

## Permische Vulkanite im SW-Teil des Saar-Nahe-Pfalz-Gebietes

(Beschreibung einer eintägigen Exkursion)

Von Dieter JUNG, Hamburg

Das Exkursionsgebiet war im Perm der südwestlichste Teil der Saar-Saale-Senke. An der Wende vom Unterrotliegenden zum Oberrotliegenden wurden in relativ kurzer Zeit große Mengen intermediärer und sauer Schmelzen gefördert, die im Verlauf der Entwicklung des variskischen Orogens bereitgestellt worden waren. Die vulkanische Tätigkeit lieferte einerseits Tuffe und Ergußgesteine, die zusammen mit gleichzeitig gebildeten klastisch-terrestrischen Sedimenten die bis zu 850 m mächtige „Grenzlagergruppe“ aufbauen, andererseits entstanden dabei zahlreiche Intrusionen, die als Gänge, Lagergänge und Stöcke das gesamte Sedimentpaket des Stefan (rd. 1700 m) und Unterrotliegenden (rd. 1100 m) durchsetzen.

Das durch das heutige Erosionsniveau aufgeschlossene linksrheinische Vulkangebiet Saar-Nahe-Pfalz ist etwa 100 km lang, bis zu 35 km breit und liegt zwischen den Orten Saarbrücken, Düppenweiler, Bad Kreuznach und Kirchheimbolanden. Außerhalb des so umschriebenen Gebietes hat es damals nie und da ebenfalls vulkanische Intermezzi gegeben. Davon zeugen der Rhyolithdurchbruch durch das Unterdevon des Hunsrückes südlich von Veldenz (Mosel) sowie die Vulkanitvorkommen am Haardtrand, wie z. B. der Rhyolith von Lindenberg und die Basalte von Albersweiler und Waldhambach.

Für die Systematik der Vulkanite des Exkursionsgebietes sei verwiesen auf „Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen etc“ (1889 bis 1898), BAMBAUER (1956, 1958, 1960), JUNG (1958, 1965), MIHM (1969, 1970) und TRÖGER (1954). Die preußischen und bayrischen Landesgeologen führten die am geologischen Alter orientierte Nomenklatur der Vulkanite in unser Gebiet ein. Selbstverständlich war die der Bayern von der der Preußen verschieden (s. dazu TRÖGER, 1954). In fast allen jüngeren Arbeiten werden die „neovulkanischen“ Namen gebraucht. Für ihre Anwendung bei der Interpretation alter geologischer Karten ist aber Vorsicht geboten, haben doch die Arbeiten der jüngsten Zeit, vor allem die oben genannten, gezeigt, daß die Alten durchweg das Verhältnis Alkalifeldspat/Plagioklas und den Quarzgehalt zu niedrig angesetzt haben. In Wirklichkeit ist die vulkanische Provinz Saar-Nahe-Pfalz intermediärer bzw. saurer, als das ein Blick auf die alten Karten vermuten läßt. Es ist daher nicht angebracht, einen z. B. als „Porphyrit“ dargestellten Gesteinskörper einfach als „Andesit“ zu übernehmen. Er kann genau so gut in die Familie der Latitandesite, Dacite, Latite oder sogar Rhyodacite gehören. Zu beachten ist auch, daß viele Intrusionen im heutigen Anschnittniveau stark differenziert sind (JUNG, 1958, 1967; MIHM, 1968, 1969).

Die hier zusammengestellte Exkursion führt nur durch den südwestlichsten Teil des Saar-Nahe-Pfalz-Gebietes (Abb. 1). Besucht werden Intrusivgesteine des Unterrotliegenden (Aufschlüsse 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9) mit den Typuslokalitäten von Tholeyit (5), Weiselbergit (8) und Kuselit (9). Dazu kommen ein Aufschluß in einer Kümmerfazies des Grenzlagers (3) und die Uranerzlagertstätte Ellweiler (7). Wenn man alle Aufschlüsse an einem einzigen Tag intensiv begehen will, braucht man relativ viel Zeit. Falls diese Zeit nicht zur Verfügung steht, kann man, ohne das Exkursionsziel wesentlich zu verändern, die Aufschlüsse 3, 5d, 5e, 6 und 7 weglassen. Über die Einordnung der auf der Exkursionsroute berührten Gesteine in die Systematik informiert Abb. 2.

**Exkursionsroute**

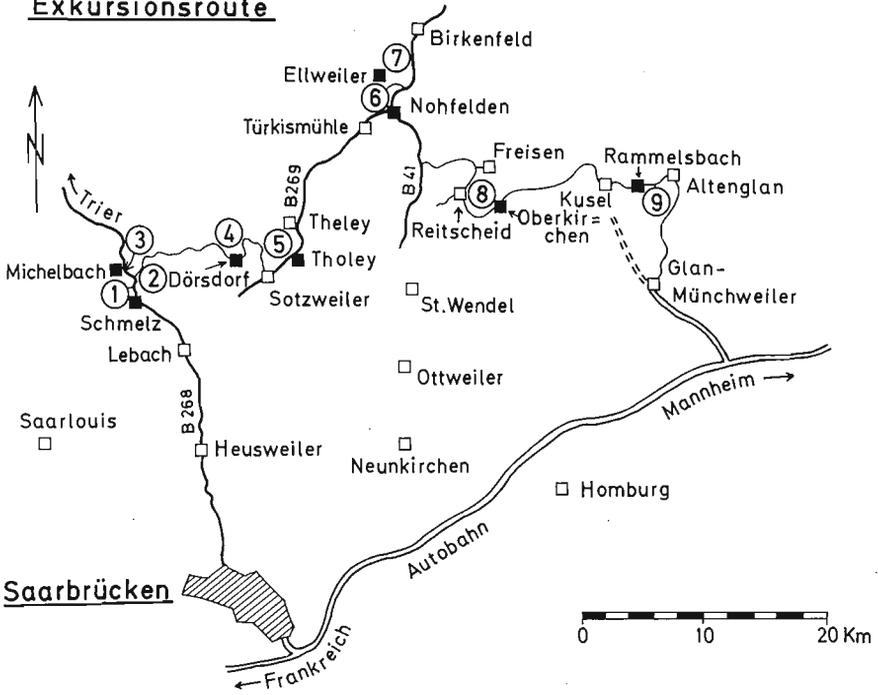


Abb. 1: Aufschlüsse im Gebiet der Exkursion.

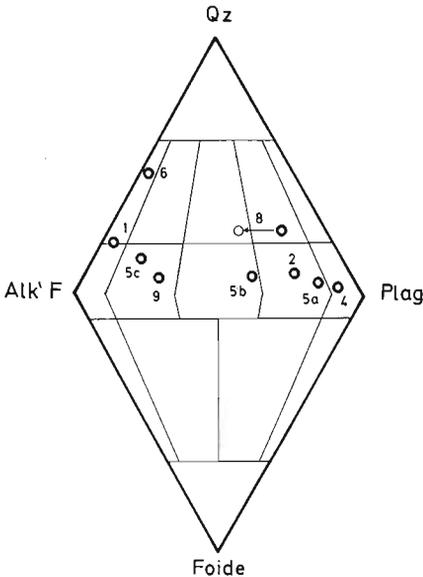


Abb. 2: Stellung der auf der Exkursion besuchten Vulkanite in der Gesteinssystematik. Doppeldreieck nach STRECKEISEN (1967). Die Zahlen entsprechen den Aufschlußnummern.

**Granatführender Rhyolith von Schmelz**

Lage: Meßtischblatt Lebach (6507), Steinbruch 1 km NNW Schmelz in der Gemarkung Gottesbelohnung, am Nordende des Himmelberges, auf der Westseite der B 268, direkt an der Straße.  
r 25.61.560, h 54.79.900 (Abb. 3)

Der Gesteinskörper, der den Himmelberg aufbaut, steckt diskordant in den Tholeyer Schichten (ru<sub>3</sub>). Er wird seinerseits diskordant von Waderner Schichten (ro<sub>2</sub>) und Diluvium überdeckt.

Im Aufschluß ist der Rhyolith hellrosa bis rötlich-braun, grobbankig abgesondert und mit einer nahezu horizontal liegenden Fließtextur versehen. Als Einsprenglinge treten idiomorphe, völlig umgewandelte Feldspäte, Biotite und rundliche, dunkelrote Granate auf. Die Grundmasse ist mikrofelsitisch struiert und besteht aus Quarz, teilweise umgewandeltem Feldspat, wenig Biotit und rötlichem Erzstaub. Die Gesteinszusammensetzung ist in Tab. 1 (Nr. 1) wiedergegeben.

**Tab. 1:** Chemische Zusammensetzung der Gesteine der Exkursionsroute

	1	2	4	5 a	5 b	5 c	6	8	9
SiO <sub>2</sub>	66,01	62,67	50,64	52,62	58,09	60,19	76,19	63,56	60,48
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,81	17,68	16,23	16,74	14,17	15,96	14,47	15,07	16,04
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,23	1,48	2,44	4,45	5,34	8,35	0,26	0,81	2,79
FeO	0,93	2,85	5,86	4,15	4,44	0,24	0,08	5,48	1,82
MnO	Spur	0,06	0,19	0,14	0,22	0,04	0,01	0,11	0,14
MgO	0,89	2,58	8,40	5,67	2,46	0,78	0,43	1,33	5,48
CaO	0,27	2,83	9,09	9,02	4,85	0,94	0,06	3,76	0,76
Na <sub>2</sub> O	1,26	4,00	2,62	3,03	3,66	1,60	0,74	3,62	4,80
K <sub>2</sub> O	9,73	2,70	0,88	1,23	2,88	9,40	4,79	2,65	2,80
TiO <sub>2</sub>	0,29	0,13	0,93	1,46	2,25	0,88	0,10	0,23	1,05
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,07	0,24	0,14	0,21	0,35	0,54	0,01	0,23	0,17
H <sub>2</sub> O (+)	1,82	2,35	2,33	1,50	1,22	1,54	2,57	2,87	3,35
CO <sub>2</sub>	0,02	0,75	0,39	0,05	0,02	—	—	0,45	0,14
C	—	—	—	—	—	—	0,02	—	—
Summe	100,30	100,32	100,14	100,27	99,95	100,37	99,73	100,17	99,82

**Normativer Mineralbestand (CIPW)**

	1	2	4	5 a	5 b	5 c	6	8	9
qz	15,50	14,25	0,48	5,50	14,25	9,88	43,30	20,20	7,74
or	57,30	15,60	5,27	7,23	17,23	55,60	28,35	15,58	16,40
ab	10,50	33,80	22,00	25,70	30,90	13,61	6,29	30,70	40,61
an	0,83	8,62	30,20	28,40	13,63	2,22	0,28	14,60	2,08
kaol	9,93	12,40	—	—	—	5,68	20,00	—	10,96
C	—	—	—	—	—	—	—	0,77	—
di	2,10	—	9,26	11,69	6,42	1,95	1,05	—	13,60
hy	—	10,28	24,29	10,48	3,61	—	—	12,20	—
mt	2,20	2,20	3,49	6,50	7,78	—	0,12	1,16	3,24
hä	0,72	—	—	—	—	8,30	0,22	—	0,56
il	0,53	0,23	1,75	2,74	4,25	0,61	0,15	0,46	1,97
ru	—	—	—	—	—	0,56	—	—	—
ap	0,17	0,54	0,34	0,50	0,84	1,01	0,01	0,50	0,33
cc	0,05	1,70	0,90	0,10	0,05	—	—	1,00	0,30
aq	0,41	0,74	2,33	1,50	1,22	0,72	—	2,87	1,81
Summe	100,24	100,36	100,31	100,35	100,18	100,14	99,82	100,04	99,60

Xenolithe, mit bis zu 3 cm Durchmesser, sind reichlich vertreten. Sie haben immer eine scharfe Grenze zum umgebenden Rhyolith. Meistens handelt es sich um Anhäufungen von feinstkörnigem Biotit mit wenig Quarz und Feldspat. Daneben gibt es noch rundliche Bruchstücke von Quarzit mit stark undulöser Auslöschung der Einzelkörner sowie, vereinzelt, gefrittete grünliche Ton-schieferbröckchen.

Der Anteil der Granate am Gestein ist kleiner als 0,5 Vol%. Manche sind undeutlich idiomorph mit (110) und Andeutungen von (100) und (111). Die meisten sind rundlich und unregelmäßig zerlappt und buchtig. Häufig hat sich um die Granatkörner ein heller Bleichungshof gebildet, in dessen Umkreis in der Grundmasse jeglicher Erzstaub fehlt. Im Granat finden sich als Einschlüsse Rutil, Zirkon, Apatit, Quarz und Feldspat, um die Granate oft schmale Säume aus Biotit und Erz.

Tab. 2: Chemische und physikalische Daten der Granate:

SiO <sub>2</sub>	37,62 Gew <sup>0</sup> %, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Almandin 62 Mol%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	21,36	Pyrop 18
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,82	Grossular 17,5
FeO	27,25	Spessartin 2,5
MgO	4,35	
MnO	1,13	D = 4,01 ± 0,02
CaO	6,04	n <sub>D</sub> = 1,799 ± 0,003
TiO <sub>2</sub>	0,58	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,08	a <sub>0</sub> = 11,588 ± 0,002 Å
	<u>100,24</u>	Analytiker: E. CHYTREK, VILLEROY und BOCH, Mettlach/Saar

Ein Vergleich mit der Zusammensetzung von Granaten in anderen Magmatiten und in Metamorphiten sowie Überlegungen zur Stabilität der Granate führten zu dem Schluß, daß die hier vorliegenden Granate Aufschmelzungsrelikte paligen mobilisierten Materials darstellen (JUNG, 1961).

## Aufschluß 2:

### Latitandesit vom Großen Horst östlich Michelbach

Lage: Meßtischblatt Lebach (6507), Steinbruch 1 km E von Michelbach, 2 km N von Schmelz, direkt östlich der Bahnlinie, am W-Hang des Großen Horst.  
r 25.62.020, h 54.80.800 (Abb. 3)

Der Gesteinskörper bildet eine mächtige Intrusion in die Tholeyer Schichten. Etwa 120 m sind durch den Großsteinbruch der Bettinger Hartsteinwerke abgeschlossen. Das Hangende und ein Teil der Dachpartie fehlen.

WEISS und GREBE (1889) nannten das Gestein Porphyrit; eine schmale Partie im W-Teil der Intrusion unterschieden sie davon als Bronzit-Porphyrit.

Das Gestein ist grau-grünlich, stellenweise rötlich, überall äußerst feinkörnig bis dicht. Die seltenen Einsprenglinge sind hauptsächlich zonare Plagioklase mit An<sup>90</sup> bis An<sup>40</sup>. Noch seltener als die Plagioklaseinsprenglinge sind solche von Hornblende, Biotit und — nach WEISS und GREBE (1889) — Granat. Die Grundmasse, mit stellenweise guter Fließregelung, besteht aus Plagioklaleisten (Andesin bis Oligoklas), Klinopyroxen, Spuren von Biotit, Quarz, Erz und Apatit. Dazu kommt eine im Mikroskop nicht mehr auflösbare feinstkörnig-kristalline Matrix, in der laut röntgenographischem Befund eine merkliche Menge Kalifeldspat steckt.

Die Plagioklaseinsprenglinge sind fast alle „kariös“, d. h., sie sind von Spalttrissen aus mit Albit-reicheren Partien und Calcitflecken durchsetzt; ein Teil der Grundmasseplagioklase ist unfrisch.

Für die chemische Zusammensetzung siehe Tab. 1.

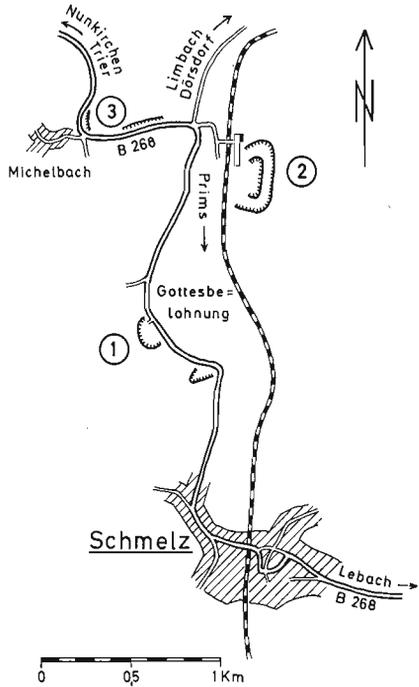
Die zahlreichen, bis zu cm-starken Gängchen werden von Carbonaten mit oder ohne Pyrit gefüllt. Einzelne der Gängchen führen Seladonit (als „Quers-faser“), neben Limonit, Dolomit und etwas Calcit.

**Aufschluß 3:**

**„Grenzlager“ und Waderner Schichten östlich von Michelbach**

Lage: Meßtischblatt Lebach (6507), Straßenaufschlüsse auf der N-Seite der B 268, zwischen Bahnhof Michelbach und dem E-Eingang des Dorfes.  
 r 25.61.500, h 54.81.000 und  
 r 25.61.160, h 54.81.000 (Abb. 3)

**Aufschlüsse 1 - 3**



Legende zu allen Situationskizzen

- == } mit Kfz. befahrbare Strassen
- } Fußwege

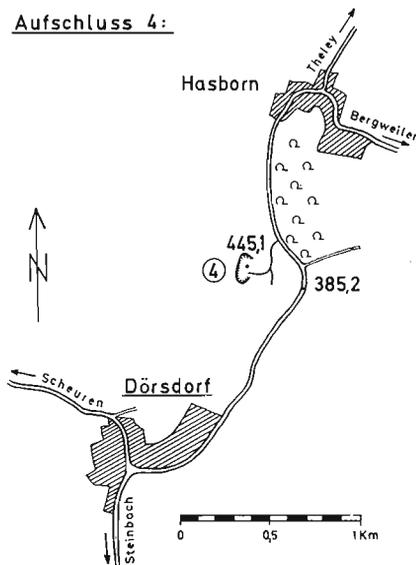
Im östlichen Straßenaufschluß steht die „Grenzlagerdecke“ an. Sie hat hier eine Mächtigkeit von 50 — 80 m. Das Gestein ist ein Klinopyroxen-Andesit bis Klinopyroxen-Latitandesit mit porphyrischer Struktur und gutem Fließgefüge. Als Einsprenglinge treten skelettartige Butzen von rotbraunem „Iddingsit“ und Erz auf, deren Herkunft von entweder Olivin oder Orthopyroxen nicht mehr mit Sicherheit ableitbar ist. Die Grundmasse enthält idiomorphe, z. T. uralitisierte Klinopyroxene, Plagioklasleisten mit An um 25, Erzkörper, xenomorphe Kalifeldspäte und chloritisierte ehemalige Glasbasis, ferner ins Fließgefüge eingelagerte und eingeregelt Mikromandeln ( $\phi$  bis 1 mm) mit einer Füllung von Chlorit und Carbonat.

300 — 350 m weiter westlich sind die grob konglomeratisch ausgebildeten Waderner Schichten (ro<sub>2</sub>) aufgeschlossen. Als Gerölle erscheinen hauptsächlich die verschiedenen Vulkanittypen des Grenzlagers sowie Rhyolithe und granatführende Rhyolithe. Quarzite sind relativ selten zu beobachten.

**Aufschluß 4:**

**Doleritischer Olivinbasalt von Dörsdorf**

Aufschluss 4:



Lage: Meßtischblatt Lebach (6507), Steinbruch 1,3 km nordöstlich von Dörsdorf, am Pkt. 445,1. Pkt. 445,1. r 25.70.420, h 54.83.240 (Abb. 4)

Der Steinbruch sitzt im mittleren und oberen Teil eines wenig mächtigen Lagerganges (vielleicht 10 bis 15 m) in den Tholeyer Schichten. Die Absonderung ist grobsäulig. Entsprechend dem Schichteinfallen sind die Säulen nach NW geneigt. Das von WEISS u. GREBE (1889) als doleritähnlicher Melaphyr bzw. Mesodolerit (M 2) bezeichnete Gestein ist dunkelgrau, dicht, mit wenigen unter der Lupe erkennbaren Einsprenglingen von Olivin; vereinzelt treten Mandeln mit einer Calcit-Chlorit-Füllung auf. U. d. M. ist das Gefüge doleritisch bis intersertal. Die Olivine (Fa etwa 10 — 12) sind idiomorph und nur am Rand und auf den Rissen serpentinisiert. Frische, zonargebaute Plagioklasleisten mit An<sup>65</sup> bis An<sup>30</sup> bilden ein sehr gleichmäßiges Gerüst, dessen Zwickel mit xenomorphen diopsidischen Augiten und Glasbasis besetzt sind. Modaler Mineralbestand (JUNG, 1958, p 171, Tab. 11, Probe 51):

Plagioklas	43,5 Vol%
Diopsidischer Augit	16 „
Olivin	11,5 „
Akzessorien	2 „
Glasbasis	23,5 „
Mandeln	3,5 „

Die chemische Zusammensetzung und die Norm sind in Tab. 1 mitgeteilt.

**Aufschluß 5:****Tholeyit und Kontaktgesteine vom Schaumberg bei Tholey/Saar**

Lage: Meßtischblatt Ottweiler (6508), unmittelbar nördlich von Tholey; Blöcke und Felsen am Schaumberg, zwischen Tholey und dem Schaumberger Hof.

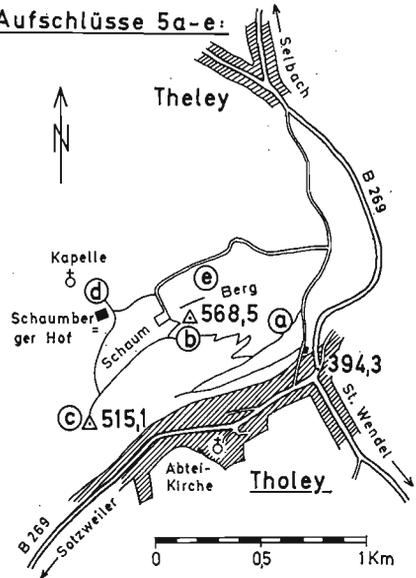
5a: r 25.74.960, h 54.83.620

5b: r 25.74.580, h 54.83.730

5c: r 25.74.170, h 54.83.350

5d: r 25.74.220, h 54.83.900

5e: r 25.74.700, h 54.84.100 (Abb. 5)

**Aufschlüsse 5a-e:**

Die Schaumbergintrusion ist ein Lagergang, der konkordant in die Lebacher Schichten (= mittleres Unterrotliegendes) eingeschoben wurde. Im Streichen ist er über 10 km nachweisbar. Die Mächtigkeit beträgt im Mittel 50 m, an den äußersten Enden sinkt sie auf 20 m. Im nordöstlichen Drittel, gleich nördlich von Tholey, erreicht sie aber 210 m. Das Streichen ist SW—NE, das Fallen geht mit etwa 10° nach NW. 1841 gab STEININGER dem Schaumberg-Gestein den Namen „Tholeyit“.

Der Lagergang ist in seinem mächtigsten Teil stark differenziert. Die Spannweite der Differentiation reicht von basaltischer bis latitischer Zusammensetzung für die Hauptgesteinstypen; schlierenartige Ansammlungen der Restschmelze haben eine syenitaplitische Zusammensetzung. Alle Typen gehen kontinuierlich ineinander über. Es wird vermutet, daß die Anordnung der einzelnen Gesteinstypen im Lagergang auf Prozesse der Kristallisationsdifferentiation, verbunden mit Schweresonderung und Absaigerung der Plagioklase zurückgeht (JUNG, 1958). Eine Untersuchung der Lanthanidgehalte in den Schaumberg-Gesteinen verstärkte diese Vermutung (HERRMANN & Jung, 1970). Die Aufschlüsse 5a—5c zeigen die Extremtypen der Differentiation.

Die Kontaktwirkung auf die Sandsteine und Schiefertone der Lebacher Schichten war im ganzen schwach. Lediglich an zwei Stellen im unmittelbaren Hangenden entstanden hornfelsartige Gesteine (5d und 5e).

**5a: Liegendpartie des Schaumbergs**

In einem kleinen, aufgelassenen Steinbruch, nicht weit vom liegenden Kontakt, steht einer der basischsten Gesteinstypen des Lagergangs an. Das Gestein an dieser Stelle entspricht der Probe 62 in JUNG, 1958. Es ist dunkel, grau-grün, gleichmäßig und richtungslos mittelkörnig. Die Struktur ist intersertal bis

doleritisch, aufgebaut aus einem lockeren Gerüst idiomorpher Plagioklasleisten, deren Zwickel von großen, xenomorphen Klinopyroxenen und von einer feinstkörnigen Mesostasis ausgefüllt werden. Die Plagioklase sind zonarggebaut mit einer gleichmäßigen Änderung des An-Gehaltes von An um 60 im Kern bis herunter zu An um 25 am Rand. Viele haben noch einen deutlich abgesetzten Saum mit An <sup>16—18</sup>, der ohne scharfe Grenze in die Mesostasis übergeht. Die Klinopyroxene sind diopsidische Augite mit 2 Vz um 50° und Z/c um 42°. Pseudomorphosen von Viridit nach Olivin sind selten. Die Mesostasis ist ein Gemenge aus Quarz, Kalifeldspat, saurem Oligoklas, Chlorit, Erz und Apatit.

Für den modalen Mineralbestand sei auf die Darstellung S. 193, für die chemische Zusammensetzung auf Tab. 1 verwiesen. Es handelt sich um einen basischen Latitanandesit, ein Glied der TRÖGERSchen Mangeritfamilie.

#### 5b: Hangender Teil des Schaumbergs

Hier ist das Gestein etwas heller und z. T. deutlich porphyrisch struiert. Die Mineralarten sind die gleichen wie im Gestein von 5a, aber die Menge der Plagioklase ist merklich kleiner, die der Mesostasis erheblich größer geworden (Abb. 6). Die Klinopyroxene zeigen Tendenz zur Idiomorphie und bekommen einen gestreckten, langsäuligen Habitus. Vereinzelt Olivinpseudomorphosen sind ebenfalls noch zu beobachten. Die starke Zunahme der Mesostasis verschiebt das Verhältnis Plagioklas/Alkalifeldspat zu Gunsten des letzten. Das Gestein hat latitische Zusammensetzung. Es entspricht etwa der Probe 2 in JUNG, 1958.

#### 5c: Schliere von Plagiaplits

An mehreren Stellen hat die stetige Zunahme der Mesostasis zur Bildung aplitischer Schlieren geführt. Die Grenzen dieser Schlieren zum umgebenden Tholeyit sind nie scharf, sondern immer diffus.

Das Gestein ist hellbraun, mittelkörnig und schwach porphyrisch. Als Einsprenglinge erscheinen antiperthitisch entmischte Oligoklase mit An um 20, einige größere Kalifeldspatkristalle, die an ihrem Rand in die Mesostasis übergehen; hier und da gibt es größere xenomorphe Quarzflecken und Erzkörner. Die Mesostasis besteht fast nur aus Quarz, Kalifeldspat und Erzstaub.

Berechnete Vol%	Quarz	10,5		
	Kalifeldspat	67,5	(Or89	Ab10
	Plagioklas	15	(An20	Ab75
	Akzessorien	7	Or05)	

Die Zusammensetzung liegt zwischen der eines Syenitaplits und der eines Granitaplits (s. Tab. 1) (Probe 16 in JUNG, 1958).

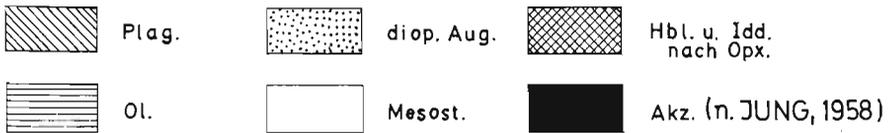
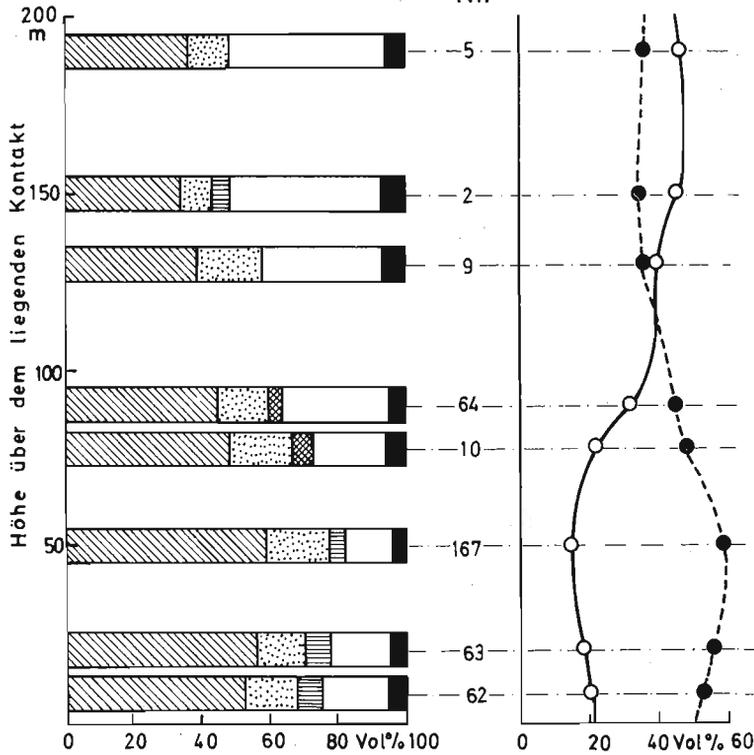
#### 5d und 5e: Kontaktgesteine im Hangenden des Lagerganges

An einigen Stellen wurden die hangenden Schiefertone der Lebacher Schichten am Kontakt mit dem Tholeyit verändert. Meistens geht die Veränderung nicht über das Stadium der „Frittung“ hinaus. Nur zwischen der Kapelle beim Schaumberger Hof und der weiter östlich verlaufenden Fahrstraße kam es zur Bildung von regelrechten Hornfels (Hornschiefer von LOSSEN, 1887). Sie sind dunkelgrau, dicht und scharfkantig-splittig. Die Korndurchmesser liegen um 5  $\mu$  und weniger. Nur in einigen dünnen Bändern werden Quarze und Oligoklasleisten bis zu 50  $\mu$  groß. Als Mineralien treten auf Quarz, Cordierit, Oligoklas, ein Kalifeldspat und Orthopyroxen. Daneben erscheinen noch Rutil oder Ilmenit + Magnit, dazu etwas Apatit.

Diese Gesteine gehören damit in die Kalifeldspat-Cordierit-Hornfelsfazies von WINKLER.

Gesamtmodalbestand

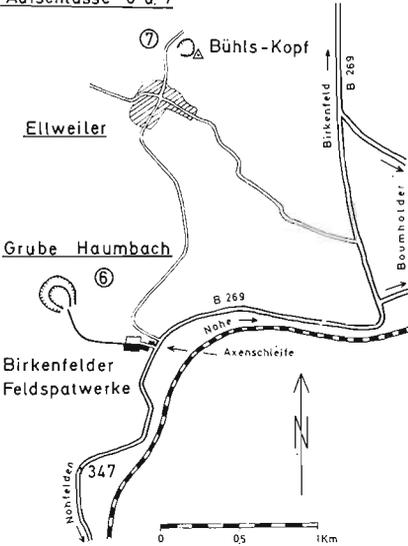
Probe Plagioklas u. Meso-  
Nr. stasis



Änderung der modalen Zusammensetzung im  
Schaumberg - Lagergang vom Liegenden zum Hangenden.

**Aufschluß 6**  
**Stark veränderter Rhyolith**

Aufschlüsse 6 u. 7



Lage: Meßtischblatt Birkenfeld-West (6308), Feldspat-Grube Haumbach der Birkenfelder Feldspatwerke, 1,2 km SW von Ellweiler, 2 km N von Nohfelden.  
 r 25.82.200, h 54.97.000 (Abb. 7)

Der Aufschluß liegt im NE-Teil der Nohfeldener Masse, einer rhyolithischen Extrusion zwischen Prims- und Nahemulde. Der Schlot dieser Extrusion ist zwischen Türkismühle und Ellweiler zu suchen. Hier hat der Gesteinskörper einen rundlichen Umriss, die Sedimente am Rand sind hochgeschleppt und z. T. kontaktmetamorph verändert, die Absonderung des Gesteins ist grobsäulig oder parallelepipedisch, nie laminar, die Struktur ist gleichmäßig feinkörnig, felsitisch, nicht porphyrisch. In dem zungenförmigen SW-Teil der Nohfeldener Masse, zwischen Türkismühle einerseits und Selbach und Oberthal andererseits verschwinden die Sedimentstrukturen unter dem Rhyolith, die Absonderung ist deutlich plattig und die Struktur porphyrisch mit Fließregelung der Einsprenglinge und der Grundmassemikrolithe. Die Anordnung der Absonderungsflächen läßt auf eine Fließbewegung in südwestlicher Richtung schließen. Einige Beobachtungen im Rhyolith nördlich von Oberthal und Güdesweiler (Brekzienzüge, Tuffe, abweichende Zusammensetzung) deuten allerdings einen komplexen Bau und eine mehrphasige Entstehungsgeschichte dieses Teils der Nohfeldener Masse an.

Der Rhyolith der Nohfeldener Masse ist überall „unfrisch“, d. h., die Biotite und Kalifeldspäte sind in unterschiedlichem Maße umgewandelt. Im Dünnschliff erscheint als Folgeprodukt des Biotit fast nur FeOOH, an die Stelle des Kalifeldspats treten Kaolinit, Serizit und/oder Illit. Nur an einigen Stellen geht die Umwandlung so weit, daß auch der Eisengehalt entfernt wird. An diesen Stellen wird das rote und rotbraune Gestein gelblich bis weiß, der Eisengehalt sinkt von durchschnittlich 3% auf weniger als 0,5%, stellenweise auf unter 0,1%. Auch die Konzentrationen von Magnesium, Calcium, Natrium, Kalium, Barium, Strontium und Kohlendioxid werden dabei erheblich verringert (ZWETSCH & JUNG, 1956; JUNG, 1959). Die gebleichten und ausgelaugten Partien werden seit langem in mehreren Gruben als keramisches Rohmaterial abgebaut. EBBINGHAUS hat 1913 gezeigt, daß die zahlreichen, sich damals

um Nohfelden herum in Betrieb befindlichen Abbaue alle auf Scharen von gradlinigen, steil in die Tiefe setzenden Störungen aufsitzen. Zwischen diesen Zonen stärkster Umwandlung ist der Rhyolith oft stark verkieselt (z. B. zwischen Pkt. 347 und der Axenschleife, Abb. 7). Zumindest ein Teil der dafür notwendigen zusätzlichen Kieselsäure dürfte von der Umwandlung der Feldspäte zu Phyllosilikaten herkommen.

Derzeit wird das in der Keramik verwertbare Material in drei großen Gruben abgebaut: Grube Haumbach der Birkenfelder Feldspatwerke, Grube Kapp der Fa. Villeroy und Boch und Grube Oberthal der Firma Huppert.

Der Aufschluß Nr. 6, die Grube Haumbach, liegt auf der Kreuzung zweier breiter Störungszonen. Die eine streicht N 345° E und fällt mit 70° nach W, die zweite streicht N 70° E und erscheint in der Grube als steilstehende 10 bis 15 m breite Zone mit einer groben Störungsbrekzie.

Die erste Störung ist mit Kaolinitnestern und cbm-großen Dolomitblöcken belegt. Das Hauptgestein, ein stark umgewandelter Rhyolith (= Felsitporphyr, Pf, GREBE, LEPLA & ROLLE, 1894), ist hellrötlich bis weiß, dicht und einheitlich felsitisch struiert. Als Einsprenglinge erscheinen Biotit, wenige unfrische Feldspäte, etwas Quarz und einige Erzbaten, insgesamt etwa 1 Vol%. Die Grundmasse besteht aus Quarz, Kalifeldspat, Kaolinit, Serizit, Illit und, in unregelmäßiger Verteilung, Erzstaub.

Die chemische Zusammensetzung ist in Tab. 1 wiedergegeben.

Steilstehende Klüfte sind mit Pyrit belegt, flache Klüfte zeigen keinen Belag. Auf der tiefsten Sohle der Grube wurde ein Gestein angefahren, das als entglaster Pechstein zu bezeichnen ist und als eine späte Intrusion in den schon erkalteten Rhyolith gedeutet wurde (JUNG, 1959).

Die Grenze zum Rhyolith ist, soweit erkennbar, scharf. Einzelne Rhyolithbrocken wurden vom Pechstein mitgerissen und verfrachtet. Die chemische Zusammensetzung ist mit der des Rhyoliths identisch, lediglich das Aussehen und die mikroskopische Struktur unterscheiden den Pechstein vom Rhyolith.

Der Pechstein ist bläulich-grau und ohne sichtbare Einsprenglinge. Er hat eine mm-dicke graue und weiße Streifung und zeigt daneben noch unregelmäßige hellgraue Bänder, die bis zu 20 cm stark werden. Diese Bänder sind sehr hart und stellenweise boudiniert. Udm. ist der Pechstein prophyrisch mit ausgezeichneter Fließregelung parallel der makroskopischen Streifung. Die Einsprenglinge sind völlig umgewandelter Feldspat, die Grundmasse besteht aus eingeregelten Mikrolithen und einem mikrofelsitischen Korngewirr mit Korndurchmessern unter 10  $\mu$ . Den weißen Streifen fehlt außer einigen Einsprenglingen jegliche auflösbare Internstruktur. In den blau-grauen und hell-grauen Partien sind Quarz, Kalifeldspat, Kaolinit, Serizit, Illit und Mikrolith nachweisbar, in den weißen Streifen fehlt der Quarz fast völlig, sie werden hauptsächlich von Kalifeldspat und Kaolinit aufgebaut. Die weiße Streifung und die mit ihr verbundene Stoffsonderung werden als Ergebnis eines feinschichtigen Fließens angesehen.

## Aufschluß 7

### Uranvorkommen Ellweiler

Lage: Meßtischblatt Birkenfeld-West (6308), Tagebau am Bühlkopf, etwa 400 m NNE von Ellweiler.  
r 25.82.900, h 54.98.500 (Abb. 7)

Seit der Mitte der 50er Jahre baut die Gewerkschaft Brunhilde bei Ellweiler uranerzhaltigen Rhyolith ab. Die Lagerstätte liegt am nördlichen Rand der Nohfeldener Masse. Sie ist angelegt auf einem Störungssystem, dessen Hauptrichtungen mit dem Streichen der Störungen in anderen Aufschlüssen des Gebietes übereinstimmen (s. EBBINGHAUS, 1913).

Das Vorkommen wurde in den letzten Jahren von SCHWILLE (1959), BÜLTEMANN (1960, 1965) und EMMERMANN (1966, 1969) untersucht. Bauwürdige Gehalte finden sich nur in der Nähe der heutigen Oberfläche. Im Grubenbereich lassen sich Zonen mit stark unterschiedlicher Erzführung auseinanderhalten.

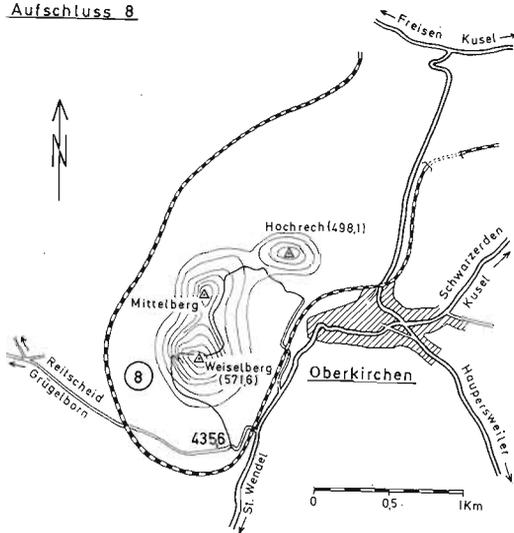
Als primäre Erzminerale werden von BÜLTEMANN und EMMERMANN angesehen: Pechblende, Coffinit, Bleiglanz, Pyrit, Zinkblende, Kupferkies, gediegen Arsen, Arsenkies, Safflorit, Kupferglanz, Covellin, Rotnickelkies, Pearceit, Molybdänglanz. Wismut- und Kobaltträger fehlen. Die Liste der sekundären Erzminerale umfaßt u. a. Kasolit, Uranospinit, Uranophan, Zeunerit,  $\beta$ -Uranophan, Boltwoodit, Curieit; außerdem beschreibt BÜLTEMANN von hier als Originalfundpunkt noch Paulit, ein Al-Uranyl-Arsenat, und Ellweilerit, ein Na-Uranyl-Arsenat.

Die Primärvererzung scheint heute ausschließlich an zwei Zonen gebunden, die N 130° E bzw. N 170° E streichen und nur etwa 10 m breit sind. In diesen beiden Zonen sind nach EMMERMANN Urangehalt und Hämatitkonzentration des Gesteins eng miteinander verknüpft. Daraus schließt er, daß die primäre Fixierung des Urans in der Hauptsache auf eine Reduktion des 6-wertigen Urans durch 2-wertiges Eisen zurückgeht. Eine anschließende Umverteilung der Urankonzentration mit gleichzeitiger Bildung von sekundären Erzminerale soll durch schwach saure, CO<sub>2</sub>-haltige, reduzierende und damit bleichende Wässer verursacht sein. Die stärkste Anreicherung der Sekundärminerale findet sich an den Übergängen von hellem, gebleichtem Rhyolith zu dunklem, nicht gebleichtem Rhyolith.

## Aufschluß 8

### Weiselberg

Aufschluss 8



Lage: Meßtischblatt Freisen (6409), 1,3 km WSW von Oberkirchen, Pkt. 571,6. Gipfel: r 25.90.040, h 54.88.080 (Abb. 8)

Die isolierte Kuppe des Weiselberges ist dem südöstlichen Erosionsrand des die Nahemulde füllenden „Grenzlagers“ etwa 1,5 km südlich vorgelagert. Sie überragt die schwach modellierte Landschaft des Unterrotliegenden (Tholeyer Schichten) der Umgebung von Oberkirchen um 150 — 200 m. Nach BRITZ (1952)

handelt es sich um den Erosionsrest eines Einzelvulkans, dessen Zufuhrschlot bis tief unter die ehemalige Oberfläche freigelegt wurde. Das Gestein der Schlotfüllung erhielt von ROSENBUSCH (1887) den Namen „Weiselbergit“.

Am Fuß des Weiselberges findet man eine klotzige, grobsäulige Absonderung mit aufrechtstehenden Säulen, auf dem Gipfel, am „Königsbett“, gibt es dünne, nur einige dezimeterstarke Säulen mit liegenden Achsen.

Das Gestein ist glasglänzend, schwarz mit lose eingestreuten helleren Nestern von Feldspat- und Pyroxenkörnern. Es hat einen muscheligen Bruch mit messerscharfen Kanten. Das Gefüge ist glomerophyrisch mit einer schwachen Fließregelung der Grundmassenmikrolithe. An Einsprenglingen treten auf: Plagioklasse, z. T. oszillierend zonar mit An<sup>60</sup> — <sup>40</sup>, Pyroxen und Erzkörner. Den Hauptteil der Pyroxene (KUNO, 1947) stellt Pigeonit (2Vz = 0°, Z/c = 42°, AE meist parallel [010]), gefolgt von Augit (2Vz um 45°, stellenweise bis herunter zu 10°, Z/c zwischen 45° und 40°, AE parallel und senkrecht [010]). Hypersthen (2Vx um 53°) ist äußerst selten. Meist wird er von Pigeonit ummantelt. Das Auftreten von Augit und Hypersthen wechselt stark; manche Handstücke enthalten ausschließlich Pigeonit.

Die Grundmasse besteht zu fast 2/3 aus bräunlichem Glas, in das Andesin-Olioklas-Leisten, gestreckte Pigeonit- und Apatitprismen und Erzstaub eingelagert sind. Kürzlich wurden in einer aufbereiteten Großprobe auch geringe Mengen von Korund und — als Bestätigung einer Beobachtung von STEININGER (1840) — Granat gefunden (pers. Mitteilung von Dipl.-Geol. Fr. WOLFF, Hamburg).

Modale Zusammensetzung (TRÖGER 1935a):

- 12 Vol<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Plagioklasseinsprenglinge. An<sup>65</sup>–<sup>54</sup>
- 9 Vol<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Plagioklasleisten in der Grundmasse, An<sup>40</sup>
- 11 Vol<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Augit und Bronzit (davon 4 als Einsprenglinge)
- 1 Vol<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Erz und Apatit
- 66 Vol<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Glasbasis

Potentieller Mineralbestand (TRÖGER, a. a. O.)

- 54 Gew<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Plagioklas, An<sup>25</sup>
- 6 Gew<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Orthoklas, Or<sup>66</sup>
- 20 Gew<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Quarz
- 16 Gew<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Augit und Bronzit
- 4 Gew<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Erz und Apatit

TRÖGER (a. a. O. und 1935b) definiert den Weiselbergit als Augit-Dacitpechstein. Die Umrechnung anderer Analysen als der von TRÖGER benutzten ergibt Projektionspunkte, die ins Rhyodacitfeld fallen. Eine neue Analyse ist in Tab. 1 mitgeteilt.

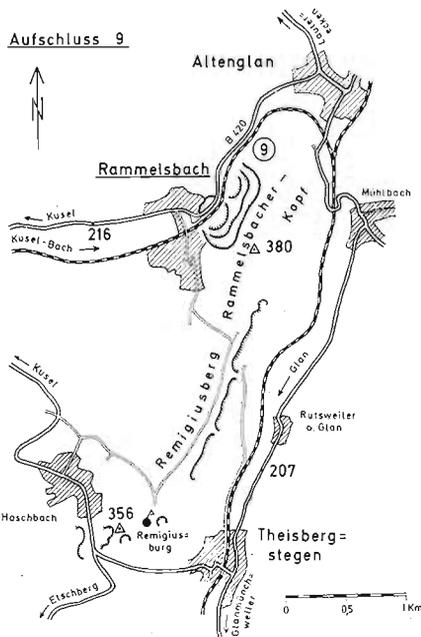
Die besonders in der Mitte des vorigen Jahrhunderts sehr ergiebigen Achatfundstellen liegen in dem stärker erodierten nördlichen Teil, am Mittelberg.

## Aufschluß 9

### Kuselit vom Rammelskopf

Lage: Meßtischblatt Kusel (6410), Steinbruch am Rammelskopf, östlich von Rammelsbach. r 26.04.750, h 54.90.550 (Abb. 9)

Als „Kuselite“ werden im Saar-Nahe-Pfalz-Gebiet Gesteine beschrieben, die schon im Bereich eines Aufschlusses nach Aussehen und Zusammensetzung sehr variabel sein können (Farbe, Korngröße, Gefüge, Mineralbestand). Entsprechend wurden sie früher mit den verschiedensten Namen belegt, so z. B. „syenitischer Melaphyr“ (GÜMBEL, 1865), „Palatinit“ (STRENG, 1872), „Diabasporphyr“ (LEPPLA, 1882), „glimmerarmer Augitkersantit“ (LOSSEN, 1892). Den zur Zeit üblichen Namen „Kuselit“ — nach der Stadt Kusel, mit dem Typusgestein vom



nahegelegenen Remigiusberg — führte erstmals ROSENBUSCH (1887) ein; in der Folge wurde er von den bayerischen Geologen übernommen (L. v. AMMON, 1903) und später von HELLMERS (1930) auch auf die entsprechenden Gesteine im Gebiet der preußischen Meßtischblätter angewandt.

Ebenso schwankend wie die Namen waren die systematische Stellung und die genetische Herleitung. ROSENBUSCH (1907) führt sie bei den minette- und kersantitähnlichen Gesteinen der Lamprophyre, SCHUSTER (1910) stellt sie zu den Keratophyren. Genetisch interpretiert er sie teils als Differentiationsprodukte, teils beschreibt er sie als Mischgesteine, hervorgegangen aus einem augitkeratophyrischen und einem aplitischen Magma, die sich in der Tiefe oder beim Einschub mit geringem zeitlichen Nacheinander im Intrusionsraum miteinander gemischt haben sollen (SCHUSTER u. SCHWAGER 1910 und SCHUSTER 1923).

TRÖGER (1935 b, Nr. 218) und I. KOCH (1938) fassen sie auf als Endprodukte einer starken Autophydrometamorphose sehr gasreicher Magmen von ursprünglich andesitisch-basaltischer Zusammensetzung, die allerdings durch Differentiation schon in der Magmenkammer einen besonderen Charakter — nämlich niederen CaO-Gehalt und hohen MgO-Gehalt — angenommen haben. Durch die gleichzeitige Intrusion zweier schlierenförmig ineinander verwobener Magmen, eines „kuselitischen“ und eines andesitisch-basaltischen, erklärt I. KOCH die enge räumliche Verknüpfung sehr unterschiedlicher, aber kontinuierlicher ineinander übergehender Gesteinstypen.

Denkbar ist aber auch, daß ein andesitisch-basaltisches Magma seine heterogene Zusammensetzung erst beim Aufstieg infolge einer von Stelle zu Stelle verschiedenen starken Aufnahme von Wasser seine chemische Besonderheit, die CaO-Armut, erst hinterher bekommt, z. B. durch Instabilwerden und Albitisieren des Anorthits der Plagioklase beim Ansteigen des H<sub>2</sub>O-Druckes, Frei-

setzung des Ca bei der Chloritisierung der Klinopyroxene und Wegfuhr des durch beide Vorgänge mobilisierten Ca.

Die Genese dieser merkwürdigen Gesteine ist jedenfalls noch nicht ganz zufriedenstellend geklärt. Darum ist mit dem Namen „Kuselit“ nicht die Vorstellung eines definierten Gesteins, noch weniger die eines definierten Magmas, zu verbinden. Er beschreibt vielmehr die Endprodukte eines Umwandlungsprozesses, der sich mit wechselnder Intensität in gleicher Weise in Basalten, Andesiten und ähnlichen Gesteinen abgespielt hat. Das Ergebnis drückt sich im Mineralbestand im wesentlichen so aus, daß die Plagioklase mehr oder weniger albitisiert sind, die An-Werte schwanken zwischen 40 und 10, und daß die Klinopyroxene fast alle in Chlorit umgewandelt wurden. Erzeinsprenglinge sind z. T. in Anatas verwandelt.

Auch die umgewandelten Bereiche können von Gesteinskörper zu Gesteinskörper verschieden groß sein (Z. B. Palatinite von Kreimbach und Norheim, Kuselite vom Spiemont bei St. Wendel und vom Remigiusberg bei Kusel). TRÖGER (1954) teilt von einigen Vorkommen berechnete Mineralbestände mit:

	Remigiusberg		Herchweiler Prenzl-Berg	Pfeffelbach Gim-Berg
	blau-grau	rot		
Quarz	5,5	5	3	2,5
Orthoklas	50,5	47,5	10,5	9
Plagioklas	22 (An <sup>35</sup> )	20,5 (An <sup>10</sup> )	53,5 (An <sup>28</sup> )	45 (An <sup>12</sup> )
Biotit	2	2	—	—
Klinopyroxen	—	—	6,5	2
Chlorit *)	16,5	22	23	38
Akzessorien	4	3	3,5	3,5
(sek. Carbonat)	—	—	—	2 )
Farbzahl	22,5	27	35	43,5

\*) = pseudomorph nach Klinopyroxen

Alle bekannten Kuselitvorkommen sind subvulkanische Intrusionen, die als Lagergänge, Gänge und stockartige Gesteinskörper über die ganze Schichtfolge vom Oberen Karbon bis in die Tholeyer Schichten verteilt sind.

Das Vorkommen vom Remigiusberg und vom Rammelskopf zwischen Theisbergstegen und Altenglan steckt mit seinem SW-Teil im Obersten Karbon (Breitenbacher Schichten), mit dem NE-Teil dagegen im Untersten Unterrotliegend (Kuseler Schichten). KOCH (1938) hat das Vorkommen detailliert beschrieben. Man findet überall zwei Gesteinstypen, die sich vor allem durch ihre Farben, blau-grau und rot, unterscheiden. Der rote Typ ist zudem makroskopisch stärker porphyrisch. Neben den Einsprenglingsfeldspäten treten chloritisierte Pyroxene als dunkelgrüne Flecken hervor.

UdM. sind beide Typen porphyrisch mit wirrstrahliger Grundmasse. Die Einsprenglinge sind Plagioklase, Alkalifeldspate, chlorisierter Pyroxen und etwas frischer Biotit. Alle Plagioklase zeigen eine von Rissen und Spaltflächen aus fortschreitende Albitisierung. Die Alkalifeldspate sind z. T. trüb durch Serizitbildung und Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Einlagerung. Die Grundmasse besteht aus Feldspatleisten (saurer Plagioklas und Alkalifeldspat) neben Quarz, Chlorit und Carbonat. Quarz und Alkalifeldspat sind hie und da mikrographisch miteinander verwachsen.

In der Tabelle 1 wird eine neue chemische Analyse des blau-grauen Gesteins mitgeteilt. Der rote Typ unterscheidet sich davon in der Hauptsache durch das Verhältnis Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/FeO (= 4,97 im roten und 1,53 im blau-grauen Typ), einen etwas höheren Gehalt an Gesamteisen an Calcium und Kalium.

An manchen Stellen treten rote aplitische Schlieren und Adern auf, die bis zu 2 cm dick werden können. Ihre Mineralgesellschaft umfaßt Quarz und Alkalifeldspat, oft in mikrographischer Verwachsung, mit wenig Chlorit, Erz und Carbonat. Sie gehen meist kontinuierlich in den umgebenden Kuselit über.

Gangfüllungen bestehen aus Calcit, Dolomit, Kupferkies, Malachit, wenig Baryt. In einem Gang wurde außerdem noch ein chromhaltiger Chlorit gefunden, in dem bis zu 3 Gew<sup>o</sup>/o Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bestimmt wurden (JUNG und HOCHSTETTER, 1963).

#### Herkunft der Analysen in Tabelle 1:

- 1 = Rhyolith, Stbr. Gottesbelohnung nördl. Schmelz, JUNG, 1961, Tab. 1, p. 3.
- 2 = Latitandesit, Stbr. am W-Hand des Großen Horst, östl. Michelbach, neue Analyse, Probe 602, Analytiker: E. CHYTRÝK, Villeroy und BOCH, Mettlach/Saar.
- 4 = doleritischer Olivinbasalt, Stbr. etwa 1 km NE Dörsdorf, JUNG, 1958, Tab. 12, p. 171, Probe 51.
- 5a = Tholeyt aus der Liegendpartie des Schaumberg bei Tholey, wie 4, Tab. 4, p. 163, Probe 62.
- 5b = Tholeyt aus der Hangendpartie des Schaumberg bei Tholey, wie 4, Tab. 4, p. 163, Probe 2.
- 5c = Plagiaplit vom Schaumberg, wie 4, Tab. 8, p. 166, Probe 16.
- 6 = umgewandelter Rhyolith, Grube Haumbach nördl. Nohfelden, JUNG, 1959, Tab. 1, p. 149, Analyse III.
- 8 = Weiselbergit vom Gipfel des Weiselberges bei Oberkirchen, neue Analyse, Probe 597, Analytiker: wie 2.
- 9 = grauer Kuselit, Stbr. Rammelsbach bei Kusel, neue Analyse, Probe 672, Analytiker: M. SCHROHBILTGEN, Arbed, Saarbrücken-Burbach.

#### Schrifttum:

- BAMBAUER, U. H.: Zur Petrographie der permischen Magmatite im Westteil der Nahemulde. DER AUFSCHLUSS, 3. Sonderheft, 1956, 29–34. Siehe auch dieses Heft.
- , — Zur Petrographie der permischen Magmatite der Nahemulde. Fortschritte der Mineralogie, 36 (1958) 80–82.
- , — Der permische Vulkanismus in der Nahemulde. N. Jb. Min., Abh., 95 (1960) 141–199.
- BRITZ, K. M.: Der permische Vulkanismus in der Umgebung des Weiselberges. Dissertation (1952), Univ. des Saarlandes.
- BÜLTEMANN, H. W.: Die Uranmineralien vom Bühlkopf bei Ellweiler, Krs. Birkenfeld/Nahe. DER AUFSCHLUSS, 11 (1960) 281–283.
- , — Die Uranvorkommen Ellweiler in Rheinland-Pfalz und Menzschwand im Schwarzwald. Erzmetall, 18 (1965) 79–83.
- EBBINGHAUS, E.: Die Kaolinvorkommen von Nohfelden und Ellweiler im Fürstentum Birkenfeld. 1913, Archiv preuß. geol. Landesanstalt.
- EMMERMANN, K. H.: Die Uranführung der Lagerstätte Ellweiler. Dissertation 1966, TU Berlin.
- , — Die Uranführung der Lagerstätte Ellweiler im Nohfelder Porphyrmassiv. Erzmetall, 22 (1969), 315–321.
- GÜMBEL, K. W. von: Geognostische Verhältnisse der Pfalz in: Bavaria. Landes- und Volkskunde des Königreichs Bayern, IV, 1865.
- HELLMERS, J. H.: Die Eruptivgesteine im Rotliegenden des Saar-Nahe-Gebietes. Jb. preuß. geol. Landesanstalt f. 1929, Berlin 1930, 751–795.
- HERRMANN, A. & JUNG, D.: Die Verteilung der Lanthaniden im Tholeyt von Tholey (Saar) und in Palatiniten, Pseudopegmatiten und Apliten des permischen Vulkanismus im Saar-Nahe-Pfalz-Gebiet. Im Druck in Beitr. Min. Petr.
- JUNG, D.: Untersuchungen am Tholeyt von Tholey (Saar). Beitr. Min. Petr., 6 (1958), 147–181.
- , — Ein Pechsteinnachschub in den Felsitporphyr von Nohfelden und seine Beziehung zu den benachbarten Gesteinen. Ann. Univ. Sarav., VIII, 3/4 (1959), 141–160.
- , — Untersuchungen an Granat in einem Felsitporphyr. Beitrag zur Frage der Herkunft rhyolithischer Schmelzen. N. Jb. Min., Mh. (1961) 1–11.
- , — Die Mineralassoziationen der Palatinite und ihrer Aplite. Ann. Univ. Sarav., Reihe Math. Nat.wiss. Fakultät, Heft 5, 1967, 1–130.
- JUNG, D. & HOCHSTETTER, R.: Anomale Chromkonzentrationen im Kuselit von Rammelsbach (Pfalz). Ann. Univ. Sarav., 1963, Heft 4, 25–29.
- KOCH, Isa: Die Kuselite des Saar-Nahe-Gebietes. N. Jb. Min., Geol., Pal., Beil. Band 73, Abt. A (1938) 419–494.

- KUNO, H.: Occurrence of porphyritic Pigeonite in „Weiselbergite“ from Weiselberg, Germany. Proc. Japan. Acad., 23, 1947.
- LEPPLA, A.: Der Remigiusberg bei Cusel. N. Jb. Min., Geol., Pal., 1882, Band II, 101–138.
- LOSSEN, K. A.: Hornschiefer vom Schaumberg bei Tholei. Z. Dt. Geol. Ges., 39 (1887) 507–511 (Sitzung vom 11. 5. 1887).
- , —: Vergleichende Studien über die Gesteine des Spiemonts und des Bosenbergs bei St. Wendel und verwandte benachbarte Eruptivtypen aus der Zeit des Rothliegenden. Jb. preuß. geol. Landesanstalt u. Bergakad. für 1889, Berlin 1892, 258–321.
- MIHM, A.: Zur Petrographie und Gliederung der permischen Vulkanite zwischen Birkenfeld und der Nahe. Dissertation, Univ. des Saarlandes, 1968.
- , —: Die Magmatite im Bereich des Meßtischblattes Reimsbach. Unveröff. Bericht, Geol. Landesamt d. Saarlandes, 1969.
- ROSENBUSCH, H.: Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine Stuttgart, 2. Auflage, 1887, 4. Auflage, 1907.
- SCHUSTER, M. & SCHWAGER, A.: Neue Beiträge zur Kenntnis der permischen Eruptivgesteine aus der bayrischen Rhein-Pfalz. I. Die Kuselite; Geognostische Jahreshefte, 23 (1910) 43–59.
- SCHUSTER, M.: Neue Beiträge usw. V. Vergleichende mikroskopische Untersuchungen an eruptiven Gesteinen aus der oberen Nahemulde (Rheinland). 1. Forts.: Der Palatinit des Lagergangs von Martinstein. Geognost. Jahreshefte, 36, 1923.
- SCHWILLE, F.: Uranvorkommen in Rheinland-Pfalz. Die Atom-Wirtschaft, Jahrg. IV, 1959.
- STEININGER, J.: Geognostische Beschreibung des Landes zwischen der unteren Saar und dem Rheine. Trier 1840, mit Nachträgen von 1841.
- STRECKEISEN, A. L.: Classification and Nomenclature of Igneous Rocks (Final report of an Inquiry). N. Jb. Min., Abh., 107, 144–240, 1967.
- STRENG, A.: Bemerkungen über die krystallinischen Gesteine des Saar-Nahe-Gebietes. N. Jb. Min., Geol., Pal., 1872.
- TRÖGER, W. E.: Quantitative Daten einiger magmatischer Gesteine. Tschermarks, Min. Petr. Mitt., 46 (1935a) 153–173.
- , —: Spezielle Petrographie der Eruptivgesteine. Berlin 1935b, Nachdruck 1969, Nr. 155, 218, 344.
- , —: Die Magmatite des Saar-Nahe-Gebietes. Tagungsheft der DMG-Tagung 1954, Mainz.
- ZWETSCH, A. & JUNG, D.: Untersuchungen an Birkenfelder Feldspat. Tonindustrie-Zeitung und Keram. Rundschau, 80 (1956) 65–96 und 104–112.

#### Karten

1. Straßenkarte:  
Deutsche Generalkarte, 1:200 000, Blatt Nr. 15.
2. topographische Karten:  
Meßtischblätter, 1:25 000  
Blätter Birkenfeld-West (6308), Freisen (6409), Kusel (6410), Lebach (6507), Ottweiler (6508)
3. geologische Karten:  
Geologische Karte des Saarlandes, 1:100 000, 1964, Geologisches Institut, Univ. Saarbrücken,  
Geognostische Karte des Königreichs Bayern, 1:100 000 V. Abteilung, die Bayrische Rheinpfalz,  
Blatt Kusel, Nr. XX, 1909, Erläuterungen von L. v. AMMON u. A.  
Blatt Zweibrücken, Nr. XIX, 1903, Erläut. von L. v. AMMON u. A.  
Geologische Specialparte von Preußen und den Thüringischen Staaten, 1:25 000.  
Blatt Buhlenberg, 1898, Erläut. v. H. GREBE & A. LEPPLA,  
Blatt Freisen, 1894, Erläut. v. H. GREBE & A. LEPPLA,  
Blatt Lebach, 1889, Erläut. v. E. WEISS & H. GREBE,  
Blatt Ottweiler, 1894, Erläut. v. H. GREBE & F. ROLLE.

#### Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Dieter JUNG, Mineralogisches Institut der Universität, 2000 Hamburg 13, Grindelallee 46/48.