

Zur Frage der sogenannten „Unterkarbon-Vulkanite“ im südlichen Schwarzwald

von

Rudolf Maass, Freiburg im Breisgau

Mit 7 Abbildungen

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird dargelegt, daß es sich bei den „Unterkarbon-Vulkaniten“, welche auf der Südschwarzwaldkarte von METZ und REIN (1958) mit der Signatur „kv“ angegeben sind (von WILSER 1934 auch „Syenitporphyre“ genannt), nicht um Ergüsse, sondern um Gänge handelt und daß sie nicht unterkarbonisches, sondern oberkarbonisches Alter besitzen. Außerdem wird auf Unstimmigkeiten und Irrtümer hingewiesen, welche in den bisherigen Kartenaufnahmen hinsichtlich der Verbreitung der Vulkanite zu finden sind.

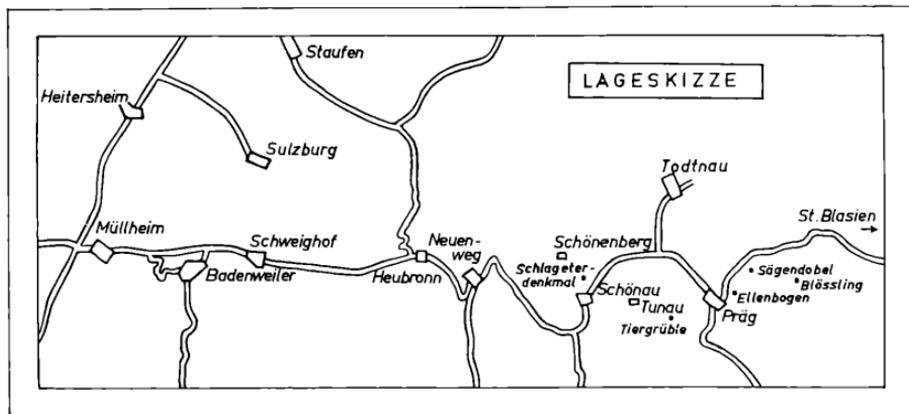
Vorwort

Zu dieser Abhandlung wurde ich durch Untersuchungen in verschiedenen Bereichen des älteren Schwarzwälder Paläozoikums und das damit verbundene Studium der Literatur angeregt. Während der Geländearbeiten erfuhr ich stets eine fördernde Unterstützung von Herrn Professor Dr. PFANNENSTIEL, dem ich dafür an dieser Stelle danken möchte. Herr Professor Dr. TRÖGER ermöglichte mir freundlicherweise die Herstellung von Dünnschliffen an seinem Institut. Herr Dr. TROCHIM war mir bei der Beurteilung petrographisch-mineralogischer Fragen und Herr Dipl.-Geol. GIEMANN bei der Anfertigung der Zeichnungen sehr behilflich. Auch ihnen sei bestens gedankt.

Einleitung

Auf der Südschwarzwaldkarte von METZ und REIN (1958) findet man im Bereich zwischen Tunau und Blößling (nordwestlich und nordöstlich von Präg) eine Schichtserie mit der Bezeichnung „kv“ angegeben, welche in der Beschreibung folgendermaßen charakterisiert wird: „Unterkarbon-Vulkanite wechsellagernd mit Tuffen, Agglomeraten, Sandsteinen und Grauwacken.“

Unter den Vulkaniten werden gemäß den Ausführungen „Quarzporphyr, quarzarmer Porphyr und Porphyrit in Gängen, Deckenergüssen, Agglomeraten und Tuffen“ verstanden. Diese Angabe geht letzten Endes auf WILSER (1934) zurück, der von unterkarbonischen Schichten mit porphyrischen Stöcken und Ergüssen spricht, bei denen es sich petrographisch um „graue (Quarz-) Syenitporphyre bis Quarzkeratophyre“ handle. Die Signatur „kv“ wird bei METZ und REIN als stratigraphische Einheit angesehen und ebenso schreibt auch WILSER den Schichten mit Syenitporphyren eine solche Bedeutung zu. Sie halten also offenbar die Vulkanite im wesentlichen für synd sedimentäre Ergüsse, denn nur solche könnten einen stratigraphischen Wert haben. Eine nähere Betrachtung der Verhältnisse im Gelände ergibt auffälligerweise, daß die Signatur „kv“ verschiedene Sedimenteinheiten, nämlich marines älteres Paläozoikum und diskordant darüber lagerndes, terrestrisches jüngeres Karbon (vgl. MAASS, 1960) zu einem Komplex zusammenfaßt. Weiterhin ist es ungewöhnlich, daß die Vulkanite bei Schönau trotz ihrer Übereinstimmung mit den übrigen nicht in gleicher Form als kv-Serie ausgeschieden wurden. Vielmehr haben die Autoren dort einhellig marine paläozoische Schichten angegeben (Protocanitesgrauwacken bzw. devonische Schiefer). WILSER (1933) erwähnt zwar die Schönauer Vulkanite, doch hält er sie im Gegensatz zu denjenigen von Präg für Gänge und Schloten. Schon diese wenigen allgemeinen Angaben weisen also beachtliche Widersprüchlichkeiten auf, und es erscheint darum angebracht, dem Problem eine eingehende Untersuchung zu widmen.



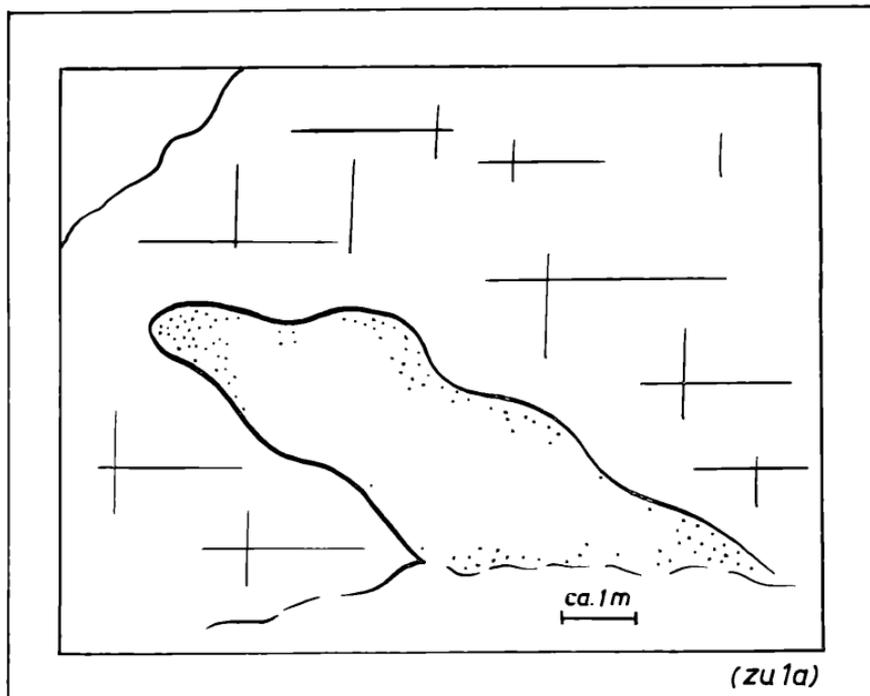
Die Lagerungsformen der Vulkanite

Zunächst sollen die Lagerungsformen der Vulkanite besprochen werden, inwieweit es sich um Deckenergüsse oder um Gänge handelt. In einem Fall müßten die Porphyre konkordant mit einseitigen Kontakten zu den Sedi-

menten liegen, im anderen Fall aber wären mit großer Wahrscheinlichkeit Diskordanzen und zweiseitige Kontaktwirkungen zu erwarten. Es seien darum die eigentlichen Verhältnisse an mehreren Beispielen von verschiedenen Lokalitäten erläutert.

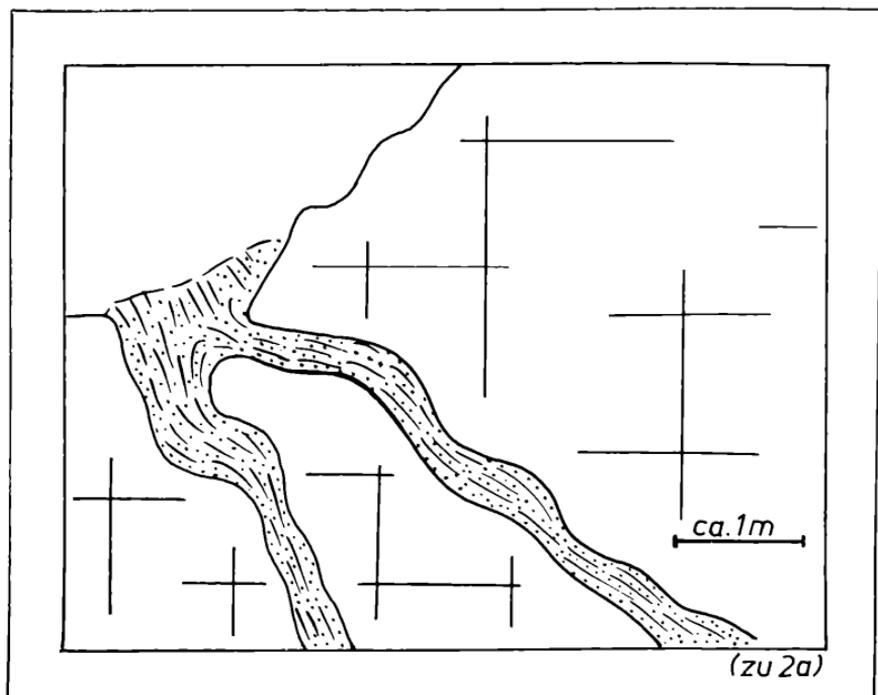
1. Straße Schönau — Schönenberg, an der letzten 180°-Kurve vor Schönenberg:

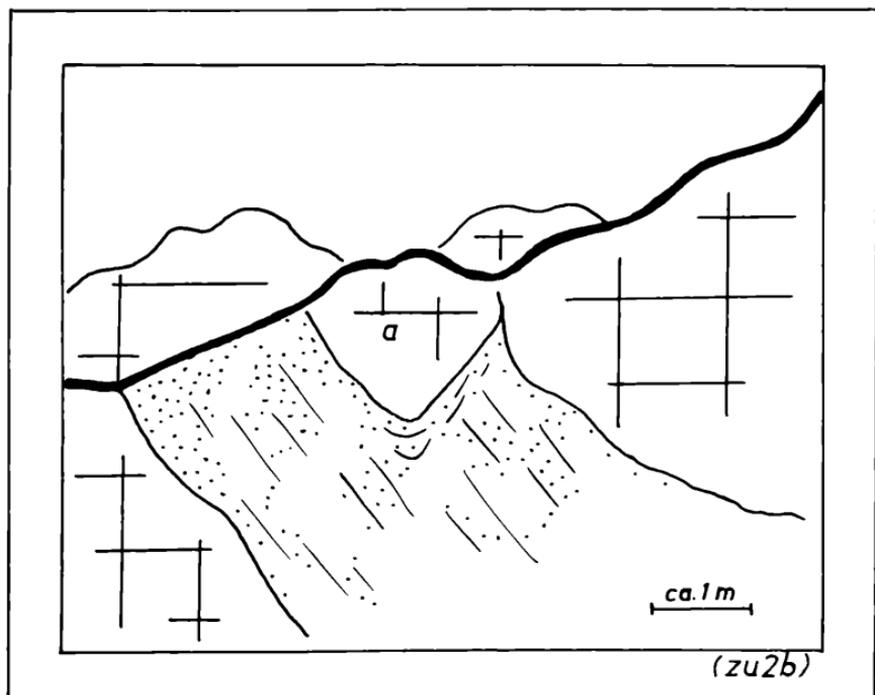
- a) Aus der Abbildung ist zu ersehen, daß ein Vorkommen von Grauwacken und Schiefen, dessen Fortsetzung in die Tiefe nicht zu verfolgen ist, dreiseitig von einem Vulkanit umschlossen wird. Die Verhältnisse sind gut zu überblicken. An Tektonik, die etwa den Vulkanit an der Sedimentstirn zusammengebracht hätte, ist nicht zu denken. Die Längsausdehnung des Sedimenteinschlusses beträgt im Aufschluß 10 m, die Breite bis zu 3 m.
- b) Das nächste Beispiel befindet sich an derselben Straße, wenige Meter von dem vorigen Punkt in nordöstlicher Richtung entfernt. Man kann die Kontaktfläche zwischen Vulkanit und Sediment einsehen. Die Begrenzungsfläche des Vulkanites streicht 170° und fällt 155° N. Die unmittelbar anschließenden Grauwacken und Schiefer streichen dagegen 100° bis 120°. Ihr Einfallen beträgt 65° N. Es liegt also eine einwandfreie diskordante Anlagerung des Vulkanites an die Sedimente vor. Tektonische Einflüsse können wiederum ausgeschlossen werden. Die Winkel-differenz ist mit 50° bis 70° beachtlich.



2. Etwa 200 m nördlich des Schlageter-Denkmal von Schönau am Wege:

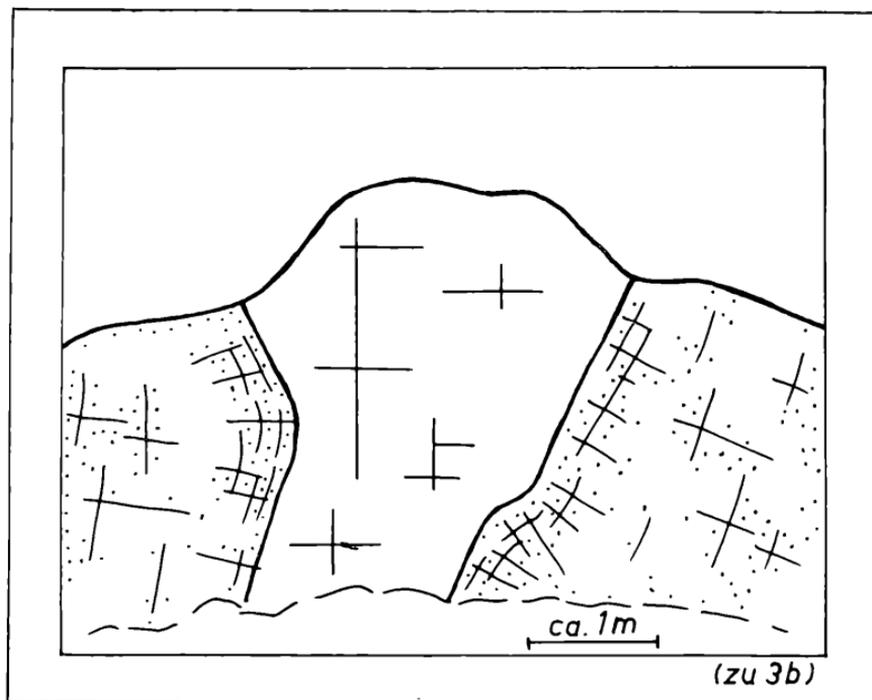
- a) Aus der Abbildung geht hervor, daß hier eine Folge von Sedimenten (im wesentlichen Schiefer) von zwei Vulkanitkomplexen im Hangenden und im Liegenden begrenzt wird und sich ein weiterer gleichgearteter Vulkanit zungenförmig dazwischen schiebt. Die Sedimente passen sich ungefähr dem Verlauf der Vulkanitränder an und sind etwas gequetscht. Dies ist jedoch den vorliegenden Umständen nach nicht als eine tektonische Erscheinung zu deuten, sondern geht zu Lasten des Vulkanites, der sich zwischen die Sedimente geschoben hat.
- b) Wenige Meter oberhalb des erwähnten Aufschlusses trifft man auf die in der Abbildung dargestellte Situation. Eine Schieferzone von etwa 5 m Breite wird im Hangenden und Liegenden von Vulkanitgestein begrenzt. Im Punkte (a) spießt sich ein Vulkanitkeil dazwischen und spaltet den Sedimentzug auf. Der obere (nördliche) Schieferast endet bereits nach einem halben Meter. Der südliche Sedimentzweig setzt sich dagegen noch etwa 3 bis 4 m fort, um dann ebenfalls an einer breiten Vulkanitwand seinen Abschluß zu finden. Zwischen dieser Wand und dem Ende der Schiefer befindet sich eine Aufschlußlücke von 1 m, doch ist nach den umliegenden Verhältnissen unbedingt eine normale Endigung der Sedimente durch Zusammenlaufen der Vulkanitmassen anzunehmen und nicht etwa Tektonik dafür verantwortlich zu machen (die durchzuverfolgenden Vulkanite sind völlig ungestört).





3. Straße Präg — St. Blasien, beim Ellenbogen an der 90°-Kurve nach NE:

- a) Kurz vor der genannten Kurve ist ein Vulkanit aufgeschlossen, über dem annähernd konkordant Grauwacken und Schiefer liegen. An der Begrenzungsfläche sind die Schichten gestört. Vor allem die Grauwackenbänke sind in sich zerbrochen und gegeneinander verkantet. Diese gestörte Zone ist ungefähr 20 bis 40 cm breit. Bruchtektonik ist als Erklärung für die sehr flach liegende (etwa 25° N) Kontaktfläche unwahrscheinlich. Der Vulkanit ist von irgendwelchen Störungseffekten völlig unberührt. Er biegt nur bisweilen wellig in den Sedimentbereich aus. Das ist aber eine primäre Erscheinung. Derartige schmale, brekkelige Säume an den Kontakten sind öfters zu beobachten, meist in Dimensionen von 3 bis 5 cm Breite.
- b) 50 m nach der Kurve ist ein weiterer interessanter Fall zu beobachten. Hier steht ein Vulkanit zwischen beiderseits angrenzenden Schiefen. Seine SW-Begrenzung fällt mit etwa 70° NE und besitzt im unteren Teil einen s-förmigen Knick. Im NE fällt die Kontaktbahn dagegen mit etwa 65° SW ein. Nur im unteren Teil biegt sie auf 70° NE um. Eine Schichtung der Sedimente ist nicht ersichtlich, doch erkennt man Klüftungsrichtungen. Von diesen schmiegt sich die eine in der Nähe des Vulkanites eng an dessen Formen an, während eine zweite senkrecht darauf steht. Der Einfluß wirkt sich nur auf eine Zone von ungefähr 1/2 bis 1 m aus, danach werden die Klüftungsrichtungen ausgeglichener und von der Form des Vulkanites unabhängig.



4. Am südöstlichsten Ende des Ellenbogens:

Am südöstlichen Ende des Ellenbogens streichen die Schichten des jüngeren terrestrischen Karbons um 20° und fallen mit verschiedenen Winkeln nach W ein. Dieses Streichen ist für die Gegend von Prag ungewöhnlich (normalerweise liegt es zwischen 80° und 130°) und muß auf eine nordöstlich verlaufende Verwerfung zurückgeführt werden, womit auch der gestörte Verband der Gesteine übereinstimmt. Unbeeinflusst davon zieht (bei einer Aufschlußlücke von $2\frac{1}{2}$ m) ein Vulkanit mit 80° -Streichen und annähernd saigerer Lagerung vorbei. Wiederum wird damit eine diskordante Lagerung offenbar. Außerdem ist der Vulkanit von der NE-streichenden Verwerfung offensichtlich nicht beeinflusst worden. Dies wäre eine Parallele zu dem Vulkanitvorkommen von Badenweiler, welches mit dem hier besprochenen übereinstimmt und von der NE-gerichteten Vogelbachstörung (MAASS, 1960) nicht betroffen wird.

5. Straße Prag — St. Blasien, wo sie nahe an den Prägbach herantritt, etwa 20 m vor der Abzweigung des Weges über den Wasserlauf:

An dieser Stelle ist ein Vulkanit mit einem Schiefereinschluß von annähernd 1 m Länge und 20 bis 30 cm Breite aufgeschlossen. Er grenzt im S mit einem Streichen von 80° und einem Einfallen von 65° S an Schiefer, welche von sandigen Zwischenlagen gebändert werden. Diese lassen das Streichen und Fallen der Schichten sehr gut erkennen. Es beträgt 100° bis 110° bei einer Neigung von 65° N. Das Beispiel

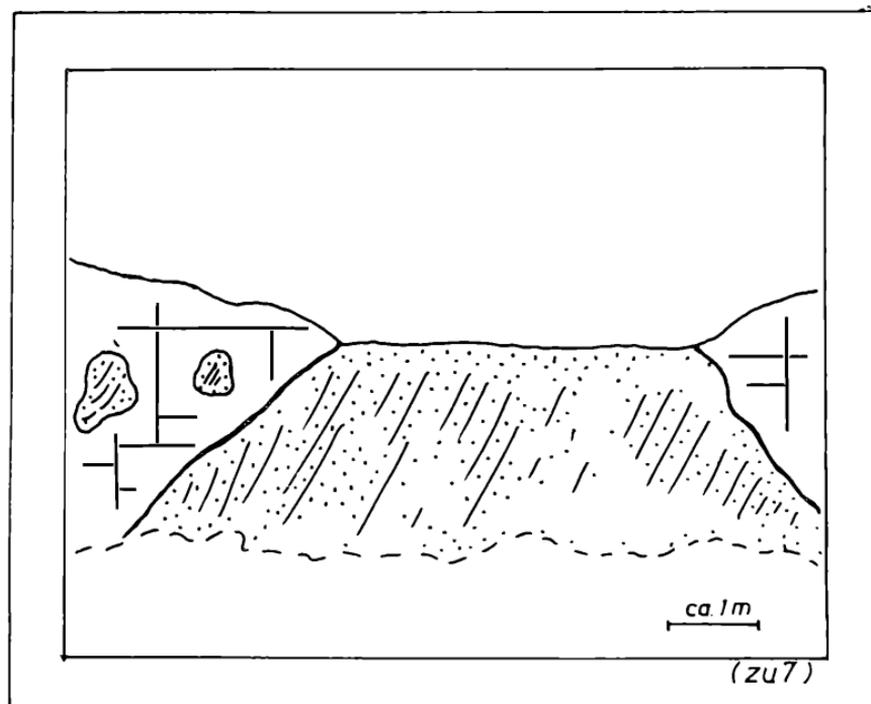
ergibt also eine Diskordanz in beiderlei Hinsicht. Tektonische Einwirkungen fehlen mit Sicherheit.

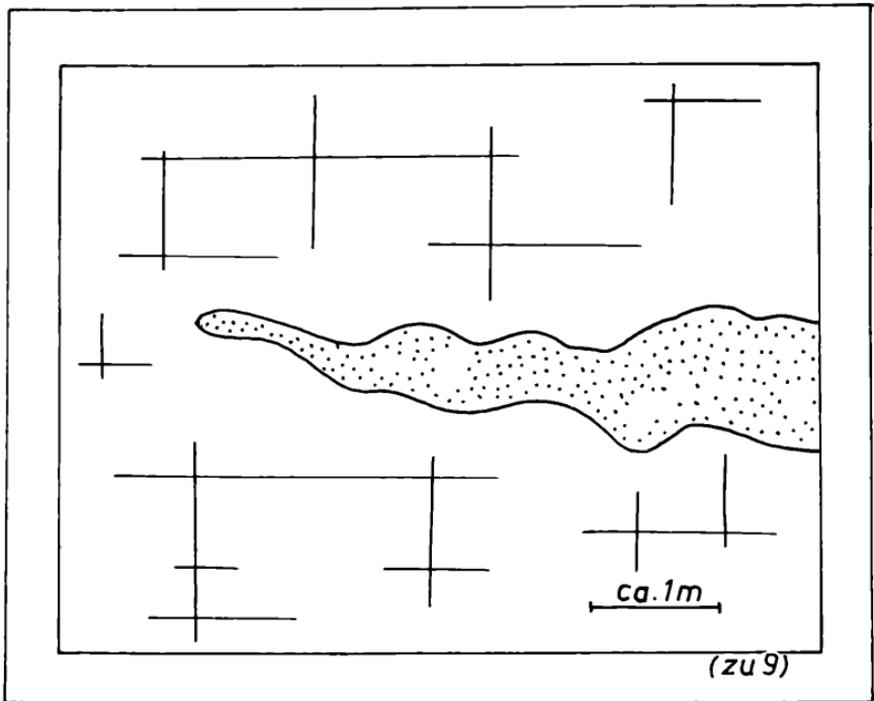
6. Straße Präg — St. Blasien, etwa 200 m nordöstlich der Einmündung des Sägendobels in den Prägbach:

An diesem Punkte streichen die Schiefer um 90° und fallen 70° bis 80° nach N. Eine ausgeprägte Klüftungsrichtung verläuft mit 70° und steilem Nordfallen. In diesen Schiefen ist ein kleines Vulkanitvorkommen zu sehen, welches die Form eines Tropfens besitzt, der nach untenhin zu einer schmalen Ader ausschwänzt. Eine Einordnung in die Schicht- oder Klüftflächen ist nicht ersichtlich, wohl aber eine Umschlingung des Vulkanites durch das Sediment (wenigstens in seiner unmittelbaren Nähe). Es zeigt sich also, daß auch dieser Vulkanit eine kleine Intrusion darstellt, welche sich in den schon bestehenden Gesteinsverband hineinzwängte.

7 Sägendobel-Nordseite, am ersten Höhenweg:

Wie die Abbildung zeigt, fallen die marinen paläozoischen Schichten (gebänderte Schiefer) gleichmäßig gegen NNW ein. Auf der nördlichen Seite liegt mit ähnlichem Fallen ein Vulkanit, der größere Einschlüsse der Bänderschiefer enthält. Etwa 8 m südlich davon grenzen die Sedimente diskordant an einen weiteren Vulkanit, dessen Kontaktfläche annähernd 45° nach S einfällt.





8. Sägendobel-Südseite, am ersten Höhenweg:

An dieser Stelle ist ein zweites Mal der Fall 1 a) verwirklicht. Nordfallende Schiefer werden von einem Vulkanit dreiseitig umhüllt, wobei die längsten Begrenzungsflächen diskordant zum Sediment liegen.

9. Am Ende des Sägendobel-Höhenweges:

An dieser Stelle wird eine unregelmäßige Zunge ungebänderter Schiefer (die nach S einfallen) von Vulkaniten eingeschlossen. Bruchtektonische Einwirkungen sind nicht vorhanden.

Den genannten Fällen ließen sich weitere in beliebiger Zahl hinzufügen, doch wurde davon im Interesse einer knappen Darstellung Abstand genommen.

Von dem Grenzbereich Vulkanit-Sediment sind zwar keine Schliiffuntersuchungen gemacht worden, doch lassen die makroskopisch sichtbaren Verhältnisse durchaus gültige Schlüsse zu. Die Vulkanite zeigen fast immer zwei deutliche Zonen dichter Randfazies und einen inneren Bereich, welcher sich durch eine grobe Struktur auszeichnet. Kontaktwirkungen zum Nebengestein sind von den Vulkaniten aus nach allen Seiten hin vorhanden. Die Schiefer nehmen nämlich in der Nähe von Vulkaniten stets einen Hornfels-

charakter an, den sie sonst im normalen Sedimentverband nicht aufweisen. Oft bieten diese, an die Vulkanite unmittelbar anschließenden, härteren und verwitterungsbeständigeren Hornfelszonen den einzigen Einblick in die bisweilen schlecht aufgeschlossene, weiche Schieferserie. Außerdem zeigt das Beispiel 3 b, bei dem die Nebengesteinsklüfte in der Nähe des Vulkanits auf dessen Form ausgerichtet sind, daß er eine Kontaktwirkung nach beiden Seiten gehabt hat, denn es liegen keinerlei Anhaltspunkte für irgendeinen tektonischen Effekt vor.

Es schälen sich also folgende, allgemein geltende Erscheinungen in bezug auf Lagerungsform und Kontaktwirkung der vulkanischen Gesteine heraus: Sie liegen, trotz einer (im großen gesehen) streckenweise parallelen Anordnung zu den Sedimenten, im Einzelfall diskordant im Schichtverband, wobei sie oftmals sogar größere Gesteinsschollen umschließen. Häufig sind an den Rändern der Vulkanite schmale Brekziensäume oder auch Schichtumbiegungen festzustellen. Außerdem zeigen die Vulkanite nach beiden Seiten hin Kontakterscheinungen (Hornfelsbildung und — von der Vulkanitform abhängige — Klüfte). Alle diese Erscheinungen, die man auf Schritt und Tritt beobachten kann, widersprechen der Auffassung, daß es sich um Deckenergüsse handeln könne. Ein weiteres Gegenargument, welches zwar nicht unmittelbar etwas mit der Lagerungsform zu tun hat, ist die stets zu machende Beobachtung, daß die Vulkanite, welche im allgemeinen 5 bis 10 m, kaum aber einmal bis zu 50 m Mächtigkeit aufweisen, zwei schmale, dichte Randzonen und einen großen grobporphyrischen Innenbereich haben. Alle in der Nähe bekannten sicheren Deckenergüsse, die häufig weit über 100 m mächtig sind, besitzen eine durchgehend dichte Struktur. Es steht damit wohl außer Zweifel, daß es sich bei den Vulkaniten um intrusive Gänge handelt, welche sich mehr oder weniger aktiv in den bestehenden Sedimentverband hineingepreßt haben, wobei das Magma im Zuge der Platzschaffung die Schichten häufig etwas quetschte und verbog bzw. schmale brekziöse Randpartien erzeugte.

Petrographische Angaben zu den Vulkaniten

Es wurden eine Reihe Dünnschliffe von Proben aus den verschiedensten Gebieten angefertigt (Badenweiler, Sirnitz, Schönau, Tiergrüble, Präg, Blößling). Diese Schliffe befinden sich im Mineralogisch-Petrographischen Institut der Universität Freiburg i. Br., die Gesteinsproben dagegen im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Freiburg i. Br.

Makroskopisch sind die Ganggesteine in allen genannten Gebieten — sofern man Bereiche etwa gleicher Struktur und Korngröße heranzieht — völlig identisch. Mikroskopisch ergeben sich von Schliff zu Schliff kleine Änderungen der Korngröße, geringe Schwankungen des Quarzanteils usw. Prinzipiell jedoch sind keinerlei Unterschiede, weder im Mineralbestand

noch in der Textur, festzustellen. Die aufgeführten, unbedeutenden Abweichungen sind mit der Entnahmestelle im Gangbereich, dem Anschnittsniveau des Vulkanits, seiner sedimentären Umgebung und der Schnittlage zu erklären. Die stärkere Kataklyse in einzelnen Schlifften ist der Ausdruck einer jungen Bruchtektonik. Sie ist sowohl an Gängen in der älteren marinen paläozoischen Serie als auch in der terrestrischen Abfolge des jüngeren Karbons in gleicher Weise zu beobachten.

Die Grundmasse der Vulkanite setzt sich aus Feldspäten, Quarzen und etwas Mesostasis zusammen. Unter den Einsprenglingen überwiegen die Plagioklase (Oligoklase) und chloritisierte Biotite. Der Orthoklasanteil ist gering und Quarze sind überhaupt nur in seltenen Fällen vereinzelt zu sehen. Als sekundäre Minerale treten häufig Epidot und Karbonate auf.

Es muß abschließend hinzugefügt werden, daß diese Angaben auf einer begrenzten Anzahl von Schlifften beruhen, die nicht zu einer speziellen petrographischen Bearbeitung ausreicht, wohl aber zur Beurteilung der für diese Arbeit wichtigen Kriterien.

Über das Alter der Vulkanite

Die Vulkanite sind sicherlich variszisch. Die Frage ist nur, ob es zwischen ihnen Altersunterschiede gibt und wie weit man den Zeitpunkt ihrer Entstehung einengen kann.

Altersunterschiede sind meines Erachtens nicht vorhanden. Die Schliffe zeigen eine ausgezeichnete, prinzipielle Übereinstimmung aller Proben, gleich, ob sie dem älteren marinen Paläozoikum oder dem jüngeren terrestrischen Karbon entstammen. Es existieren keinerlei Anzeichen dafür, daß sich der petrographische Charakter in irgendeiner Weise geändert hätte oder daß die in den älteren Schichten befindlichen Vulkanite einer allgemeinen stärkeren tektonischen Beanspruchung ausgesetzt gewesen wären. Kataklastische Deformationen gibt es in gleicher Intensität an den Vulkaniten beider Sedimenteinheiten. Sie sind auf eine junge Bruchtektonik zurückzuführen. Es fehlt also an jeglichen Kriterien gegen eine Altersgleichheit, doch gibt es manche Gründe, welche dafür sprechen. Zum Beispiel wäre es schwer zu erklären, daß in dem Zeitraum vom Devon und voraussichtlich noch älteren Schichten bis zur Wende Unter-Oberkarbon keinerlei Differenzierung stattgefunden hätte; daß trotz einer starken, dazwischenliegenden Faltung der Beanspruchungsgrad der Vulkanite unverändert geblieben wäre und daß innerhalb der devonisch-unterkarbonischen Geosynklinalzeit ein solcher, vergleichsweise saurer Vulkanismus vor sich gegangen sein sollte.

Nachdem keine Altersunterschiede zwischen den Vulkaniten anzunehmen sind, läßt sich auch eine etwas engere Einstufung vornehmen. Die jüngsten Schichten, welche von den Vulkaniten durchsetzt werden, repräsentieren

die Grenze Unter-Oberkarbon. Demnach dürften die Gänge oberkarbonisch sein. MEHNERT (1958) hat das Alter der jungen Schwarzwälder Granite, Pegmatite und Porphyre aufgrund absoluter Altersbestimmungen mit 250 bis 270 Millionen Jahren angegeben, das heißt, die Entstehung der Granite würde noch in das Oberkarbon fallen (vgl. HOLMES, 1959). Wahrscheinlich besteht ein Zusammenhang mit der asturischen Faltungsphase. Nach meiner Ansicht sind die hier besprochenen Vulkanite Abkömmlinge solcher oberkarbonischen Granite.

Zur Verbreitung der Vulkanite

Die Kartendarstellung der Signatur „Kringel und Punkte“ bei WILSER (1934) bzw. die Signatur „kv“ bei METZ und REIN (1958), welche auf den „Unterkarbonvulkaniten“ bzw. den „grauen Syenitporphyren“ beruht, vermittelt einerseits den Eindruck, daß es sich um ein ebenes, dem älteren marinen Paläozoikum diskordant auflagerndes Deckgebirge handle, während man an anderen Stellen versucht ist, Verzahnungen mit den älteren Schichten oder Verfaltungen anzunehmen. Weiterhin ist es ein offensichtlicher Irrtum, wenn METZ und REIN die Quarzporphyregüsse des terrestrischen jüngeren Karbons zwischen Badenweiler und Schönau der Signatur kv zurechnen, obwohl diese Quarzporphyre nach Lagerung, stratigraphischer Position und petrographisch-mineralogischem Charakter nicht die geringste Übereinstimmung mit den Gängen der sogenannten Unterkarbonvulkanite aufweisen. Ebenso ist es unrichtig, daß die erwähnten Autoren die „quarzarmen Porphyre von Lenzkirch“, die den Porphyren von Badenweiler-Schönau völlig identisch sind, unter der abweichenden Signatur „kp“ darstellen. Es muß darum eine neue Kartierung erfolgen, welche die Lagerungsform der Vulkanite beachtet und sich in der stratigraphischen Einstufung auf die begleitenden Sedimente stützt. Einige Vorarbeiten hierfür erbrachten bereits, daß am Tiergrüble, Weißenbach und Schweinekopf, d. h. rund um Präg, die Signatur kv in zwei Einheiten aufzulösen ist, nämlich eine ältere marine paläozoische Schichtfolge und eine jüngere terrestrische Karbonfolge (vgl. MAASS 1960), in denen die Vulkanite nur als jüngere Gänge stecken. Außerdem wurde festgestellt, daß im Bereich des Blößling die Randfazies des St.-Blasianer Granites ansteht statt irgendwelcher Gesteine der Signatur kv. Ersieht man hieraus, daß die Kartierung der Signatur kv einerseits verschiedenaltige Sedimenteinheiten zusammenwirft und sogar Granite einbezieht, so stellt man auf der anderen Seite fest, daß bei Schönau und Tunau die dort zahlreich und deutlich sichtbar anstehenden Vulkanite offenbar übersehen worden sind bzw. nicht in gleicher Weise wie sonst als stratigraphische Einheiten ausgeschieden wurden. Außerdem läßt sich jetzt bereits folgendes aussagen: Es handelt sich bei den Vulkaniten um langgestreckte und schmale oberkarbonische Gangzüge, die gut verfolg-

bar sind, da sie im allgemeinen als Härtlinge aus weicherem Sedimentgestein heraustreten. Ihre Mächtigkeit beträgt im Durchschnitt 5 bis 10 m. Seltener erreicht sie 20 bis 30 m. Schlecht zu überblicken ist die Zahl der im einzelnen oftmals festgestellten Gänge, die unter Dimensionen von 1 m bleiben. Die Gangzüge halten bisweilen, großräumig gesehen, auf weitere Erstreckungen hin einen dem Sedimentstreifen ähnlichen Verlauf ein. Das ist z. B. bei Schönau und Präg der Fall. In diesem Bereich sind sie auch besonders dicht geschart. Wahrscheinlich leitet sich hieraus die Zusammenfassung als eigene stratigraphische Einheit ab. Geringer ist die Zahl der Gänge in der jüngeren Karbonzone von Badenweiler-Schönau. Außerdem verlaufen sie hier meist scharf diskordant zu den Schichten. Die Richtung der Gangzüge ist, wie ich entgegen den Ansichten vieler Autoren annehme, nicht durch eine alte Bruchtektonik vorgezeichnet gewesen, sondern von einem jüngeren Granit abhängig. Allerdings kann beim augenblicklichen Stand der Kenntnisse nicht entschieden werden, ob einer der bekannten Granite dafür verantwortlich ist oder ein bisher noch unbekannter, der in der Tiefe verborgen blieb.

Literaturverzeichnis

- HOLMES, A.: A revised geological time-scale. — Transactions Edinburgh Geol. Soc. 17, p. 3, Edinburgh 1959.
- MAASS, R.: Die Karbonzone im Raum zwischen Badenweiler und Schönau. — Eingereicht im Dezember 1960 für Jh. Geol. Landesamt Baden-Württemberg, 5.
- MEHNERT, K. R.: Die geologische Entwicklung des Schwarzwald-Grundgebirges unter Berücksichtigung neuer absoluter Altersbestimmungen. — Ztschr. Deutsch. Geol. Ges., 110, T. 1, S. 2, Hannover 1958.
- METZ, R., & REIN, G.: Erläuterungen zur geologisch-petrographischen Übersichtskarte des Südschwarzwaldes. — Lahr 1958.
- WILSER, J. L.: Kulmische Schlotbrekzien und Crinoidenkalke im Südschwarzwälder Paläozoicumstreifen. — Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal., Abt. B, S. 529, Stuttgart 1933.
- Das oberste (Bernauer) Albtal im südlichen Schwarzwald. — N. Jb. f. Min., Geol. u. Pal., Abh. 71, Beil. Bd., B, S. 194, Stuttgart 1934.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1961

Band/Volume: [51](#)

Autor(en)/Author(s): Maass Rudolf

Artikel/Article: [Zur Frage der sogenannten "Unterkarbon-Vulkanite" im südlichen Schwarzwald 261-272](#)