine Beweise für ein Hervortreten einer höheren Teilschuppe der Frankenselderdecke unter einer verkehrt liegenden Deckscholle der Lunzerdecke. Es liegt eine geschlossene Schichtfolge vom Nor bis in das Hettangien vor. In letzterem eine Folge von bunten Schiefertönen, deren Deutung als subtatriischer bunter Keuper abgelehnt wird, „Flysch“, Brachiopodenkalken mit Tonschieferlagen usw., Cardinienkalken, schwarzen Tonschiefern. Keine Schubfläche höherer Ordnung läßt sich zwischen Rhät und Hettangien legen. Die Zusammenhänge mit Subtatrikum und Frankenselderdecke sind unverkennbar, es dürfte sich im ganzen doch um eine höher gelegene Teilschuppe der letzteren (Kober, Mariner) handeln, die sich vor allem durch Fehlen der sonst so charakteristischen Kieselkalkentwicklung von den westlicher, nördlicher und tiefer gelegenen anderen Schuppen unterscheidet.

Schrifttum.

1904: H. Vettors und H. Beck: „Zur Geologie der kleinen Karpathen“; Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients, Bd. XVI, Wien.

1905: Toulas F.: „Geologische Exkursionen im Gebiete des Mödling- und Liesingbaches“; Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, LV. Bd., S. 243, Wien.

1910: Spitz A.: „Der Höllensteinzug bei Wien“; Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, III. Bd., S. 351, Wien.

1916: Goetel W.: „Das Rhät und der unterste Lias der subtatriischen Zone in der Tatra“; Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, IX. Bd., S. 167, Wien.

1916/17: Goetel W.: „Die Rhätische Stufe und der unterste Lias der subtatriischen Zone in der Tatra“; Bull. de l'Académie des Sciences de Cracovie, Cl. d. S. math. et nat. Sér. A.: Sc. math., Cracovie.

1926: Mariner F.: „Untersuchungen über die Tektonik des Höllensteinzuges bei Wien“; Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1926, S. 73, Wien.

1931: Sickenberg O.: „Geologische Untersuchungen in der nördlichen Osterhorngruppe (Salzburg)“; Anzeiger der Ak. d. Wissenschaften, 68. Jahrgang, S. 287, Wien.

1932: Sickenberg O.: „Zweite Mitteilung über geologische und paläontologische Untersuchungen in der nördlichen Osterhorngruppe (Salzburg)“; Anzeiger der Ak. d. Wissenschaften, 69. Jahrgang, Wien.

1932: Sickenberg O.: „Ein rhätisches Korallenriff aus der Osterhorngruppe“; Verhandl. der Zool.-Bot. Ges., 82. Bd., Wien.

1933: Sieber R.: „Paläobiologische Untersuchungen an der Fauna der Rötelswand-Riffmasse in der nördlichen Osterhorngruppe (Salzburg)“; Anzeiger der Ak. d. Wissenschaften, 70. Jahrgang, Wien.

1934: Sieber R.: „Weitere Ergebnisse paläobiologischer Untersuchungen an der Fauna der rhätischen Riffkalke der Rötelswand (Osterhorngruppe, Salzburg) und anderer rhätischer Riffgebiete der Nordalpen“; Anzeiger der Ak. d. Wissenschaften, 71. Jahrgang, Wien.

1934: Solomonica P.: „Zur Geologie der sogenannten Kieselkalkzone am Kalkalpenrande bei Wien und der angrenzenden Gebiete“; Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, XXVII. Bd., S. 1, Wien. (Hier und bei Toulas. 1905 das ganze übrige Bezug habende Schrifttum.)