

Einleitung

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **16 (1920-1922)**

Heft 5

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Bericht

über die Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in das Hegau und den Randen vom 28. bis 31. August 1921.

Mit fünf Tabellen und sechs Textfiguren.

Von P. NIGGLI und J. HÜBSCHER.

I. Einleitung.

A. Zur Geologie des Hegaus

von P. Niggli.

Je mehr sich petrographische und geologische Wissenschaft im Ausbau ihrer Methode voneinander getrennt haben, um so fühlbarer ist geworden, dass nur in der Vereinigung beider der Fortschritt liegt. Um ein Beispiel zu nennen: tektonische Geschichte und Geschichte der magmatischen Vorgänge eines Erdrindenstückes sind Teile eines Ganzen und müssen in ihrer wechselseitigen Beziehung studiert werden.

Das mächtige junge Gebirge des mittleren Europa, die Alpen, bietet eine Fülle kaum in Angriff genommener Probleme über den Zusammenhang zwischen Magmenbewegung, Magmen-differentiation und Gebirgsbildung. Beschränken wir uns auf einen Ausschnitt, der etwa durch die Linie Bodensee—Oberengadin nach E und die Linie Rheintal—Thunersee—Simplon nach W begrenzt ist (siehe tektonische Skizze Fig. 1). Wir wissen heute, dass bereits die Anfänge der Gebirgsbildung mit dem Empordringen basischer Magmen verknüpft waren und entnehmen einem vergleichenden Studium der petrographischen Provinzen, dass dies einem weitverbreiteten genetischen Zusammenhang entspricht. Aber das im Orogen befindliche Magma differenzierte sich im Verlauf der Faltung und drang in einem späteren Stadium in mächtiger Raumerfüllung in die Deckenpakete ein (Bergeller Granit nach CORNELIUS und STAUB).

Und selbst im Vorlande der Alpen reaktivierten sich alte Magmenherde und förderten ihre Produkte an die Erdoberfläche.

In welcher Beziehung stehen diese magmatischen Tätigkeiten zueinander und zu den tektonischen Linien?

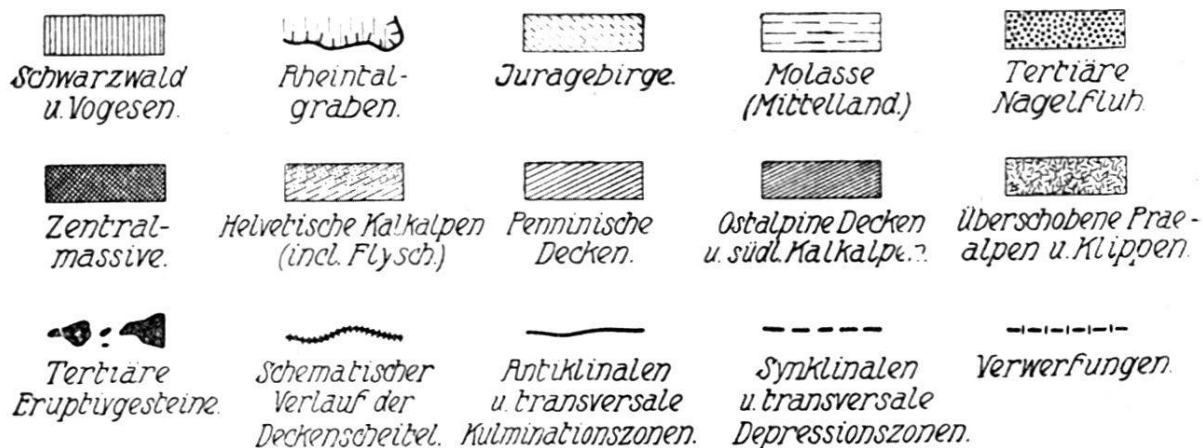
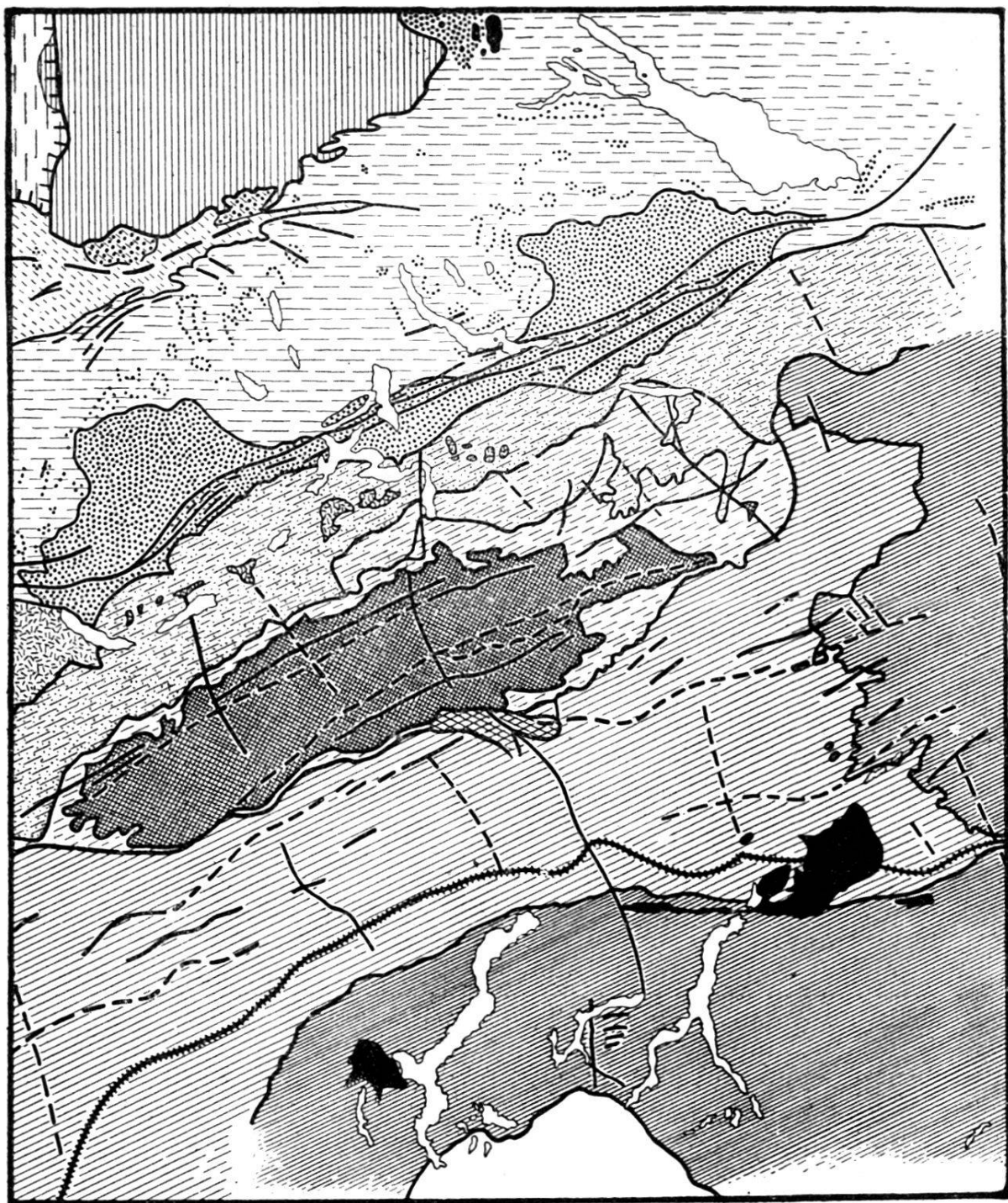


Fig. 1. Tektonische Skizze der Zentralschweiz ca. 1 : 1 750 000. (P. N.)

Anmerkung: Um die Antiklinale Tessin-Vierwaldstättersee hervortreten zu lassen, ist das tiefste mitteltessinische Massiv, das Lucomagnomassiv, kreuzweise schraffiert worden, ähnlich den Zentralmassiven, nur weiter.

Im Gebiet der Kartenskizze, das durch vereinigt Aar- und Gotthardmassiv beherrscht wird (die Einzeichnung der Seen ermöglicht die geographische Orientierung), liegen die jungen Intrusivgesteine des Bergell, südlichen Tessins und des Langensees, sowie die vulkanischen Gesteine des Hegau. An letztere schliessen sich an kleinere, nicht gezeichnete Basaltvorkommnisse im Schwarzwald und hart an der NW-Ecke (im Gebiet des Rheintalgrabens): Kaiserstuhl und weiter nördlich Katzenbuckel. Diese Zeugen tertiärer magmatischer Aufwärtsbewegung liegen in ihrer Hauptentwicklung deutlich beidseitig der das Gesamtbild beherrschenden transversalen Kulminationszone: Tessin—Vierwaldstättersee—Schwarzwaldhorst mit ihrem Trabanten durch das Haslital. Da wo die Hauptkulmination durch die Depressionen abgelöst wird, konnte das Magma empordringen. Selbstverständlich benutzte es im Schollengebirge des Vorlandes tektonische Linien, die zu einem grossen Teil von alter Anlage sind, wie ja auch die alpine Faltung (ich erinnere an die Zentralmassive und die alte Depression des Somvixerzwischenstückes, die zur Wurzelregion der östlich stark entwickelten unteren helvetischen Decken wurde) von der Vorgeschichte abhängig ist. Aber zwischen der Bildung der süddeutschen tertiären Vulkanite und der südschweizerischen bis oberitalienischen tertiären Plutonite ist ein Zusammenhang vorhanden. Das örtliche Aufdringen der Magmen beider ist eine Begleiterscheinung der alpinen Tektonik und ihrer Auswirkung im Vorland. Überhaupt zeigt ja das eingehendere Studium des nur schematischen Kärtchens eine Reihe von Beziehungen innertektonischer und tektonisch-petrographischer Natur (z. B. die wohlbekannte Abhängigkeit der Nagelfluhbildung im Molasseorogen von den Kulminationszonen: ARBENZ).

Doch in dieser kurzen Einleitung zum Exkursionsbericht wollen wir nur noch einen Blick auf die *chemischen Verhältnisse der tertiären Eruptivgesteine* werfen. Da finden wir einen markanten und in ähnlicher Ausbildung ebenfalls weitverbreiteten (BECKE, PRIOR, HARKER) Gegensatz zwischen Differentiation und Gesteinschemismus im Orogen und im äusseren Vorland.

Die Gesteine des Hegau, Wartenberges und der Schwäbischen Alb sind Phonolithe, Melilithnephelin-Nephelinbasalte und Melilithbasalte. Der chemische Charakter dieser Gesteine geht am besten aus einer Berechnung hervor, die von mir an anderer Stelle erläutert wurde (Lehrbuch der Mineralogie, Berlin 1920, und Vierteljahrschr. d. Naturf. Ges. Zürich 1919).

Tabelle I. Differentiation im Hegau.

<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alk</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>c/fm</i>	Gestein	Fundort
196	42	15	5	38	0,25	0,10	0,37	Phonolith	Mägdeberg
183	42	11	8	39	0,19	0,05	0,68	Phonolith	Hohentwiel
80	8	55	29	8	0,35	0,66	0,52	Augit-Hornblende- Bombe	Heilsberg b. Gottmadingen
70	10	58	24	8	0,26	0,72	0,42	Basaltbombe	Hohenhöwen
68	11	56	29	4	0,26	0,71	0,51	Melilith-Neph.-Bas.	Wartenberg
63	9	56	29	6	0,32	0,67	0,51	Melilithbasalt	Neuhöwen
63	9	57	28	6	0,32	0,68	0,50	Melilithbasalt	Stoffelhof, Hohenstoffel
71	8	55	27	10	0,16	0,69	0,50	Nephelinbasalt	Eisenrüttel, Schwäb. Alb
46	8	66	22	4	?	0,50	0,33	Melilithbasalt	Hochbohl, Schwäb. Alb

Zwischen den foyaitischen Phonolithen und den alkali-gabbroiden Basalten fehlen Zwischenglieder. Sie müssten etwa vom Charakter der Nosykombite (Ditroit und nephelinreicher Covit von Nosykomba, Madagaskar) oder der Essexite sein. Charakteristisch ist der niedere Tonerdegehalt der *si*-armen Gesteine und ihr hoher Kalkgehalt. Melilith ist das für solchen Chemismus charakteristische Mineral. Noch besser als die Tabelle zeigt das Differentiationsdiagramm (Fig. 2) für *si*, *al*, *fm*, *c*, *alk* den Habitus dieser engeren petrographischen

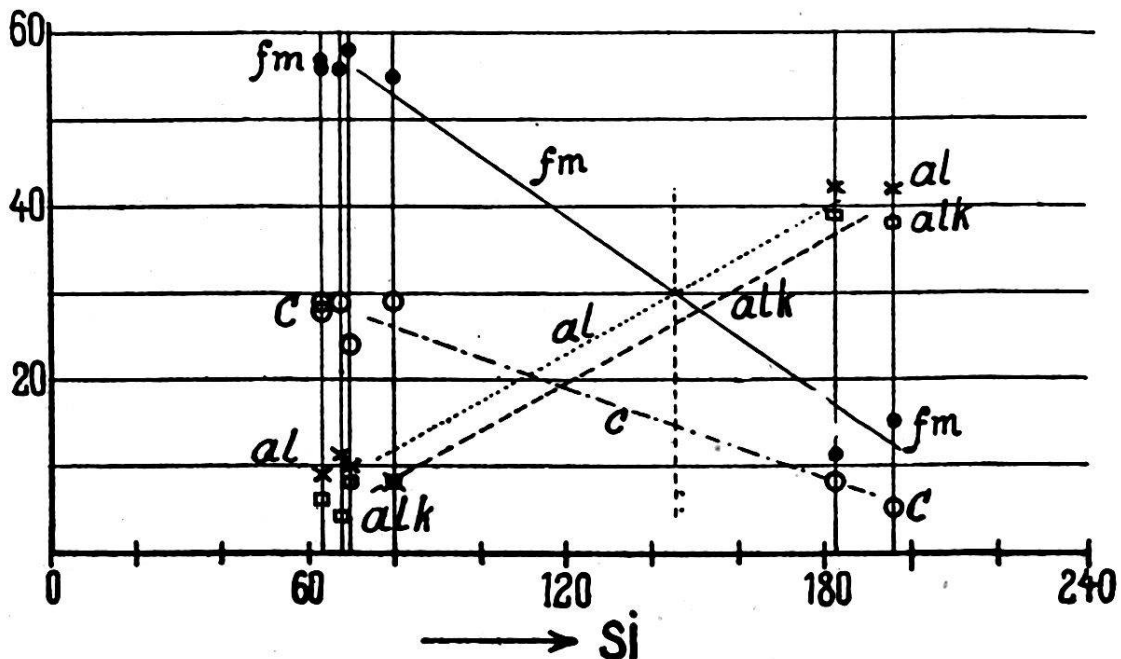


Fig. 2. Differentiationsdiagramm der vulkanischen Gesteine des Hegau.

Provinz. Die Differenz *al*—*alk* ist durchwegs gering, und währenddem beide Grössen mit sinkendem *si* fallen, steigen *fm* und *c* divergent an. Deutlich erkennbar ist die Lokalisation auf 2 Typen, um welche die Einzelanalysen gruppiert sind. Eine dem Charakter nach ähnliche, doch vollständiger vertretene Vergesellschaftung von Eruptivgesteinen findet man nach den Untersuchungen von SCHEUMANN im nordböhmischen Polzengebiet. Es mögen hier die Molekularwerte einer Serie dieser Gesteine vergleichsweise mitgeteilt werden.

Tabelle II. Differentiation im Polzengebiet (Böhmen).

<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alk</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>c/fm</i>	Gestein	Fundort
219	47	8	5	40	0,35	0,14	0,65	Trachytoider Phonolith	Münzberg I
210	44	11	7	38	0,36	0,16	0,62	Trachytoider Phonolith	Münzberg II
172	36	22	15	27	0,49	0,44	0,62	Gauteit	Pihlberg I
142	32	29	19	20	0,27	0,33	0,65	Sodalith- Trachydolerit	Pihlberg II
98	21	43	24	12	0,33	0,51	0,58	Biotit-Hauynbasalt	Wesseln I
94	20	46	22	12	0,30	0,54	0,49	Biotit-Hauynbasalt	Wesseln III
63	12	57	23	8	0,23	0,70	0,41	Polzenit	Modlibar
50	9	55	30	6	0,31	0,71	0,55	Polzenit	Kleinhaida

Die Beziehungen zwischen *si*-, *al*-, *fm*-, *c*-, *alk*-Zahlen sowie *k*, *mg* sind ähnlicher Natur. Das Differentiationsdiagramm würde ganz analog ausschauen. Jedoch sind im Polzengebiet die Phonolithe etwas trachytischer. Zwischen den melilithführenden Polzeniten und den Phonolithen schalten sich mehrere Übergangsglieder von essexitischem bis theralithgabbroidem Chemismus ein.

Vielleicht ist dieser Vergleich nicht ohne Bedeutung für unser Untersuchungsgebiet. Im Hegau und in der Schwäbischen Alb sind die tertiären vulkanischen Phänomene in der überwiegenden Hauptsache explosiver Natur gewesen. Die kompakte Magmenförderung ist nur eine ganz untergeordnete Begleiterscheinung. Hegauvulkane, im Sinne der Schichtvulkane vom Typus Vesuv, hat es, damit stimme ich mit SCHMIDLE völlig überein, im Hegau nie gegeben. Ein oder mehrere explosive Durchschläge mit gewaltiger Tuffförderung waren das Hauptereignis; nur zögernd und vereinzelt drang das Magma in die mit Trümmersmaterial erfüllten Schlote bei

erneuter Explosion nach. Nun sind die um die Phonolithstiele und -kuppen liegenden Tuffmassen ausserordentlich reich an Biotitwürfeln, und es scheint mir nicht ausgeschlossen, dass das bei den ersten Explosionen zerspratzte, in Kristallisation begriffene (deshalb Dampfdrucksteigerung!) Magma von der Zusammensetzung war, die der Biotit-Haunbasalt von Wesseln besitzt.

Die Melilithbasalte und die wohl etwas jüngeren Phonolithen wären Erstarrungsprodukte von Differentiaten oder bereits schlierig getrennten Partien dieses alkaligabbroiden Magmas. Bei der Bildung des melilithbasaltischen Magmas mag, wie BECKER vermutet, Kalkauflösung mitgewirkt haben; ist es doch augenfällig, wie Kaiserstuhl, Hegau, Wartenberg, Schwäbische Alb viel kalkreichere Magmen förderten als die kleineren Schwarzwaldschlote und der Katzenbuckel. Aber dies angenommen, muss man zwischen Hauptexplosion und Melilithbasaltnachschüben eine tüchtige Spanne Zeit setzen; denn die Durchschläge erfolgten aus dem Grundgebirge, und die Melilithbasalte sind ziemlich homogene Gesteine. Eine Assimilation des Jurakalkes kommt aber naturgemäss erst *nach* dem Durchbruch in Frage.

Noch grösser wäre der Zwischenraum zwischen erstem Tuff und den Phonolithnachschüben. Diese letzteren, als extreme Differentiationsprodukte, befinden sich übrigens auf engbegrenztem Gebiet und entstammen wohl einem gut abgegrenzten, lokalen Magmenteil.

So wertvoll die Arbeiten von GRUBENMANN, ERB, WEINCHENK und CUSHING, BURI, SCHALCH, BECKER usw. für das Hegau sind, fehlt es doch noch an einer zusammenfassenden Arbeit zur endgültigen Klarstellung der geologischen und petrochemischen Verhältnisse. Eine solche Untersuchung müsste auch Rücksicht nehmen auf die Verhältnisse der schwarzwälderischen Basaltschlote, des Kaiserstuhl und des Katzenbuckel. Fallen die vulkanischen Vorgänge im Hegau ins Miozän, so sind die der Rheintalgrabenumgebung wohl etwas älter. Der Kaiserstuhl besitzt in der Hauptsache oligozänes Alter, und vom odenwälderischen Katzenbuckel vermutet DEECKE noch etwas ältere Magmenförderung. Trotz neuerer sorgfältiger mineralogischer Untersuchungen durch SOELLNER und FREUDENBERG ist man über die chemischen Verhältnisse dieser beiden Vulkangebiete nur ungenügend orientiert. Manche der publizierten Analysen erwecken nicht das Vertrauen, das bei einer Diskussion der provinziellen Verwandtschaftsverhältnisse nötig ist. Immerhin seien einige der zuverlässiger erscheinenden

Analysen der Umrechnung auf Molekularwerte unterworfen, um wenigstens das allgemeine Bild des Chemismus zu erhalten.

Tabelle III. Differentiation am Kaiserstuhl (Baden).

si	al	fm	c	alk	k	mg	c/fm	Gestein	Analytiker
173	33	15	19	33	0,29	0,00	1,28	Analcimphonolith	Knop
171	35,5	27	18	19,5	0,51	0,31	0,68	Mondhaldeit, Leucittephrit	Jannasch
146	32,5	26,5	21	20	0,43	0,36	0,79	Mondhaldeit	F. Graeff
139	34	23	23	20	0,33	0,47	0,98	Leucitophyr	Rosenbusch
117	21,5	30,5	28,5	19,5	0,30	0,34	0,95	Monchiquit	Gruss
105	18	35	34,5	12,5	0,36	0,25	1,00	Leucitbasanit	Gruss
100	19,5	30,5	35,5	14,5	0,26	0,31	1,17	Monchiquit	Gruss
100	20	32,5	36,5	11	0,28	0,34	1,13	Augitit	Gruss
87	19	45,5	27	8,5	0,26	0,59	0,59	Limburgit	Stecher
87	17,5	47,5	27,5	7,5	0,48	0,57	0,58	Limburgit 2.4	Stecher
Zum Vergleich:									(Fundort)
133	29	26	23	22	0,38	0,32	0,88	Covit (Ijolith)	Magnet Cove, Ark.
86	20,5	30	32	17,5	0,30	0,48	1,07	Melteigit	Magnet Cove, Ark.
80	19	32	36	13	0,18	0,53	1,12	Biotit-Ijolith (Melteigit)	Magnet Cove, Ark.

Tabelle IV. Differentiation am Katzenbuckel (Odenwald.)

si	al	fm	c	alk	k	mg	c/fm	Gestein	Analytiker
192	33,5	23	15	28,5	0,59	0,49	0,64	Syenit. Einschluss	W. Freudenberg
172	21	42	6,5	30,5	0,35	0,19	0,15	Tinguait	W. Sonne
164	31,5	31,5	10,5	26,5	0,59	0,30	0,31	Syenit. Randfacies	W. Freudenberg
149	28,5	31,5	11	29	0,40	0,37	0,35	Tinguait	O. N. Heidenreich
137	19,5	39,5	17	24	0,52	0,43	0,43	Tinguait	O. N. Heidenreich
123	30,5	28	7,5	34	0,20	0,37	0,27	Nephelin- Glimmerporphyr	O. N. Heidenreich
123	18,5	34,5	36,5	10,5	0,33	0,68	1,06	Theralithschliere	O. N. Heidenreich
94 5	25 5	31,5	14	29	0,24	0,43	0,44	Nephelinreiche Schliere in „Shon- kinit“	G. Lattermann
84,5	16,5	44	20	19,5	0,24	0,45	0,45	Hornblende- „Shonkinit“, theralithisch	G. Lattermann
82	18,5	45,5	19	17	0 24	0,41	0,42	Glimmerreicher „Shonkinit“, theralithisch	O. N. Heidenreich
74	15,5	45	19	20,5	0,18	0,37	0,42	Nephelinbasalt, theralithisch	G. Lattermann

Der Kaiserstuhl ist weit reicher an magmatischen Gesteinsvarietäten als irgend einer der mehr explosiven Hegauvulkane. Die Analysen zeigen, dass theralith-ijolithische bis essexitische und monzonitische Magmenvarietäten neben essexitgabbroiden vorkommen. Phonolithische Stöcke und Gänge sind untergeordnet. Der neuerdings von SOELLNER gefundene Essexit ist meines Wissens noch nicht analysiert worden, auch fehlen zuverlässige Tephritanalysen.

Charakteristisch ist der ausserordentlich hohe Kalkgehalt aller Gesteine und der relativ niedrige Mg-Gehalt. So tritt das Fe-Ca-Mineral Melanit häufig auf und wird erst in den basischen Gesteinen durch den Mg-reicheren Melilith ersetzt. In mancher Beziehung ist im Differentiationsverlauf eine gewisse Ähnlichkeit mit der Provinz Magnet Cove in Arkansas zu erkennen. Zum Vergleich sind davon einige Analysen hingesetzt.

Deutlich verschiedene Wege ist die Differentiation im Katzenbuckel gegangen, einem Vorkommen, das ja mit der alpinen Tektonik nur mehr in loser Beziehung steht. Syenitisch-monzonitische und theralithisch-shonkinitische Gesteine mit normalem c sind Spaltprodukte. Was hier von ROSENBUSCH der mineralogischen Zusammensetzung halber als Shonkinit bezeichnet wurde, ist chemisch des niedrigen k -Wertes wegen eher zur theralithisch-ijolithischen Magmengruppe zu rechnen. Im übrigen nimmt der essexitgabbroide Nephelinbasalt $9/10$ der Kuppe ein. Die Tinguaiten veranschaulichen Differentiationserscheinungen, die schliesslich zu Evisiten (als Tiefengesteine) oder Pantelleriten (als Ergüsse) führen könnten. Der Gesamtcharakter der Provinz ist ein intermediärer zwischen dem vom Highwoodtypus und dem vom Kolatypus.

So verschieden unter sich die chemischen Verhältnisse dieser süddeutschen tertiären Eruptivgesteine bei näherem Vergleich sind, gemeinsam ist ihnen allen der atlantische Sippencharakter. Das stellt sie in starken Gegensatz zu den im Alter wenig verschiedenen Intrusionen im alpinen Orogen. Nach den von L. HEZNER ausgeführten und in der Zürcher Vierteljahrschrift von 1916 veröffentlichten Analysen von Gesteinen, die H. P. CORNELIUS gesammelt hat, stellt sich der Chemismus dieser Tiefengesteine etwa so dar, wie Tabelle V zeigt. Dazu mögen echtgranitische Typen gehören, in der Hauptsache aber sind Quarzmonzonite (Opdalite), Quarzdiorite und Tonalite vorhanden. Vergleichsanalysen zeigen dies deutlich.

Tabelle V. Junge Quarzmonzonite, Quarzdiorite, Tonalite des Veltlin und des Tessin.

<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alk</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>c/fm</i>	Fundort	Magmengruppe
214	31,5	31	18,5	19	0,50	0,51	0,58	Im Schutt Catton- gio, Veltlin	opdalitisch
204	34	31	18	17	0,32	0,52	0,57	Tal über Cereino, Veltlin	quarzdioritisch
202	34	29	18	19	0,53	0,54	0,61	Cima d'Arcanzo, Veltlin	opdalitisch
183	32	33,5	21	13,5	0,41	0,54	0,63	Über Poirä, Veltl.	tonalitisch
172	31,5	31	25	12,5	0,28	0,56	0,80	Tal über Dazio, Veltlin	diorit.-tonalit.
168	31	32	26	11	0,27	0,48	0,78	Melirola, Tessin	tonalitisch
122	21	41,5	26	11,5	0,63	0,67	0,62	Im Schutt, Valle Masino, Veltlin	sommait.-diorit.

Zum Vergleich:

210	30	35	17	18	0,41	0,56	0,47	Opdalit, Opdal Inset, Norwegen	opdalitisch
210	32	34	18,5	15,5	0,39	0,44	0,53	Quarzmonzonit, Vadret da Roseg Bernina	opdalitisch
227	33	31	17	19	0,27	0,58	0,54	Quarzdiorit, Electric Peak U.S.A.	quarzdioritisch
205	36	31,5	23	9,5	0,39	0,43	—	Tonalit, Rieser- ferner, Tirol	tonalitisch
169	28	38	23	11	0,39	0,48		Quarzdiorit, Sierra Nevada, Californ.	tonalitisch
113	22	43,5	23	11,5	0,48	0,58		Olivinmonzonit, Smalinge (Schwed.)	sommaitdiorit.

Man sieht also auch hier, dass die mit der Kristallisation, den Druckverhältnissen und der Magmenbewegung im Zusammenhang stehende Differentiation im Falten- und Schollengebirge andere Wege gehen kann; dass nicht nur Art und Ort der Magmenförderung geotektonisch bedingt sind, sondern auch das physikalisch-chemische Verhalten der glutflüssigen Lösungen. Es ist dies um so offensichtlicher, als bei der herzynischen, weitergreifenden Faltung heutige Alpen und Schwarzwald *eine* ausgedehnte pazifische Magmenprovinz bildeten. Das differente Verhalten in der Magmengestaltung setzt erst mit völlig verschiedenem tektonischen Geschehen ein.

B. Zur Geologie der Randen- und Wutachgegend

von J. Hübscher.

Die Randen- und Wutachgegend bildet das Deckgebirge der E-Abdachung des Schwarzwaldes, das sich in Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper, Lias, Dogger, Malm, Tertiär und Quartär gliedert. Die beiden weit nach W vorspringenden Gipfel Buchberg und Eichberg stellen aus der Malmplatte herausmodellerte Erosionsformen dar. Südlich und nördlich von diesen Bergen springt der bewaldete Steilhang des Malm nach E zurück, so dass das Wiesen- und Ackerfeld tragende Dogger- und Liasgelände zu breiterer Entfaltung gelangt. Die ersten Steilstufen vor dem Randen werden zwischen Fützen und Schleithelm vom Arietenkalk und vom Keupersandstein gebildet. Das sich westwärts anschliessende Muschelkalkplateau wurde von der Wutach in zwei tiefen Schluchten durchfressen, hinunter bis auf den Anhydrit. Der Buntsandstein tritt seiner geringen Mächtigkeit wegen im Landschaftsbild nicht hervor.

Zollhaus liegt auf der Wasserscheide Rhein-Donau im 700 m hoch gelegenen Aitrachtal. Dieses weist gegen E nur geringes Gefälle auf, im W, bei Blumberg, fällt es unvermittelt zum Wutachtal ab. Im Untergrund und an den Hängen des Aitrachtales geben Schwarzwaldschotter Auskunft über Alter und Richtung der Durchtalung. Sie lassen sich bis unterhalb Aulfingen feststellen und ihre Zusammengehörigkeit mit den breiten Schotterflächen, welche beiderseits der Wutachschlucht zwischen Bad Boll und Wutachmühle liegen, ist ohne weiteres klar. Während und nach der Eiszeit haben der Rhein und seine Nebenflüsse ihre Täler rasch vertieft, was bei der Donau nicht der Fall war. Die Wutach wurde ungefähr in der Mitte ihres Laufes von einem Nebenfluss des Rheins, der das Tal des heutigen unteren Wutachtales durchfloss, seitlich angezapft und somit das Aitrachtal seines Hauptwasserlaufes beraubt. Die geringe Wasserführung genügte nicht mehr, das Geschiebe der Seitenbäche fortzuführen. Flache Schuttkegel warfen sich ins Tal und veranlassten Versumpfung und Torfbildung. Im Torf und im Schwarzwaldschotter vorgefundene Reste von *Elephas primigenius* und *Rhinoceros tichorhinus* beweisen das diluviale Alter. Seit dieser Zeit hat sich die Wutach 170 m tiefer eingegraben.

Unbestimmten Alters und Ursprungs sind die 900 m hoch gelegenen, in Lehm eingebetteten Gerölle auf dem Eich-

berg und der Gereüthe. SCHALCH hat in dem Material silurische Grauwacken entdeckt. Ein Stück zeigt erkennbare *Graptolithen*.

Bei einem allgemeinen südöstlichen Einfallen von 2°—7° zeigen die Schichten häufig genug starke Störungen. Die Hauptverwerfung zieht sich vom Höllental über Bonndorf-Füetzen nach Thayngen. Sie versenkt nördlich der Muschelkalkplatte von Ewatingen Keuper- Lias und Opalinuston und bestimmt die Richtung des Mittellaufes der Wutach. Der Bruch hat wohl schon im Mitteltertiär bestanden; denn obermiozäne Flüsse haben in diesen Graben gewaltige Mengen Schutt vom Deckgebirge des Schwarzwaldes abgelagert. Reste desselben liegen noch auf dem Randen und vor allem im Hegau als Juranagelfluh.

II. Exkursionsbericht.

Von P. Niggli und J. Hübscher.

Teilnehmer:

EMILE ARGAND, Neuenburg.	BERNHARD PEYER, Zürich.
JOHANN JAKOB BRACK, Basel.	HEINRICH PREISWERK, Basel.
HEINRICH BÜTTLER, Genf.	WILHELM SCHÜLE, Bern (als Gast).
AUGUST BUXTORF, Basel.	JAKOB SEILER, Bellinzona.
HERMANN EUGSTER, Bergün.	PETER STAEHELIN, Basel.
ERNST FISCHER, Tierachern b. Thun.	EMIL STEIGER, Basel.
CH. HILGERS, Basel.	F. STIERLIN, Luzern (als Gast).
JAKOB HÜBSCHER, Neuhausen.	Mme. LOUISE DE TECHTER-
ALPHONSE JEANNET, Neuenburg.	MANN, Hermance (als Gast).
PAUL KELTERBORN, Basel.	AUGUST TOBLER, Basel.
FRITZ MICHEL, Bern.	JAKOB WÄCKERLIN, Neunkirch (als Gast).
PAUL NIGGLI, ZÜRICH.	ALFRED WAIBEL, Basel.
F. NUSSBAUM, Hofwil b. Bern.	EUGEN WEGMANN, Neuenburg.

Sonntag, den 28. August (Führer: Konservator K. Sulzberger).

Schaffhausen-Thayngen-Singen.

Um 16 Uhr versammelten sich die Teilnehmer auf dem Bahnhof Schaffhausen, um unter Führung von Konservator K. SULZBERGER der paläolithischen Station „Bsetzi“ und den Pfahlbauten im „Weiher“ zwischen Herblingen und Thayngen einen Besuch abzustatten.