Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 49 (1956)

Heft: 1

Artikel: Die vulkanischen Erscheinungen auf schweizerischem Gebiet nördlich des Rheins in der Gegend von Ramsen (Kanton Schaffhausen)

Autor: Hofmann, Franz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-162067

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die vulkanischen Erscheinungen auf schweizerischem Gebiet nördlich des Rheins in der Gegend von Ramsen (Kanton Schaffhausen)

Von **Franz Hofmann**, Schaffhausen

Mit 3 Figuren und 3 Tabellen im Text.

Im Gebiet von Ramsen–Hemishofen, auf schaffhauserischem Gebiet NW Stein am Rhein, liegen einige, bisher nur sehr vage bekannte vulkanische Erscheinungen. Dieselben sind nur andeutungsweise und in der schweizerischen geologischen Literatur teilweise überhaupt noch nie beschrieben worden. Die Erschliessung und Bearbeitung dieser interessanten Vorkommen schien deshalb durchaus gerechtfertigt und soll dazu dienen, das bisher bekanntgewordene Bild des schweizerischen Molassevulkanismus zu ergänzen und abzurunden.

Es handelt sich bei diesen Vorkommen um den bisher einzigen, auf schweizerischem Gebiet nachgewiesenen *Basaltgang W Ramsen*, um den *Tuffschlot von Karolihof* und um die *Tuffe am Herrentisch* (siehe Kartenskizze, Fig. 1).

I. DER BASALTGANG VON RAMSEN

A. Situation

Am Hang SW *Ramsen* (*Halde*) wurden von J. Hübscher vor etwa 30 Jahren im Gehängeschutt Basaltbrocken festgestellt, die anstehendes Gestein vermuten liessen. Erb (1931) schloss aus der Art des Auftretens des basaltischen Gehängeschuttes auf ein gangartiges Vorkommen.

Durch systematische Schürfungen am Hang konnten die Obergrenze des Auftretens von Basaltgehängeschutt lokalisiert und der oberste Teil des Basaltganges an einer Stelle in etwa 1 m Tiefe eindeutig, wenn auch stark angewittert, erreicht werden. Durch umfassende Grabungen könnte der Gang ohne weiteres freigelegt werden.

Auf Grund der Schürfungen des Verfassers kann festgestellt werden, dass es sich tatsächlich um eine basaltische Spaltenfüllung handelt. Der Gang streicht auf K. 520 m aus und liegt unter wenig tiefem Gehängeschutt begraben. Er konnte von Koord. P. 702,150/284,350 bis Koord. P. 702,050/284,650, d. h. auf rund 300 m Länge nachgewiesen werden. Er steckt in den Glimmersanden, die an mehreren Stellen aufgeschlossen sind.

Bei der Schürfung kamen kontaktlich beeinflusste Molassemergel und Tuffmaterial zum Vorschein. Diese stark zersetzten Gesteine erinnern sehr an die Verhältnisse des Basaltganges von Riedheim am Südhang des Hohenstoffeln. Magne-

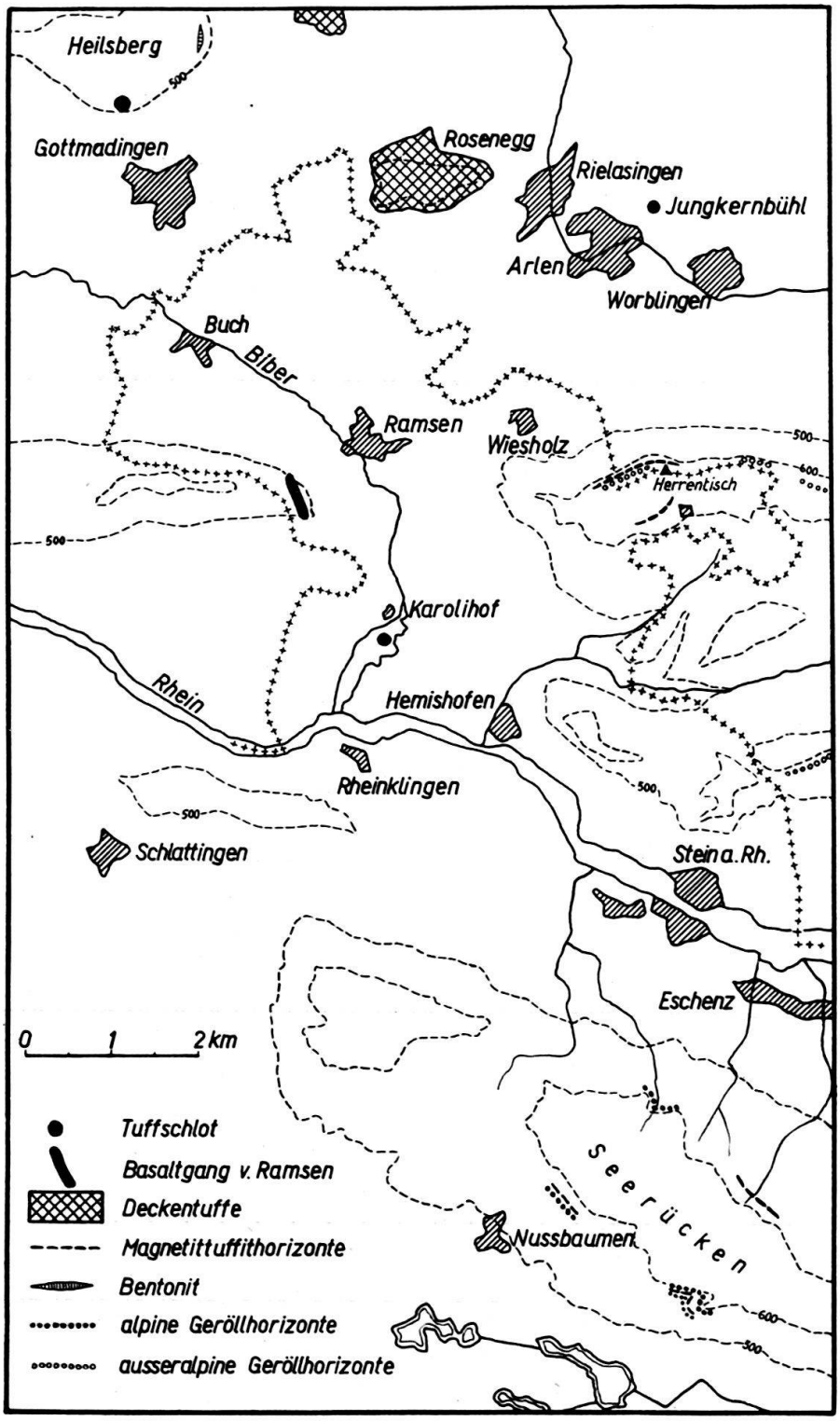

Fig. 1. Lageskizze der vulkanischen Erscheinungen im Gebiet von Ramsen–Stein a. Rh. Der Basaltgang von Ramsen und der Tuffschlot des Karolihofs sind pliozänen Alters, der Bentonithorizont am Heilsberg und die Magnetittuffite auf dem Seerücken und am Herrentisch gehören zusammen mit dem Tuffschlot Jungkernbühl und den Deckentuffen (Rosenegg) ins Obermiozän (Torton/Sarmat). Vermutlich trifft dies auch für den Schlot am Heilsberg zu.

tische Anomalien konnten nicht festgestellt werden. Dazu ist der Gang offenbar zu wenig mächtig. Sichere Anhaltspunkte über die Mächtigkeit des Ganges fehlen allerdings.

B. Petrographische Untersuchung

1. Makroskopische Kennzeichnung

Der Basalt von Ramsen ist von massiger, mandelsteinartiger Textur mit plattiger Absonderung. Er ist relativ feinkörnig. Die blasigen Hohlräume sind mit *Aragonit* und *Zeolithen* ausgefüllt.

Fig. 2. Dünnschliffbild des Basaltes von Ramsen. Grundmasse aus Augitleisten. Mitte: Melilithkristall. Links unter der Mitte: karbonatische Blasenfüllung. Rechts unter der Mitte und unten: Olivine. Einf. pol. Licht. Aufnahme F. Hofmann.

2. Mikroskopische Untersuchung

Die Struktur ist holokristallin porphyrisch. Die Grundmasse besteht aus *Augitleisten* (basalt. Augit), viel *Magnetit* und spärlichem *Perowskit.*

Als Einsprenglinge treten auf:

Olivin: meist teilweise serpentinisiert; häufig.

Augit: Vereinzelte grössere Exemplare desselben Augites, aus dem die Grundmasse besteht.

Melilith: Dieses typische Mineral der Hegaubasalte ist stellenweise häufig und als letztausgeschiedenes Mineral meist mit Mineralien der Grundmasse durchsetzt.

Titanit: vereinzelt.

Apatit: selten in Melilith im Sinne GRUBENMANNS (1886).

Nephelin wurde nicht beobachtet. Die Blasenfüllungen sind teils zeolithisch (*Skolezit*), teils karbonatisch. Figur 2 zeigt ein typisches Schliffbild. Im

übrigen sei auf die grundlegende Arbeit von GRUBENMANN (1886) verwiesen.

C. Interpretation der petrographischen Untersuchung

Der Basalt von Ramsen ist ein Melilithbasalt, wie die übrigen Hegaubasalte. Das Magma war gasreicher als bei den meisten Hegautypen. Die feinkörnige Ausbildung spricht für rasche Abkühlung und damit für einen wenig mächtigen Gang.

II. DER TUFFSCHLOT VON KAROLIHOF

A. Situation

Etwa 350 m S *Karolihof* (Gemeinde Ramsen) und 800 m N des Rheins liegt auf Koord. P. 703,150/282,600 ein Vulkanschlot, der schon wiederholt in der Literatur und auf Karten erwähnt, nie aber beschrieben worden ist. Nach R. HANTKE (1954) geht die Entdeckung auf BERNHARD SCHENK zurück.

Auf Grund eines freundlichen Hinweises von Herrn Dr. L. ERB (Freiburg i. Br.) konnte dieser Schlot am Ostende einer kleinen, bewaldeten Erhebung an der obengenannten Stelle tatsächlich nach kurzer Zeit erschürft und bestätigt werden. Zur Abklärung weiterer Details könnte nur eine umfassende Grabung führen.

B. Petrographische Untersuchungen

1. Makroskopische Kennzeichnung

Die Schlotfüllung von Karolihof ist ein eigentliches Lapillikonglomerat, wobei die Auswürflinge etwa 2–5 mm Durchmesser aufweisen. Das Gestein erinnert

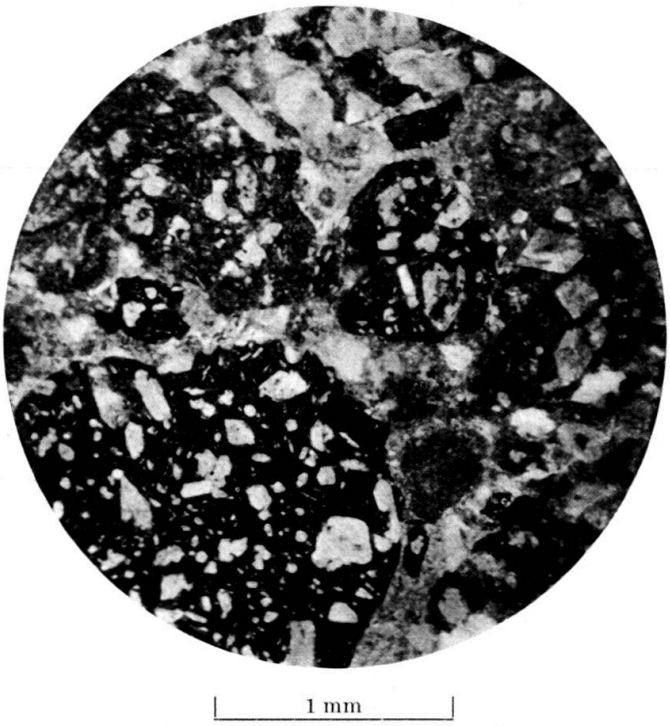

Fig. 3. Dünnschliffbild des Lapillituffs vom Karolihof. Lapilli mit ± idiomorphen Olivineinsprenglingen und kleinen Augitleistchen in karbonatisch-zeolithischer Grundmasse. Einf. pol. Licht. Aufnahme F. Hofmann.

stark an gewisse Typen der Höwenegg. Es ist wenig fest; die Grundmasse ist karbonatisch–zeolithisch–limonitisch. Einzelne kleine Trümmer von Molassemergeln treten ebenfalls auf, sind aber nicht sehr häufig.

Der Karbonatgehalt beträgt 11%. Die qualitative chemische Untersuchung desselben ergab sehr viel Mg und deutet auf dolomitisch–magnesitische Zusammensetzung.

2. Mikroskopische Untersuchung

Die *Lapilli* bestehen aus einer isotropen (glasigen) Grundmasse, die schon erheblich zersetzt erscheint. Darin kommen kleine Leistchen von basaltischem Augit, vor allem aber idiomorphe Einsprenglinge von völlig serpentinisierten Olivinen vor. Vereinzelt wurde Perowskit, nicht sehr häufig Magnetit, selten Biotit und noch seltener Melilith und Apatit gesehen. Auch grössere Individuen von zonaren, basaltischen Augiten treten auf.

Die *Grundmasse* ist karbonatisch–zeolithisch mit einzelnen Körnern von Plagioklas, Orthoklas und Quarz. Diese Mineralien entstammen vermutlich dem Grundgebirge. Es wäre wohl möglich, auch neugebildete Tonmineralien nachzuweisen.

Figur 3 zeigt ein charakteristisches Schliffbild dieses interessanten Gesteins.

C. Interpretation der petrographischen Untersuchung

Das Gestein von Karolihof ist ein stark zersetzter, basaltischer Lapilli-Schlottuff vom petrographischen Charakter der Hegau-Basalte. Er dürfte mit dem Basaltgang von Ramsen in ursächlichem Zusammenhang stehen und mit demselben auf der gleichen Spaltenzone liegen, auf der auch die Basalte von Riedheim, des Hohenstoffeln, des Hohenhöwen und der Höwenegg emporgedrungen sind.

III. DIE TUFFITE AM HERRENTISCH

A. Situation

1. Geographische Lage

Am NW-Sporn des Schienerberges, im Gebiet von Kronbach–Herrentisch, liegt ein Vorkommen von Tuffit auf rund 640 m Höhe, das u. a. von Reck (1923) und Seemann (1929) erwähnt wird. Am Nordabfall des Bergrückens gegen Wiesholz tritt der Tuffhorizont W Grenzpunkt Nr. 246 auch auf Schweizergebiet über. 300 m W Oberwald ist der gleiche Tuffittyp in Maulwurfshaufen nachweisbar. Die Schicht streicht dort gegen S aus. Im übrigen sei auf das Kärtchen Figur 1 und auf die geologische Karte bei Hantke (1954) verwiesen.

2. Profil am Herrentisch

Von oben nach unten konnte folgendes Profil aufgenommen werden:

a) Deckenschotter	etwa 10 m
b) Glimmersandstein, teils harte, karbonatreiche Lagen. Oben Aufarbeitungszone	etwa 20 m
c) Konglomerat aus feinkörnigen Quarzitkomponenten, schwach verfestigt	etwa 0,4 m
d) Grobsand, unverfestigt	etwa 0,2 m

e) Süsswasserkalk mit Hornblenden von mehreren mm Länge. Tuffitisch . . . . . etwa 0,5 m
f) Tuffit, frisch blaugrau, sandmergelartig, mit grossen Biotiten . . etwa 0,5 m
g) Tuffit, feiner, sandmergelartig, stellenweise pisolithisch . . . . . etwa 4 m
h) bräunliche Mergel . . . . . 1 m
Liegendes unter Gehängeschutt

Die von SEEMANN (1929) angeführte zweite (tiefere) Tuffitschicht konnte nicht bestätigt werden.

Lapilli fehlen in den Tuffiten. Die pisolithischen Kügelchen bestehen aus granuliertem Tuffitmaterial, das seine Kugelform offenbar durch den Eruptionsvorgang erhielt.

B. Petrographische Untersuchung der Tuffite

1. Sedimentpetrographische Untersuchungen

Es sei auf die Angaben über die sedimentpetrographische Untersuchungsmethodik des Verfassers (HOFMANN, 1955) verwiesen. Die mit den Tuffiten am Herrentisch erzielten Ergebnisse sind in Tabelle I dargestellt.

Tabelle I

	tuffitischer Süsswasserkalk (e)	Tuffit (f) obere Lage (gröber)	Tuffit (g) untere Lage (feiner)
Karbonatgehalt	65,0%	8,8%	27,0%
Schlämmstoffe.	24,8%	58,8%	53,2%
Sandfraktion > 0,02 mm .	10,2%	32,4%	19,8%
Magnetitgehalt total . . .	0,5%	6,0%	2,1%

Die kleinen Buchstaben in Klammern beziehen sich auf das Profil Seite 89/90. Die Proben mussten zuerst in verd. HCl aufgeschlossen werden, bevor die Schlämmstoffe abgetrennt werden konnten. Die Schlämmstoffe sind deshalb in Tabelle I exkl. Karbonatgehalt aufzufassen; sie wurden erst nach Auflösung des Kalks abgetrennt.

2. Mikroskopische Untersuchung

(e) tuffitischer Süsswasserkalk:

Der Dünnschliff zeigt an eingeschlossenen vulkanischen Mineralien relativ häufig *basaltische Hornblende* in Individuen bis zu 5 mm Länge, daneben *Biotit*, sehr selten *Augit*, vereinzelt *Zirkon*. Nichtvulkanische Einschlüsse sind Quarz und Feldspäte, die wiederum dem Grundgebirge entstammen dürften.

(f, g) sandige Tuffite:

Die durch Schlämmen erhaltene Sandfraktion wurde in «Araldit» (härtbares Kunstharz der CIBA Basel) eingebettet und die Paste flachgedrückt. Nach dem Erhärten konnte so ein Dünnschliff des Körnerpräparates hergestellt werden, wodurch die mikroskopische Diagnose wesentlich erleichtert wird.

Es wurden folgende jungvulkanischen Mineralien festgestellt:
basaltische Hornblende, vorherrschend
Augit, zersetzt, selten
Biotit, grünlich
Zirkon

(Der *Magnetit* war vorher magnetisch entfernt worden).

3. Interpretation der petrographischen Untersuchung der Tuffite

Bei den Tuffiten am Herrentisch handelt es sich um vulkanische Tuffithorizonte basaltischer Natur, die in ihrer sedimentpetrographischen und mineralogischen Zusammensetzung mit den Tuffiten auf dem Seerücken (HOFMANN, 1955) völlig identisch sind. Auch hier handelt es sich um – wenn auch weniger reiche – vulkanisch-äolische Magnetitlagerstätten als Äquivalent der erstentdeckten derartigen Lagerstätte auf dem Seerücken.

Es kann nicht der geringste Zweifel vorhanden sein, dass die Vorkommen auf dem Seerücken und auf dem Herrentisch denselben Horizont darstellen. Zugleich wird die Transportrichtung – genau N–S – eindeutig belegt, und die Annahme, es handle sich um Eruptionen aus dem Schlot des Jungkernbühl (HOFMANN, 1955) dürfte ziemlich klar bewiesen sein.

Die petrographischen Untersuchungen haben nun auch die Korrelation Schienerberg–Seerücken–Ostschweiz weiter verbessert. Das vulkanische Niveau am Schienerberg entspricht einer Zeit unmittelbar nach dem Beginn der Konglomeratstufe in der Ostschweiz, wodurch die frühern Annahmen des Verfassers eine weitere Stütze erhalten. Eine Zweiphasigkeit der Tufferuptionen lässt sich am Schienerberg nicht nachweisen.

Der Windsichtungseffekt beim Lufttransport der Magnetittuffite hat zu einer Anreicherung des spezifisch schweren Magnetits auf dem Seerücken, nach einer Distanz von rund 12 km, geführt. Die letzten Eruptionen scheinen sehr reines vulkanisches Material, aber in geringer Menge, geliefert zu haben (Mineralbestand des tuffitischen Süsswasserkalkes e).

C. Petrographische Untersuchungen an den Begleitgesteinen

1. Sanduntersuchungen

Die am Herrentisch über dem vulkanischen Niveau liegenden Glimmersande und insbesondere der Grobsandhorizont sind von grossem Interesse und wurden deshalb genauer untersucht.

Gleichartige Grobsandniveaux, die immer ganz einmalig im Schichtverband auftreten, wurden auch an andern Stellen nachgewiesen:

a) etwa 1 km E des Herrentisch, unter Grenzpunkt Nr. 279 auf K. 605 m, ebenfalls mit Quarzitgeröllhorizonten kombiniert.
b) NW Öhningen, W Elmen, Koord. 708,200/281,600/590, kombiniert mit Quarzitgeröllhorizont mit vereinzelten alpinen Geröllen von Nagelfluhgerölltypus.
c) unter der alpinen Nagelfluhbank der Konglomeratstufe, eingelagert im unmittelbar liegenden Glimmersandstein, im Hohlweg «Steig», Koord. 713,100/283,930/550, am Südostabfall des Schienerberges.

d) im unmittelbaren Liegenden der Deckentuffe in der Glimmersand-Grube Twielfeld, am Westfuss des Hohentwiel. Die Grobsande treten dort innerhalb der Glimmersande als kalkig verfestigte, geringmächtige Lagen auf.

Zu Vergleichszwecken wurden die Vorkommen b, c und d in die Untersuchung miteinbezogen.

Tabelle II zeigt das Ergebnis der granulometrischen Untersuchungen, ergänzt durch Karbonatbestimmungen.

Tabelle II

	Glimmersand Herrentisch postvulkan.	Grobsand Herrentisch	Grobsand Elmen, NW Öhningen	Grobsand «Steig, NE» Schienerberg	Grobsand Twielfeld, W Hohentwiel*)
Siebfraktionen mm	%	%	%	%	%
über 1,0		13,3	0,2	5,9	
0,6 –1,0	0,1	37,4	1,9	16,2	0,5
0,4 –0,6	0,3	20,8	35,0	32,2	34,0
0,3 –0,4	0,5	3,6	35,1	11,6	43,4
0,2 –0,3	6,5	4,2	15,1	12,0	15,2
0,15 –0,2	15,2	2,1	3,5	5,1	1,0
0,1 –0,15	35,8	2,7	2,4	4,7	0,8
0,075–0,1	14,9	1,8	1,1	2,1	0,5
0,06 –0,075	6,0	1,5	0,8	1,2	0,3
0,02 –0,06	9,4	3,5	1,6	2,4	0,8
Schlämmstoffe	11,4	9,6	3,3	6,5	3,5
MK mm	0,12	0,65	0,37	0,45	0,37
SC	1,74	2,00	1,73	2,26	1,51
Karbonatgehalt %	3,6	3,0	2,7	7,6	37,0

MK = mittlere Korngrösse, SC = Sorting Coefficient.

*) Der stark verkalkte Grobsand von Twielfeld musste zuerst mit verd. HCl aufgeschlossen werden. Die granulometrische Analyse bezieht sich auf das kalkfreie Material. Der karbonatische Anteil ist fast ausschliesslich im Bindemittel und nicht in der Kornfraktion enthalten.

Zu Vergleichen mit den Sanden der tieferen Schichten der Glimmersandrinnensedimente (HOFMANN, 1955) wurde der Glimmersand des Herrentisch (postvulkanisch) auch schweremineralogisch untersucht (Tab. III).

Tabelle III

Zusammensetzung der Schweremineralfraktion des Glimmersandes vom Herrentisch (Bromoformtrennung):

Granat	43	Hornblende	2
Epidot	24	Rutil	+
Ophiolithkörner	1	Zirkon	+
Staurolith	6	Andalusit	1
Disthen	4	Erz	13
Turmalin	3	Pigeonit	2

Die granulometrischen Untersuchungen wurden mit dem Siebgerät der Georg Fischer AG., Schaffhausen, durchgeführt. Umfangreiche Versuche hatten gezeigt,

dass auch mit einer Probe von 50 g gearbeitet werden kann und dass damit die gleichen Resultate erzielt werden wie mit der früher verwendeten 20-g-Probe.

2. Geröllunterſuchungen

Die quarzitgeröllführenden Konglomerate am Herrentisch und NW Öhningen führen *Quarzitkomponenten* von vorzugsweise 3 bis 10 mm ⌀. Andere Gerölle sind sehr selten. Das Bindemittel ist glimmersandig–kalkig. Gleichartige Horizonte finden sich 1 km E des Herrentisch, und ebenso im gleichen Niveau weiter östlich im Gebiet von Maria Thann, am Nordhang des Schienerberges N Bühlarz. Tuffite fehlen dort.

3. Interpretation der petrographischen Untersuchungen der Begleitgesteine

Die nachvulkanisch am Herrentisch und weiter östlich am Schienerberg auftretenden Glimmersande belegen die bereits früher ausgesprochene Andeutung des Verfassers (1955), dass die Glimmersandrinne mit Materialherkunft aus E im Gebiet des Schienerberges und allgemein am Nordrand des Molassebeckens auch postvulkanisch persistierte, wenn auch um einige Kilometer Breite reduziert. Der Glimmersand vom Herrentisch (Tab. III) zeigt einen leicht erhöhten Epidotgehalt gegenüber den ältern Glimmersanden am Seerücken (HOFMANN, 1955), aber doch die charakteristische Granatvormacht. Ein gewisser verstärkter Einfluss der alpinen Schüttungen der gleichzeitig entstandenen Konglomeratstufe scheint sich also bemerkbar zu machen. Dies ist auch nicht verwunderlich, da am östlichen Schienerberg die Stellen, wo die Nagelfluhschüttungen direkt in die Glimmersandrinne mündeten, sehr gut aufgeschlossen sind. Bezeichnenderweise führen die Nagelfluhen von Honisheim (E Schienerberg) sogar Unioschalen, was bei Konglomerathorizonten immerhin äusserst selten ist. Diese Erscheinung zeigt aber, dass dort das unmittelbare Mündungsgebiet am Rande der limnisch–fluviatilen Glimmersandrinne vorliegt.

Grundsätzlich unterscheiden sich die postvulkanischen Glimmersande am Schienerberg nicht von den ältern, prävulkanischen Äquivalenten am Schienerberg und Seerücken.

Die am Herrentisch unmittelbar über den Tuffiten liegenden Grobsande und Quarzitgerölle belegen eine mit dem Vulkanismus zusammenhängende, momentan verstärkte Materialzufuhr aus E durch die Glimmersandrinne, wobei ganz kurzfristig offenbar Transportverhältnisse wie zur Zeit der Graupensandzufuhr im Helvétien vorlagen. Einzelne Grobsande am Schienerberg sind ja völlig identisch mit den Grobsanden des Kohlfirst (HOFMANN, 1955).

Ganz im Gegensatz zu den Verhältnissen der prävulkanischen Glimmersandrinne der OSM wurden zur Zeit des Vulkanismus sogar Quarzitgerölle bis in die Nordostschweiz transportiert. Diese Quarzitgerölle erinnern an die Quarzitgeröllhorizonte der Graupen- und Feinsandrinne und sind nicht westalpiner Herkunft. Sie sind scharf zu trennen von den alpinen Geröllen der Nagelfluh des Hörnlifächers.

Diese hochinteressanten Erscheinungen zeigen, dass der Vulkanismus nicht nur von der gleichzeitig einsetzenden alpinen Geröllschüttung der Konglomeratstufe (HOFMANN, 1951, 1955) begleitet war, sondern dass dazu ein Pendant in

der Glimmersandrinne mit Grobsanden und Quarzitgeröllen östlicher, evtl. ostalpiner Herkunft existierte.

Durch die vorstehend dargestellte Parallelisierung der Tuffite am NW Schienerberg mit jenen auf dem westlichen Seerücken ist bewiesen, dass die Quarzitgeröllhorizonte am westlichen Schienerberg in die tiefere Konglomeratstufe zu stellen sind. Anderseits ist es logisch, dass die alpinen, direkt in die nördliche Rinne mündenden und mit Glimmersanden verkeilten Nagelfluhen am NE-Schienerberg (Honisheim–Steig–Webnest) nur das nördlichste Äquivalent der Nagelfluhen der Konglomeratstufe des Seerückens darstellen können. Sie liegen genau in der nördlichen Fortsetzung des Zentrums maximaler Schüttungsintensität südlich des Untersees (Hofmann, 1955).

Dadurch ist aber bewiesen, dass die alpinen Nagelfluhen am Seerücken und am NE-Schienerberg und die nichtalpinen Quarzitgeröllhorizonte am W Schienerberg samt und sonders in die Konglomeratstufe gestellt werden müssen und ± gleichaltrig sind. Die einmalige *Grobsandschüttung* aus E, die am westlichen und am östlichen Schienerberg nachweisbar ist, hat zudem den Charakter und den Wert eines Leithorizontes und beweist zusätzlich die obenerwähnte Gleichaltrigkeit.

Die bisherigen Interpretationen des stratigraphischen und tektonischen Baus des Schienerberges (Seemann, 1929; Rutte, 1951; Hantke, 1954) erfahren damit eine Ergänzung und Korrektur. Es kann bewiesen werden, dass die von frühern Autoren (Böhndel, 1916; Erb, 1934) angenommene, später aber (Rutte) wieder aufgegebene Verwerfung zwischen Bankholzen und Hemmenhofen, ± parallel zum Zellersee, tatsächlich existiert. Die Nagelfluh von Honisheim (etwa K 540 m) liegt gegenüber den gleichaltrigen Konglomerathorizonten weiter westlich um rund 80–90 m tiefer.

Am westlichen Schienerberg kann das gleiche leichte NE-Fallen wie am W-Seerücken festgestellt werden (Hofmann, 1955).

Vielleicht ergeben sich aus den neuen stratigraphischen Erkenntnissen auch weitere Anhaltspunkte, die komplizierten Verhältnisse im Gebiet der Öhninger Fundstätten N Wangen etwas zu klären (Stauber, 1935/37; Rutte, 1951).

IV. NEUE ERKENNTNISSE ZUM HEGAUVULKANISMUS

Der Nachweis von Grobsanden im unmittelbaren Liegenden der Deckentuffe am Hohentwiel, das neuentdeckte Bentonitvorkommen am Heilsberg im Hegau (Hofmann, 1956) und die Erkenntnisse am Schienerberg und Seerücken werden eine weitgehende Differenzierung des Vulkanismus im Hegau und in der Ostschweiz gestatten.

Die neuen Erkenntnisse über die Sedimentationsverhältnisse in der Nordostschweiz und im Gebiet des Schienerbergs werden auch für das *Hegaugebiet* selbst weitreichende Konsequenzen nach sich ziehen.

Lediglich im Sinne einer vorläufigen Mitteilung sei erwähnt, dass die neuesten Untersuchungen des Verfassers den sedimentpetrographischen und mikropaläontologischen Nachweis erbracht haben, dass die Haldenhofmergel des Hegaus (Erb, 1931), die insbesondere am Aufbau des Hohenstoffeln grossen Anteil haben,

materialmässige Abkömmlinge der Juranagelfluhschüttung und zeitliche Äquivalente der Juranagelfluh und der Glimmersande sind. Die Glimmersande liegen – in Form der vom Verfasser (1955) nachgewiesenen Rinne – prä- und postvulkanisch neben, und nicht über den Haldenhofmergeln des Hegaus. Dies gilt, zur Zeit der Konglomeratstufe, auch für die Tuffdecke des Hegauvulkanismus. In weitgehend analoger Weise lagen diese Verhältnisse schon im Helvétien vor: die Dreissensiamergel von Büttenhard (Kt. Schaffhausen) sind das Äquivalent der Haldenhofmergel zur Zeit der Feinsandschüttung (Kirchbergerschichten) durch die nördliche Rinnenzone (HOFMANN, 1955).

Als charakteristische Leitmineralien enthalten diese Juranagelfluhmergel in ihrer Sandfraktion sehr zahlreiche kleine Bohnerzkügelchen (siehe auch sedimentpetrographische Untersuchungen der Sande der Juranagelfluh, HOFMANN, 1955), nebst der typischen Zirkon–Rutil-Schwemineralkombination. Dazu kommen ebenso charakteristische, kieselige Schwamm- und Bryozoenfragmente der marinen Juraformation, die in ziemlich grosser Zahl auftreten und mikroskopisch sofort in die Augen springen.

Diese Resultate haben die für den Hegau grundlegend bedeutende Konsequenz, dass die *Hegau-Nord–Süd-Verwerfung*, die zwischen einer Hohenstoffelnscholle im W und einer Deckentuffscholle im E angenommen wurde, *höchstens in sehr unbedeutendem Ausmasse* – wenn überhaupt – *existiert*. Zweifel an ihrer Existenz sind bereits früher laut geworden (ARMBRUSTER, 1951), doch konnten dieselben damals nicht belegt werden. Eine nennenswerte Versetzung ist nicht vorhanden.

Eine weitere, grundlegende Erkenntnis soll hier ebenfalls festgehalten werden:

Von Ramsen bis zum Höwenegg sind sämtliche Hegaubasalte *Melilithbasalte*, die petrographisch grundsätzlich durchwegs identisch sind. Es ist deshalb logischerweise höchst unwahrscheinlich, dass die Basalte im südlichen Hegau obermiozän (Torton/Sarmat) sein sollten, während jene am Höwenegg aber erwiesenermassen pliozän sind.

Die neuen Untersuchungen des Verfassers ergeben nun aber eine höchst einfache und unanfechtbare Lösung dieses Problems:

1. Der Vulkanismus des Höwenegg (Basalte und Tuffe) ist nachweisbar *pliozän* (TOBIEN, 1951).

2. Am *Hohenstoffeln* liegt das Deckentuffniveau nach den neuesten Feststellungen des Verfassers auf maximal K. 550 m (Haldenhofmergel mit Magnetit und Hornblenden N Riedheim), die Oberkante der Molasse aber auf etwa K. 780 m (ERB, 1931). Dies ist ein weiterer Beweis für die vorstehend erwähnte Feststellung, dass Haldenhofmergel und Glimmersandrinne gleichaltrig sind.

3. Am Hohenstoffeln haben die Basalte die Haldenhofmergel, die nach den Deckentufferuptionen noch mit mindestens 200 m Mächtigkeit sedimentiert wurden, durchstossen.

4. Sämtliche Hegau-Basalte, und damit auch die Basalte von Ramsen und der Lapillituff vom Karolihof, sind unter sich gleichaltrig und wesentlich jünger als die intramolassischen Deckentuffe des Hegaus. Sie intrudierten am Ende der Molassezeit, während der pliozänen, alpinen Schlussfaltungsphase. Wenigstens teilweise sind sie an die Oberfläche vorgestossen. Besonders der Basaltintrusion des Höwenegg sind gewaltige Tufferup-

tionen vorausgegangen mit Material, das sich wesentlich unterscheidet von den ältern Deckentuffen und mit denselben nichts zu tun hat. Bezeichnenderweise stimmt das Lapilligestein vom Karolihof mit den Lapillituffen des Höwenegg völlig überein.

5. Die *Phonolith-Härtlinge* erreichen nur eine heute noch erhaltene Höhe von maximal 700 m gegenüber einer solchen der Basalte von rund 850 m. Es scheint, dass die Phonolithnachstösse altersgemäss den Deckentuffen näher stehen. Eine genaue Altersdatierung ist aber noch nicht möglich, weil die Phonolithschlotfüllungen nicht in Molasse, sondern in den Deckentuffen stecken.

6. Die höchsten Schichten am Hohenstoffeln, im Hörnligebiet, am Tannenberg, im Zürichseegebiet und eventuell auch am Seerücken müssen zusammen mit den Höweneggschichten ins Pliozän gestellt werden (siehe auch HOFMANN, 1951).

Das neue Bild der Geologie des Hegaus soll ausführlicher in einer spätern Publikation dargestellt werden.

Wichtigste Literatur

ARMBRUSTER, L. (1951): *Landschaftsgeschichte von Bodensee und Hegau.* (Lindau–Giebelbach).

BÖHNDEL, E. (1916): *Die obere Süsswassermolasse in der Umgebung des Untersees.* Diss. Univ. Freiburg i. Br.

ERB, J. (1900): *Die vulkanischen Auswurfsmassen des Hegaus.* Vjschr. naturf. Ges. Zürich, *45.*

ERB, L. (1931): *Geologische Spezialkarte von Baden. Erläuterungen zu Bl. Hilzingen.* Bad. geol. Landesanst. (Freiburg i. Br.).

– (1934): *Geologische Spezialkarte von Baden. Erläuterungen zu Bl. Überlingen und Bl. Reichenau.* Bad. geol. Landesanst. (Freiburg i. Br.).

– (1953): *Die geologischen und besonders strukturellen Verhältnisse des Raumes um den nordwestlichen Bodensee in geodätischer Blickrichtung.* Deutsche geodät. Komm., Arbeiten der Bodenseekonferenz, Geol. Gutachten. München, Deutsches Geodät. Forschungsinstitut.

GRUBENMANN, U. (1886): *Die Basalte des Hegaus.* Diss. ETH Zürich (Frauenfeld).

HANTKE, R. (1954): *Die fossile Flora der obermiozänen Öhninger Fundstelle Schrotzburg.* Denkschr. Schweiz. naturf. Ges., *80*/2.

HOFMANN, F. (1951): *Zur Stratigraphie und Tektonik des st. gallisch–thurgauischen Miozäns (Obere Süsswassermolasse) und zur Bodenseegeologie.* Ber. Tätigk. st. gall. naturw. Ges., *74.*

– (1955): *Neue geologische Untersuchungen in der Molasse der Nordostschweiz.* Eclogae geol. Helv., *48*/1.

– (1955): *Beziehungen zwischen Tektonik, Sedimentation und Vulkanismus im schweizerischen Molassebecken.* Bull. Ver. Schweiz. Petrol.-Geol. u. Ing., *22*/62.

– (1956): *Sedimentpetrographische und tonmineralogische Untersuchungen an Bentoniten der Schweiz und Südwestdeutschlands.* Eclogae geol. Helv., *49*/1.

RECK, H. (1923): *Die Hegauvulkane* (Berlin).

RUTTE, E. (1951): *Die Geologie der Öhninger Fundstätten.* Mittbl. bad. geol. Landesanst., *1950.*

SEEMANN, R. (1929): *Stratigraphische und allgemein geologische Probleme im Obermiozän Südwestdeutschlands.* N. Jb. Min. usw., Beilagebd. *63*/B.

STAUBER, H. (1935): *Beitrag zur Geologie und Stratigraphie des Schienerberges am Untersee.* Dipl. Arbeit ETH, Zürich (Manuskript).

– (1937): *Neuere geologische Untersuchungen am Schienerberg.* Mein Heimatland, 3 (Freiburg i. Br.).

TOBIEN, H. (1951): *Über die Grabungen in der Obern Süsswassermolasse des Höwenegg (Hegau).* Mitt. bad. geol. Landesanst. *1950.*

Manuskript eingegangen am 28. Dezember 1955.