

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.	84/85	S. 151–176	9 Abb.	5 Tab.	Freiburg 1996
-----------------------------------	-------	------------	--------	--------	---------------

Die permischen Vulkanite der Badener Senke

von

Sebastian Lebede und Michael Fröhler, Freiburg i. Br.

Zusammenfassung

Eine Neukartierung der südwestlichen „Badener Senke“ hat gezeigt, daß in ihr die Reste dreier permischer Rhyolithvulkane ursprünglich vergleichbarer Größe enthalten sind.

Das Baden-Badener Rhyolithmassiv wurde neu untergliedert. Es ist aus drei primären Gesteinstypen aufgebaut. Massige, einsprenglingsreiche, zähflüssig extrudierte Laven bilden das Unterlager für teilweise stark serizitisierte Ignimbrite. Darüber folgen die „Fluidalen Laven“, die sich durch ausgeprägte Fließtexturen und geringere Einsprenglingsgehalte deutlich von den „Massigen Laven“ unterscheiden. Diese Rhyolithe blieben weitgehend erhalten, da sie innerhalb des Sedimentationsbeckens eine geschützte Position einnahmen.

Vom Gallenbacher Rhyolithvulkan sind dagegen nur noch wenige Relikte erhalten. Sehr große Geröllumengen in den oberrotliegenden Sedimenten belegen aber einen beachtlichen Vulkanbau, der einst dem Batterthoch abgessessen hat.

Aufgrund von Form, Größe und Häufigkeit der Rhyolithgerölle des Grünbergtyps im grobklastischen Oberrotliegenden postulieren wir einen dritten Vulkanbau, der in unmittelbarer Nähe der Badener Senke auf der Nordschwarzwälder Schwelle eine exponierte Stellung einnahm und daher noch während des Oberrotliegenden vollständig abgetragen wurde.

Abstract

The “Badener Senke”, an intramontaneous molasse basin of the Central European Variscan chain, is composed of Upper Carboniferous / Lower Permian strata, up to several hundred meters thick. During the “Oberrotliegend” (Saxonian) coarse red clastics of alluvial fan origin distally are interfingering with, and passing over to, the finergrained sedi-

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Geol. S. LEBEDE und Dipl.-Geol. M. FRÖHLER, Geologisches Institut der Universität, Albertstr. 23b, 79104 Freiburg i. Br.

ments of the basins centre. In its southern, proximal parts this sequence contains remnants of three rhyolitic volcanoes which are, although closely spaced, clearly distinct in terms of petrography and palaeogeographical positions.

Detailed mapping of the Baden-Badener Rhyolithmassiv (RBa-volcano) reveals the complex architecture of this volcano. Dome-like, massiv-type, crystal-rich lava flows at the bottom were followed by at least three units of welded pyroclastic flows, locally associated with co-ignimbrite lag- and ash-fall deposits. Finally, extrusions of a second type of lava flows, characterized by lower crystal contents and abundance of fluidal textures, terminated the development of the cone.

Nearby, only relics of the "Gallenbacher Rhyolith" survived erosion. Simultaneous investigation of associated coarse clastic sediments, however, supplies evidence for a once significant greater volume of the Gallenbacher volcano, comparable in size to the RBa-volcano.

Likewise, high frequency of poorly rounded pebbles, cobbles and boulders proves the former existence of still another, equally important but previously overlooked rhyolitic volcano, which must have built up on the southeastern margin of the "Badener Senke", exposed to strong contemporaneous erosion. Today its deeply eroded feeding vents probably are covered by triassic sediments.

Inhalt

1. Einführung und geologischer Rahmen.	153
2. Gallenbacher Rhyolith (RGa)	156
3. Baden-Badener Rhyolithe (RBa)	158
3.1 Massige Laven	159
3.2 Ignimbrite .	159
3.3 Fluidale Laven . . .	161
3.4 Serizitisierte Rhyolithe	166
3.5 Zur Architektur des Baden-Badener Rhyolithmassivs	168
4. Grünbergrhyolithe (RGr)	171
5. Diskussion	172
6. Dank	172
7. Angeführte Schriften.	174

1. Einführung und geologischer Rahmen

Im Untergrund der Badener Senke grenzen mit Moldanubikum und Saxothuringikum zwei Großeinheiten des Variszikums aneinander. Über dieser tektonischen Naht bildete sich im Oberkarbon ein intramontaner Molassetrog, der den Schutt des variszischen Gebirges aufnahm. Faziell handelt es sich dabei um alluviale Fächer, die zunächst noch unter humiden (cs = Oberkarbon), später unter semiariden (ro = Oberrotliegendes) Bedingungen gebildet wurden. Anfangs noch auf eine lokale Senke beschränkt (Lichtentaler Mulde) und direkt dem Grundgebirge auflagernd, griff die Sedimentation im Verlauf des ro über eine beckeninterne Schwelle hinweg (Batterthoch) und verzahnte sich nach Norden hin mit der feinkörnigen Fazies des Beckenzentrums (FRÖHLER & LEBEDE, dieser Band).

Südlich von Baden-Baden enthält diese Abfolge die Reste zweier Rhyolithvulkane. Es sind dies der nur noch reliktsch vorhandene, bereits im ro tiefgründig erodierte Gallenbacher Rhyolith (RGa) sowie die zu einem Großteil erhalten gebliebenen Baden-Badener Rhyolithe (RBa). Form, Größe und Häufigkeit der Gerölle eines dritten Rhyolithtyps (Grünbergrhyolithe, RGr) deuten auf einen weiteren Vulkanbau, der in unmittelbarer Nähe zur Badener Senke eine besonders exponierte Lage besaß (FRÖHLER & LEBEDE, dieser Band).

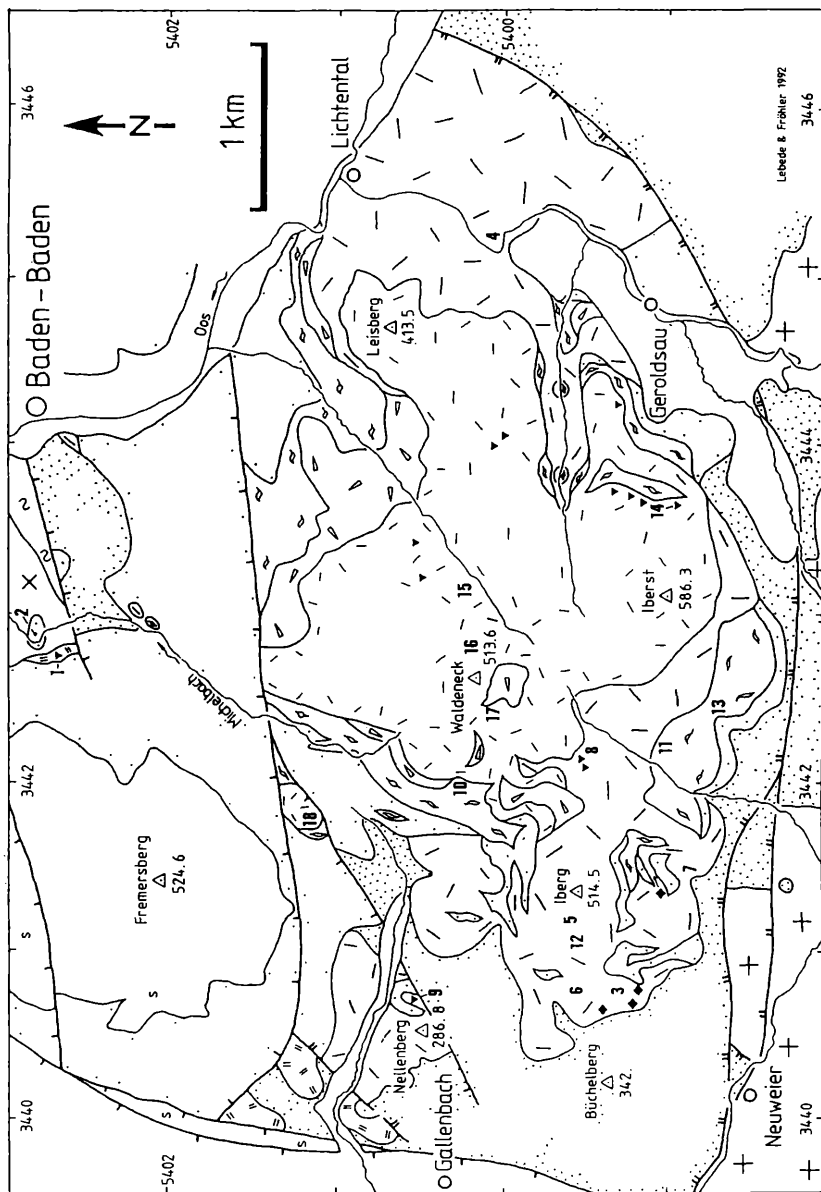
Die Vulkanite der Badener Senke sind zusammenhängend zuletzt durch BILHARZ et al. (1926) kartiert und von BILHARZ & HASEMANN (1934) beschrieben worden. Einzelne Gesteine waren später Gegenstand spezieller petrographischer (WEYL 1940, 1943; MAUS 1965, 1967a), radiometrischer (DRACH 1978) oder geochemischer (ARIKAS 1986) Untersuchungen.

Bei einer Neukartierung (Abb. 1) fanden wir bisher nicht beschriebene Varianten dieser Vulkanite, deren Petrographie zusammen mit vulkanologischen Deutungen hier in einem vollständigen Rahmen vorgestellt werden. Ihre stratigraphische Stellung und paläogeographische Bedeutung als Schuttlieferanten und als Bestandteile des Oberrotliegenden werden von FRÖHLER & LEBEDE (dieser Band) betrachtet.

2. Gallenbacher Rhyolith (RGa)

Kleine Vorkommen bei Gallenbach und im Michelbachtal (Abb. 1) stellen Relikte eines Rhyolithvulkans dar, der möglicherweise auch in einer nicht näher lokalisierten Bohrung westlich von Baden-Oos angetroffen wurde (DOEBL, mdl. Mitt., zit. in SITTING 1983: 66). Die Hauptmasse dieser Rhyolithe findet sich heute als Detritus in den ro-Sedimenten.

In den Vorkommen nordwestlich von Gallenbach handelt es sich um Laven ohne erkennbare Fließstrukturen, die andeutungsweise in etwa vertikalstehende



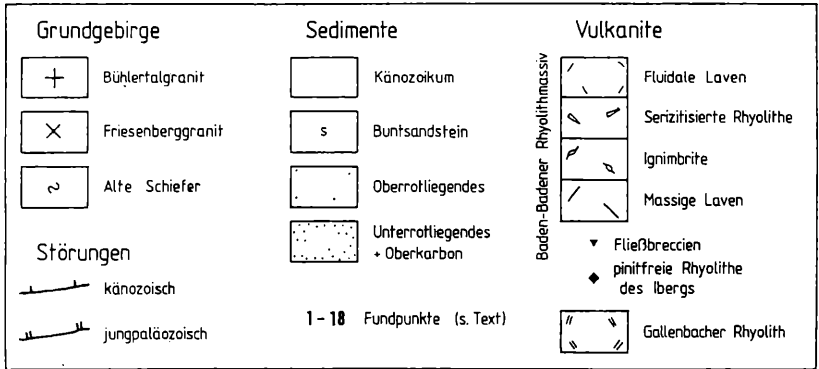


Abb. 1: Geologische Karte (nach FRÖHLER & LEBEDE 1987).

Säulen geklüftet sind. Das Gestein enthält rund 20 Vol.-% Einsprenglinge (Tab. 1, Abb. 2a), neben Quarz (bis 4 mm, z.T. in größeren Aggregaten, korrodiert) und serizitisierten Kalifeldspäten (bis 6 mm) stark zurücktretend auch Biotit und hämatitisierten Magnetit in einer als grobkörnige (50–100 m) Felderstruktur ausgebildeten Grundmasse (MAUS 1965: 117f.; FRÖHLER & LEBEDE 1987: 55f.). Frische Stücke zeigen rotbraune bis violettgraue Farben, die in der Anwitterung zu helleren, bräunlichen bis beige Tönen übergehen. Harte Partien brechen glatt, während mürbere durch herausgelöste Feldspäte eine charakteristisch löchrig-narbige Oberfläche erhalten.

Im Michelbachtal kann zwischen Friesenberggranit im Liegenden und ro-Sedimenten im Hangenden ein schmaler Streifen von RG verfolgt werden, den bereits ECK (1892: 347f.) in ähnlicher Form auskartiert hatte. Ein Aufschluß (Punkt 1 in Abb. 1) zeigt das Gestein in brecciöser Ausbildung, wobei die glattwandigen, blasenfreien und \pm isometrischen Fragmente noch nahe beieinander liegen (Puzzle-Kriterium). Dies ist typisch für autoklastische Fließbreccien (FISHER & SCHMINCKE 1984: 89) bzw. Blocklaven (SCHMINCKE 1986: 65), die durch Zerschering hochviskoser Laven entstehen. Der Einsprenglingsgehalt eines Fragments entspricht dem der Typlokalität (Tab. 1).

Hinweise für eine Bestätigung weiterer von ECK (1892: 349f.) und BILHARZ (1929: 40f.) aus dem Michelbachtal beschriebener, z.T. gangförmiger Vorkommen konnten wir nicht finden. An einer dieser Stellen (Punkt 2 in Abb. 1) ist heute an einer Straßenböschung ein sehr grobkörniges, nahezu monomiktetes Konglomerat aufgeschlossen, das im Nordteil des Vorkommens rinnenartig in ro-Sedimente eingreift und im Süden an einen Ignimbrit grenzt. Dieser Verband scheint als kleiner Erosionsrest auf Friesenberggranit zu lagern (FRÖHLER & LEBEDE, dieser Band).

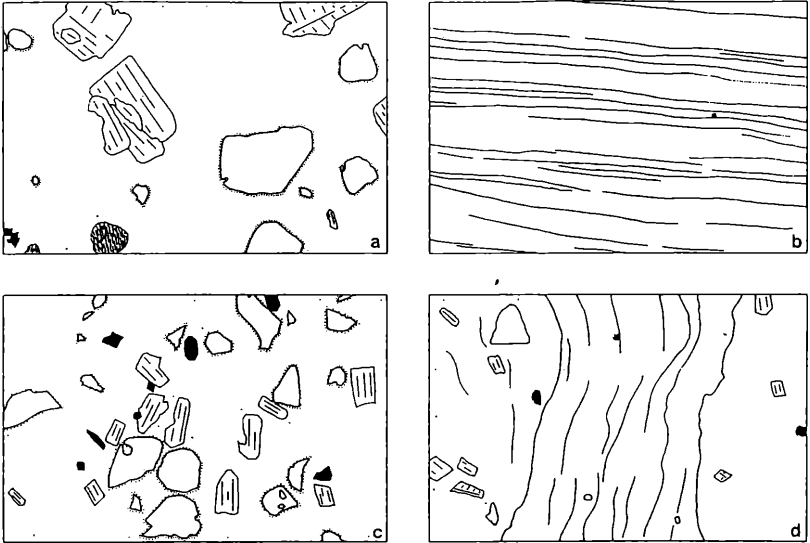


Abb. 2: Permische Laven der Badener Senke im Dünnschliff. Bildausschnitte jeweils 12 x 18 mm.

- 2a: Gallenbacher Rhyolith (Geröll aus ro-Sedimenten) mit Einsprenglingen von Quarz (Anwachssäume gepunktet), Kalifeldspat und Erz sowie Quarzit-Einschlüssen).
- 2b: Grünberg Rhyolith (Geröll aus ro-Sedimenten) mit Fließlamellen.
- 2c: Massige Lava des Baden-Badener Rhyolithmassivs mit Einsprenglingen von Quarz, Feldspat und „Piniten“
- 2d: Fluidale Lava des Baden-Badener Rhyolithmassivs mit Fließlamellen sowie Einsprenglingen von Quarz, Feldspat und „Piniten“

Der erwähnte Ignimbrit war bisher nicht bekannt. Wir haben ihn auch nur an dieser einen Stelle finden können, wo er mit ca. 2 m Mächtigkeit ansteht. In einer Aschematrix schwimmen ausgesprochen schlecht sortierte Kristall- und Gesteinsbruchstücke sowie unregelmäßig umgrenzte Fragmente von RGA (Abb. 3). U.d.M. sind zahlreiche entglaste, nicht kompaktierte Bimse zu erkennen, bis hinunter zu einzelnen y-förmigen Scherben. Wir interpretieren dieses Gestein als Ablagerung eines relativ kalten pyroklastischen Stroms und ordnen es aufgrund der RGA-Fragmente und fehlender Pinite dem Gallenbacher Rhyolithvulkan zu.

Probe	1	2	3	4	5
Feldspat	7,4	7,4	10,7	3,1	13,3
Quarz	10,7	11,1	10,3	14,2	7,8
Erz		0,6	1,4		
Biotit	0,4	0,6	-	-	-
Summe	18,5	19,7	22,4	17,3	21,1

Tab. 1: Einsprenglingsgehalt des Gallenbacher Rhyoliths (in Vol.-%)

Keine besondere Aufmerksamkeit erfuhren bisher die RGa-Gerölle in den ro-Sedimenten. Makroskopisch zeigen sie meist ähnliche Merkmale wie anstehender RGa, generell wirken sie aber etwas frischer. Manche Gerölle besitzen eine schlierige Grundmasse, möglicherweise Relikte einer Fließtextur, wie sie im Anstehenden nicht zu erkennen ist. In einigen Geröllen fanden wir kleine (max. 4 mm) Xenolithe eines stark geschieferten Quarzits. Modalanalysen von Dünnschliffen aus RGa-Geröllen zeigen zwar ähnliche Einsprenglingsgehalte wie anstehender RGa, aber stark schwankende Quarz/Feldspat-Verhältnisse (Tab. 1).

Am Südhang des Ibergs belegen wenige Lesesteine und ein einziger kleiner Aufschluß (Punkt 3 in Abb. 1) Vorkommen pinitfreier Gesteine innerhalb des Baden-Badener Rhyolithvulkans. Möglicherweise sind sie eher zum RGa zu stellen. Ein Dünnschliff zeigt mit 12,6 % Feldspat und 5,4 % Quarz einen vergleichbaren Modalbestand und enthielt ähnliche Quarzit-Xenolithe, wie wir sie auch in manchen RGa-Geröllen gefunden haben.

Diese am Iberg auftretenden Gesteine sowie den bei SITTIG (1983: 66) erwähnten „Quarzporphyr“ in einer Bohrung bei Baden-Oos können wir nicht eindeutig dem RGa zuordnen. Aber auch die riesigen Gerölmengen in den ro-Sedimenten alleine belegen schon einen einstmals wesentlich ausgedehnteren Gallenbacher Rhyolithvulkan (SITTIG 1983: 64; FRÖHLER & LEBEDE, dieser Band). Da dieser noch im ro weitgehend wieder abgetragen wurde, muß er einem Hochgebiet aufgesessen haben. Die Lage der vorhandenen Relikte im Michelbachtal und bei Gallenbach sowie die Verteilung maximaler RGa-Komponenten der ro-Sedimente (FRÖHLER & LEBEDE, dieser Band) deuten auf eine Position in südwestlicher Fortsetzung des Batterthochs. Wir glauben, daß der Gallenbacher Rhyolith ursprünglich ein den Baden-Badener Rhyolithen durchaus vergleichbares Volumen besaß. Variierende Einsprenglingsgehalte und Grundmassetexturen zeigen, daß dieser Rhyolithvulkan von unterschiedlichen Ergüssen aufgebaut wurde.

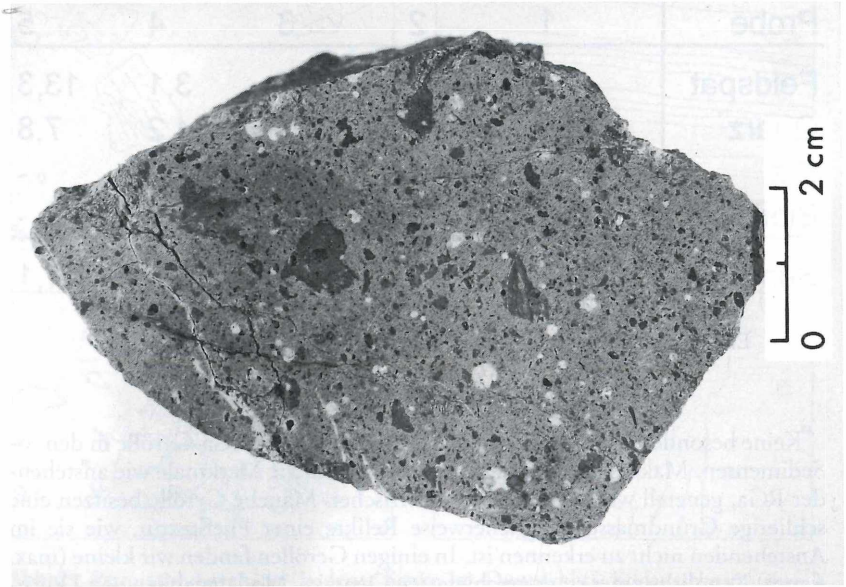


Abb. 3: Gallenbacher Ignimbrit (Punkt 2)

Die oberkarbonisch-unterrotliegenden Sedimente (cs/ru) enthalten Gerölle eines Granitporphyrs, der sich petrographisch lediglich durch seinen Gehalt an Piniten vom Gallenbacher Rhyolith unterscheidet. Besonders in kleinen Stücken kann eine sichere Unterscheidung dadurch sehr schwierig werden. Dies ist aber von überragender Bedeutung für die zeitliche Einordnung des RGA. Im Gegensatz zu ECK (1892: 345), BILHARZ & HASEMANN (1934: 51) und SCHNEIDER (1966: 20) konnten wir im cs/ru keine RGA-Gerölle finden (FRÖHLER & LEBEDE, dieser Band). Frühere Autoren haben auf die starke Ähnlichkeit zwischen diesen Granitporphyren und dem RGA nicht hingewiesen, sie offensichtlich also auch nicht unterschieden.

3. Baden-Badener Rhyolithe (RBa)

Innerhalb der Lichtentaler Mulde ist unmittelbar neben den Resten des RGA-Vulkans ein ca. 14 km² umfassender und bis zu 250 m mächtiger Rhyolithkomplex weitgehend erhalten geblieben, der aus verschiedenen Laven und Ignimbriten aufgebaut wird. Deren gemeinsames Merkmal sind Serizitpseudomorphosen

nach einem mafischen Mineral, die neben Quarz und Feldspat als Einsprenglinge auftreten. Erstmals wurden diese Pseudomorphosen von Marx (1835, zit. in ECK 1892: 411f.) beschrieben, wobei er rote „Pinite“ von gebleichten „Oositen“ unterschied, die seither als ehemalige Cordierite galten. ARIKAS (1986: 148f.) schloß aus ihrer Morphologie dagegen auf umgewandelte Pyroxene.

BILHARZ & HASEMANN (1934: 61) sprachen von stark wechselnden „Pinit“-Gehalten dieser Rhyolithe, die stellenweise „so völlig zurücktreteten“ sollen, „daß pinitfreie Gesteine entstehen“ Unsere Beobachtungen können dies nicht bestätigen. Mit Ausnahme der mengenmäßig völlig unbedeutenden Gesteine vom Südhang des Iberg, die wir aufgrund ihres Modalbestands dem RGa zuordnen (s. Kap. 2), haben wir stets „Pinite“ gefunden. Die kleinen, kurzprismatischen Säulchen bestehen aus einem feinkörnigen Serizitgemenge und besitzen meist eine Hämatitkruste, die sie auch makroskopisch deutlich hervortreten läßt. In gebleichten Partien allerdings fehlt diese Kruste, wodurch die „Pinite“ scheinbar seltener werden („Oosite“). Aber auch hier sind sie stets bereits im Handstück erkennbar. Dies ist insbesondere für die Ansprache rhyolithischer Komponenten in den ro-Grobklastika wichtig und damit von Bedeutung für paläogeographische Rekonstruktionen.

Diese „Pinite“ waren bisher namensgebend für die Gesteine des Massivs, die von ECK (1892), BILHARZ et al. (1926) sowie BILHARZ & HASEMANN (1934) als „Pinitporphyre“ bzw. „Pinitporphyrtuffe“ bezeichnet wurden, wobei sie jeweils mehrere Varianten unterschieden, je nach Umwandlungs- und Verkieselungsgraden sowie auftretenden Xenolithen und Absonderungsformen. Nach ihrem Chemismus handelt es sich dabei um Rhyolithe (ARIKAS 1986: 146f.). Die Vermutung von WEYL (1961: 40), daß es sich bei den „Pinitporphyrtuffen“ um Ignimbrite handeln könnte, bestätigte MAUS (1965: 165, 1967a). Soweit möglich haben wir versucht, auch die übrigen Bildungen des Baden-Badener Rhyolithmassivs nach ihrer vulkanologischen Fazies neu zu benennen.

Die Hauptmenge der RBa kann drei primären Gesteinstypen zugeordnet werden, die wir im folgenden als „Massige Laven“, „Ignimbrite“ und „Fluidale Laven“ bezeichnen. Besonders die Ignimbrite waren zu großen Teilen von postmagmatischen Alterationen betroffen. Zusammenhängende Bereiche mit solchen sekundären Umwandlungen wurden als „serizitisierte Rhyolithe“ auskartiert. Geringmächtige, linsenförmige Sedimenteinschaltungen stellen letzte Reste der heute größtenteils erodierten Verzahnungsbereiche mit den ro-Sedimenten dar.

3.1 Massige Laven

Massige Laven („Pinitporphyre“) bilden im Westen, Süden und Osten die Ränder des Massivs (Abb. 1) und lagern meist direkt auf cs/ru-Sedimenten. Vom RGa unterscheiden sie sich schon makroskopisch eindeutig durch ihren Ein-

Probe	1	2	3
Feldspat	21,5	18,5	21,3
Quarz	12,8	14,2	11,1
Pinit	2	0,5	1,8
Biotit	Sp.	Sp.	Sp.
Summe	36,3	33,2	34,2

Tab. 2: Einsprenglingsgehalt der Massigen Laven (in Vol.-%)

sprenglingsreichtum, die Pinitführung und rauhe Bruchflächen. Die Farbskala reicht von dunkelroten und braunvioletten Farben in harten und frischen Stücken über blaßrote bis hin zu blaßgrünen Tönen in fleckig, streifig oder gleichmäßig gebleichten und eher mürben Partien.

Die Grundmasse ist deutlich feinkörniger (10–40 μm) als beim RGa (50–100 μm) und besteht aus einem mit Serizitschüppchen verfilzten Quarzpflaster. Mit ca. 35 Vol.-% ist der Einsprenglingsgehalt auffallend hoch (Tab. 2). Dabei herrschen Feldspäte (bis 6 mm, vollständig zersetzt) und Quarze (selten über 4 mm, teils idiomorphe bis angerundete, korrodierte Dihexaeder, teils Bruchstücke) vor, untergeordnet treten kurzprismatische „Pinite“ (bis 2 \times 5 mm) und Spuren von Biotit auf.

Im Aufschlußbereich sind verschiedene Absonderungsformen erkennbar. Am häufigsten ist dickbankige bis dünnplattige Ausbildung (z.B. an der Straße zwischen Geroldsau und Lichtental; Punkt 4), daneben treten unregelmäßige Klüftung (z.B. im Gipfelbereich des Ibergs; Punkt 5) und säulige Absonderung (verbreitet westlich des Ibergs; z.B. Punkt 6) auf.

Fließtexturen sind äußerst selten. Auch bei dünnplattiger Absonderung ist weder in An- noch in Dünnschliffen eine Paralleltextur auszumachen. Eine einzelne Fließfalte (m-Bereich) ist an der Nordwest-Wand des stillgelegten Steinbruchs Binsengrund (Punkt 7) angedeutet. Östlich des Ibergs ist eine grobkörnige Breccie aufgeschlossen (Punkt 8), in der bis zu 40 cm große, eckige Brocken von Massiger Lava in einer Matrix aus vollkommen unsortierten Bruchstücken des gleichen Materials schwimmen. Die Rundung der Partikel verstärkt sich mit abnehmender Korngröße (Abb. 4). Kleine Lesesteine mit ähnlichen Gefügen fanden wir sonst nur noch östlich des Nellenbergs (Punkt 9), unmittelbar über einer Sedimenteinschaltung, also an der Basis einer Lava. Demnach scheint es sich um Fließbreccien bzw. Rollschlacken zu handeln.

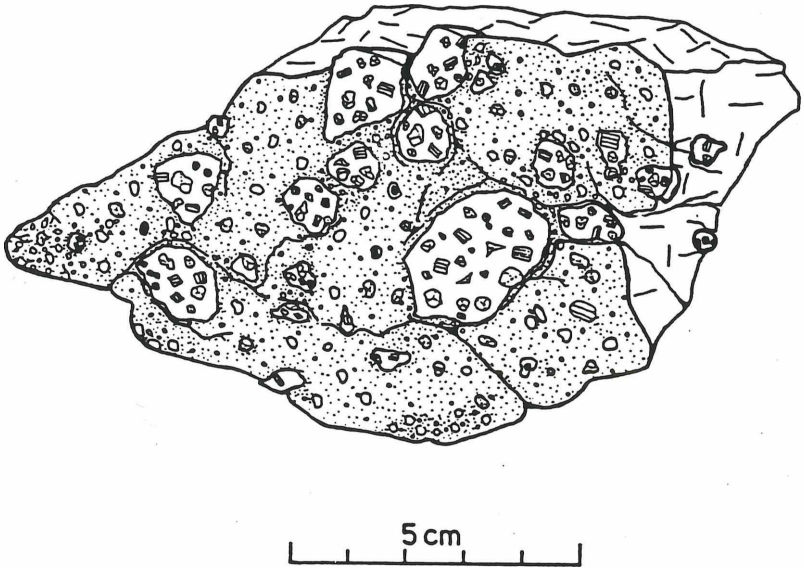


Abb. 4: Breccie von Massiger Lava (Punkt 8; nach FRÖHLER & LEBEDE 1987).

WEYL (1940: 86, 1943: 57) vermutete, daß die bankig-plattige Absonderung den Bewegungsbahnen der Massigen Laven folgen. Die Weitständigkeit dieser Flächen führte er auf eine „in hohem Grade un stetig laminare“ Bewegung zurück, bei der „nur noch einzelne dicke Pakete sich übereinander schoben“, „die Schmelze muß entsprechend unmittelbar vor dem endgültigen Erstarren gestanden haben.“ Zwischen diesen möglichen Bewegungsbahnen sind keinerlei Einregelungen zu erkennen, ein vorheriges Stadium mit eher stetig laminarem Fließen ist daher unwahrscheinlich. Eine flächenhafte Ausbreitung, wie sie durch die Bezeichnung als „Pinitporphyredeken“ (BILLHARZ & HASEMANN 1934: 63; SCHNEIDER 1966: 452) impliziert wird, war daher wohl kaum möglich. Annehmbarer scheint uns die Vorstellung einer Vielzahl kurzer und dicker, eher dom- als deckenartiger Lavaströme und/oder oberflächennaher Intrusionen (vgl. auch HANEKE 1987) zu sein.

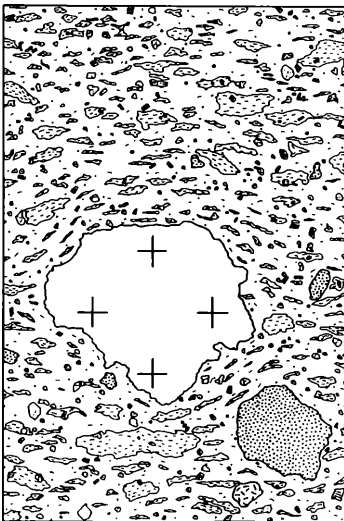
3.2 Ignimbrite

Ignimbrite („Pinitporphyrtuffe“) bilden im mittleren Teil des Baden-Badener Rhyolithmassivs einen über 100 m mächtigen Horizont, der nach Osten und

Westen auskeilt. Im Liegenden läßt sich fast durchweg eine meist geringmächtige Einschaltung von ro-Sedimenten verfolgen, darunter liegen (meist Massige) Laven (im Westen und Südosten) oder cs/ru-Sedimente (im Süden). Das Hangende wird von serizitisierten Gesteinen oder (meist Fluidalen) Laven, örtlich auch von Sedimenten gebildet. Am Osthang des Iberst sind drei durch eingeschaltete Laven getrennte Ignimbritlegen verfolgbar. Die etwa 80 m hohe Wand des stillgelegten Steinbruchs Peter (Punkt 10) läßt ebenfalls drei, direkt aufeinanderliegende Fließeinheiten erkennen. Da sich die Grenzen der jeweiligen Horizonte im Gelände nicht weiterverfolgen lassen, bleibt offen, ob es insgesamt mehr als drei Fließeinheiten gibt und welche Verbreitung diese im einzelnen besitzen.

Wesentliche Merkmale sind die Gehalte an Bimsfladen und Xenolithen. Die Fremdgesteinseinschlüsse sind bei der Kartierung diagnostisch, während die Flammen (*fiamme*), die dem Gestein eine eutaxitische Textur verleihen, oft erst im Anschliff deutlich werden (Abb. 5).

Mit rund 30 Vol.-% liegen die Einsprenglingsgehalte etwas unter denen der Massigen Laven (Tab. 2 und 3). Die Bimsklasten alleine enthalten nur etwa 10



5 cm

Abb. 5: Ignimbrit

Vol.-% Einsprenglinge, was für erhebliche Verluste feinkörnigen Aschenmaterials während der Eruption spricht (MAUS 1965: 162). Auch in den Ignimbriten treten vorwiegend Feldspat (bis 3 mm, teils serizitisierte, teils albitisierte Sanidine) und Quarz (selten über 3 mm, ganz überwiegend Bruchstücke), untergeordnet „Pinit“ und Spuren von Biotit auf. Die Einsprenglinge sind etwas kleiner ausgebildet als in den Massigen Laven. Das Material der Bimsklasten und die Matrix sind noch feinkörniger ausgebildet als die Grundmasse der Massigen Laven. Gelegentlich sind in den Fladen noch Relikte plattgedrückter Bimsstrukturen und in der Matrix einzelne rekristallisierte Vitroklasten erkennbar, deren Ränder von feinkörnigen Serizitbändchen nachgezeichnet werden.

Die Färbungen des Gesteins können sehr unterschiedlich sein, wobei Matrix und Bimsklasten meist unterschiedlich getönt sind. Generell besteht ein breites Spektrum zwischen harten, hellgrünlich bis hellrötlich gefärbten Bereichen und weichen Partien mit kräftig braunroten Farben. Nur in grün getönten Stücken sind winzige idiomorphe Turmaline enthalten, die oft radialstrahlige Aggregate bilden.

Xenolithe sind in wechselnder Menge und Größe überall in den Ignimbriten enthalten und stets bereits im Gelände erkennbar. Ihr Anteil liegt maximal bei etwa 10 Vol.-%, ihre Rundung nimmt mit wachsendem Durchmesser ab. Folgende Typen wurden beobachtet:

Paragneise in bis zu 13 cm großen Stücken, die vom Zentralen Gneiskomplex des Schwarzwaldes stammen, stellen den überwiegenden Teil der Xenolithe. Als Komponenten permokarboner Sedimente treten sie dagegen nur untergeordnet auf, weshalb wir vermuten, daß sie im Unterlager der Sedimente vom explodierenden Magma aufgenommen wurden.

Granitfragmente erreichen bis zu 5 cm Durchmesser. Soweit erkennbar, handelt es sich vorwiegend um Zweiglimmergranit.

Probe	1	2	3	4
Feldspat	16,3	18,2	22,7	14,7
Quarz	14,4	11,6	9,0	10,9
Pinit	1,2	1,1	1,4	1,4
Biotit	0,2			Sp.
Turmalin	Sp.	Sp.	0,5	-
Summe	32,1	30,9	33,6	27,0

Tab. 3: Einsprenglingsgehalt der Ignimbrite (ohne Xenolithe; Vol.-%)

Rhyolithe (Massige Laven, RGa sowie vom Typ Grünberg) kommen in ebenfalls bis zu 5 cm großen Stücken vor.

Einzelne Quarze treten in eckiger oder gerundeter, klarer oder milchiger Form auf. Eine eindeutige Unterscheidung zu magmeneigenen Einsprenglingen ist bei kleinen Individuen oft auch mikroskopisch nicht möglich.

Permokarbone Sedimente sowie Gesteine der

„Alten Schiefer“ kommen nur untergeordnet und in kleinen Stücken vor.

An einigen Stellen wurden die Fremdgesteinseinschlüsse ausgezählt (Abb. 6). Dabei zeigte sich, daß die Paragneise mit bemerkenswerter Konstanz rund 2/3 bis 3/4 der Xenolithen stellen. Die fladenförmigen Bimsklasten erreichen Längen bzw. Durchmesser von bis zu 20 cm, sind meist aber deutlich kleiner. Nirgendwo wurden Xenolithe innerhalb einzelner Bimse beobachtet. Das Fremdmaterial wurde folglich erst beim Zerbersten der Schmelze aufgenommen (s.a. MAUS 1965: 162; 1967a: 486). Die Fragmentierungszone lag demnach in Gneisen und Graniten des moldanubischen Grundgebirges.

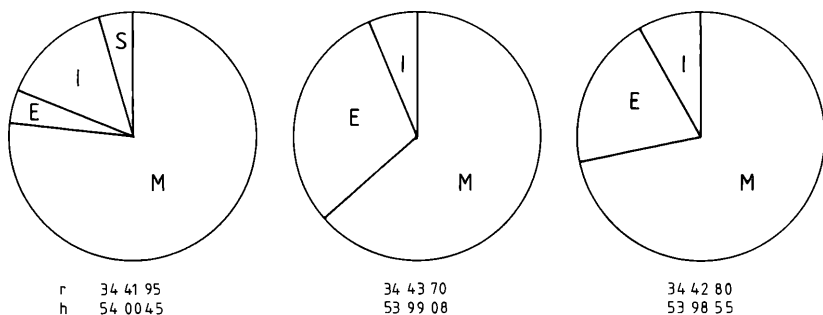


Abb. 6: Xenolithspektren in Ignimbriten des Baden-Badener Rhyolithmassivs.

M = Metamorphite (überwiegend Paragneise), G = Granite, R = Rhyolithe, S = Sedimente.

Assoziiert mit den Ignimbriten kommen lokal Aschen- und Lapillituffe vor. Nur im Steinbruch Peter (Punkt 10) haben wir sie im Anstehenden gefunden. Die Lapillituffe treten hier an der Basis der dritten Fließeinheit auf und bilden eine bis zu 1 m mächtige, komponentengestützte und örtlich auskeilende Lage aus eckigen und schlecht sortierten Rhyolith- und Grundgebirgs-Bruchstücken. Bimse sind hier keine enthalten und es ist offen, ob es sich bei den glattwandigen Rhyolithbruchstücken um juvenile oder kognate Komponenten (i. S. v. FISHER & SCHMINCKE 1984: 89f.) handelt. Zwei Deutungen sind möglich:

- *co-ignimbrite lag-fall*, d.h. die zuallererst abgelagerten, schwersten Bestandteile eines pyroklastischen Stroms (FISHER & SCHMINCKE 1984: 222; SUTHREN 1985: 134).
- phreatischer (ohne) oder phreatomagmatischer (mit juvenilen Klasten, FISHER & SCHMINCKE 1984: 233) Vorläufer der eigentlichen pyroklastischen Eruption, die zur Bildung der dritten Fließeinheit führte.

Die zweite Fließeinheit im Steinbruch Peter (Punkt 10) wird an ihrem Top stellenweise sehr feinkörnig und geht in helle, verkieselte Aschentuffe über. Ähnliche Lesesteine fanden wir vereinzelt am Südwest-Hang des Iberst (z.B. Punkt 11), auch hier im Hangenden eines Ignimbrits. Im Dünnschliff sind einige mm mächtige, normal und invers gradierte Lagen staubfeiner Ascheteilchen zu erkennen, die mit einzelnen Quarzsplintern gespickt sind. Wir interpretieren diese Aschentuffe als Absätze aus Aschewolken, die sich vom eigentlichen *pyroclastic flow* absonderten (*ash cloud-surge* oder *co-ignimbrite ash-fall*, SUTHREN 1985: 134).

MAUS (1965: 164) beschrieb aus dem Steinbruch Peter (Punkt 10) bis zu 15 cm breite klastische Gängchen, die vertikal durch die Ignimbrite ziehen. Diese Bildungen sind häufiger zu finden und kommen auch innerhalb der Massigen Laven vor (z.B. westlich des Ibergs, Punkt 12). Ihre Komponenten lassen sich aus darunterliegenden Sedimenten ableiten. Es scheint sich um Injektionen zu handeln, die durch kleine Dampfexplosionen entstanden, wo heiße Vulkanite sich auf wasserhaltige Sedimente legten. Ein Einzelstück (Abb. 7) zeigt ein solches Tufffäderchen in besonders feinkörniger und schmaler Ausbildung. Offenbar hat es einen Ignimbrit unmittelbar nach dessen Ablagerung durchschlagen und wurde durch die anschließende Kompaktion verfalzt (Punkt 13).

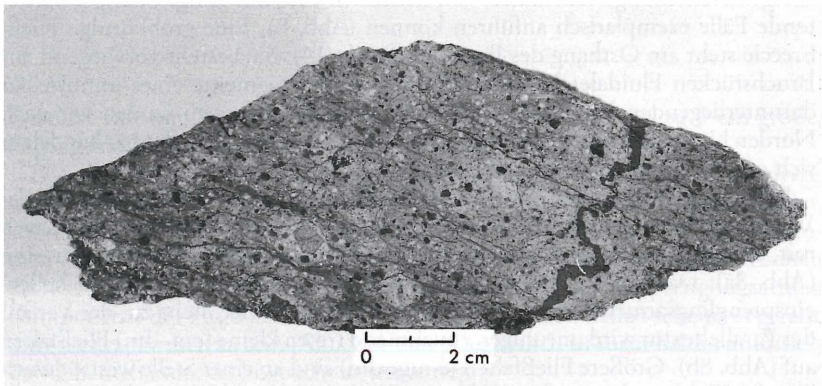


Abb. 7: Tuffinjektion in Ignimbrit (Punkt 13)

DRACH (1978: 91–105) ermittelte Rb/Sr-Daten eines Ignimbrits aus dem Steinbruch Peter. Authigener Albit und die bei der postmagmatischen Durchgasung in Quarz isolierten Grundmasse-Einschlüsse ergeben ein minimales Durchgasungsalter von 277 ± 10 Ma. Damit ist ein Eruptionsalter gegeben, da sich die *vapor phase crystallization* sicherlich unmittelbar im Anschluß an die Ablagerung des Ignimbrits vollzog (DRACH 1978; BEST 1982: 89ff.; CAS & WRIGHT 1987: 258).

3.3 Fluidale Laven

Fluidale Laven bauen den zentralen Teil des RBa-Massivs auf und kommen nur im Hangenden des ältesten Ignimbrits vor. Im Norden und Westen liegen sie meist direkt auf Ignimbriten bzw. serizitisierten Gesteinen, während im Süden und Osten örtlich auch Massige Laven das Unterlager bilden. Ausgeprägte Fließtexturen und geringere Gehalte an kleiner ausgebildeten Einsprenglingen unterscheiden die Fluidalen deutlich von den Massigen Laven (vgl. Tab. 2 und 4). Zudem enthalten sie häufig linsig-schlierige, nahezu einsprenglingsfreie Partien, die deutlich heller gefärbt sind als ihr kräftig rotes, porphyrisches „Wirtsgestein“

BILHARZ & HASEMANN (1934: 61, 64) betonten dagegen die einheitliche Ausbildung der von ihnen unterschiedenen vier „Pinitporphydecken“, die eine gemeinsame Beschreibung zulassen soll, führten dann aber kleine Vorkommen von „Pinitporphyr mit aufgenommenem Tuffmaterial“ auf, die sie z. T. als mögliche Schlotfüllungen interpretierten. Die dazu gegebene Beschreibung fiel allerdings sehr knapp aus und die Angaben von BILHARZ et al. (1926) über die Verbreitung sind unzulänglich.

Makroskopisch zeichnen sich die Fluidalen Laven durch außerordentlich vielfältige Erscheinungsformen aus, von denen wir hier nur einige häufiger auftretende Fälle exemplarisch anführen können (Abb. 8). Eine grobkörnige Fließbreccie steht am Osthang des Iberst an (Punkt 14). Sie besteht vorwiegend aus Bruchstücken Fluidaler Lava, enthält aber auch Fragmente eines unmittelbar darunterliegenden Ignimbrits. Lesesteine ähnlicher Breccien fanden wir nach Norden hin noch mehrfach über diesem Ignimbrit (Abb. 1). Offenbar handelt es sich um die basale Rollschlacke einer Lava.

Die besten Aufschlüsse bestehen am Pfeifersfels, einer Felsgruppe östlich des Waldenecks. Im unteren, östlichen Teil (Punkt 15) stehen feinlamellierte Laven mit ebener Paralleltextur an, die nahezu frei von aphyrischen Partien sind (Abb. 8a). Darüber (in Richtung auf Punkt 16) nimmt der Gehalt an hellen, einsprenglingsarmen Linsen, Bändern und Fetzen immer mehr zu, der Verlauf der Paralleltextur wird unruhiger, zunehmend treten kleine (cm–dm) Fließfalten auf (Abb. 8b). Größere Fließfalten (einige dm) sind an einer Stelle westsüdwestlich des Waldenecks zu sehen (Abb. 8c; Punkt 17). Das kleine, tektonisch isolierte Vorkommen am Südost-Fuß des Fremersbergs enthält in seinem Südteil

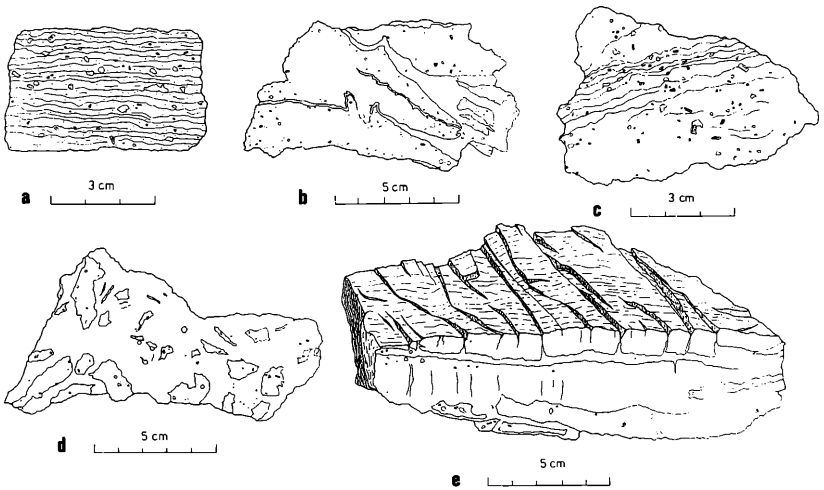


Abb. 8: Fluidale Laven des Baden-Badener Rhyolithmassivs (aus FRÖHLER & LEBEDE, 1987). Die abgebildeten Handstücke befinden sich in der Sammlung des Geologischen Instituts der Universität Freiburg (Balkenlänge jeweils 3 cm).

- 8a: Punkt 15
- 8b: Punkt 16
- 8c: Punkt 18
- 8d: Punkt 16
- 8e: Punkt 15

Gesteine mit knolliger Absonderung, hervorgerufen durch bis zu 5 cm große, kugelig-traubige, lithophysenartige Strukturen (Abb. 8c; Punkt 18).

Die der Beschreibung hilfreiche Unterscheidung zwischen nahezu aphyrischen sowie porphyrischen Partien ist in der Natur nicht immer klar ausgebildet. Zwar gibt es oft eindeutige Abgrenzungen, aber auch schlierige Übergänge kommen vor (Abb. 8b, c, d). Während des Fließens verhielten sich die porphyrischen Partien manchmal eindeutig kompetent gegenüber der einsprenglingsarmen Komponente der Fluidalen Laven (Abb. 8d), in anderen Fällen scheint es gerade umgekehrt gewesen zu sein (Abb. 8b) und gelegentlich ist sogar beides unmittelbar nebeneinander zu beobachten (Abb. 8e).

Auf Bewegungsflächen sind häufig runzelig-streifige Striemungen ausgebildet (Abb. 8e). Wo Fließfaltung auftritt, erinnern sie an die Oberfläche von Pahoe-

Probe	1	2	3	4	5
Feldspat	8,2	17,1	14,0	13,5	17,6
Quarz	3,9	2,9	4,0	3,5	3,5
Pinit	1,3	1,3	0,8	1,7	1,7
Biotit	0,4			Sp.	Sp.
Epidot	-	-	-	-	1,4
Summe	13,8	21,3	18,8	18,7	24,2

Tab. 4: Einsprenglingsgehalt rein porphyrischer Partien der Fluidalen Laven (Vol.-%).

hoe-Laven. Vermutlich wurden sie durch laminares Fließen angelegt und bei anschließender, rutschungsartiger Fließfaltung passiv mitrotiert.

U. d. M. bestätigt sich der im Vergleich zu den Massigen Laven bereits makroskopisch auffallend geringe Gehalt an deutlich kleineren Einsprenglingen (Tab. 2 und 4). Neben Feldspat (kaum > 1,5 mm; vollständig zersetzt) und Quarz (kaum > 2 mm; korrodiert) treten, wie bereits von den anderen Varianten des RBa gewohnt, Pinit und Spuren von Biotit auf. Die Grundmasse ist außerordentlich vielfältig ausgebildet. Generell ist sie vollständig entglast und dabei in den porphyrischen Bereichen grobkörniger als in den nahezu aphyrischen Partien. Mikrolithische, perlitische, sphärolitische und lithophysenartige Entglasungsstrukturen können oft noch deutlich erkannt werden. Blasen sind mit Quarz und Serizit verfüllt.

Bei den nahezu einsprenglingsfreien Partien dürfte es sich um ehemalige Bimse handeln, die während des Fließens durch Druckentlastung im Schatten von Hindernissen bzw. auf der Leeseite von Fließfalten entstanden. Das Aufschäumen erklärt den geringen Gehalt an Phänokristallen. Offensichtlich kam es zu keiner Kompaktion, die diesen Effekt wieder hätte rückgängig machen können. Die Porenräume müssen frühzeitig verfüllt worden sein.

3.4 Serizitisierte Rhyolithe

Postmagmatische Umwandlungsprodukte bilden am Nordrand des RBa-Massivs einen zusammenhängenden Bereich mit auffallend weicher Morphologie. Kleinere Vorkommen liegen südlich, südwestlich und westlich des Waldenecks sowie nördlich von Geroldsau. Aufschlüsse sind kaum vorhanden, nur an Weganschnitten finden sich gelegentlich weiße Massen mit, je nach Feuchte, kreid-

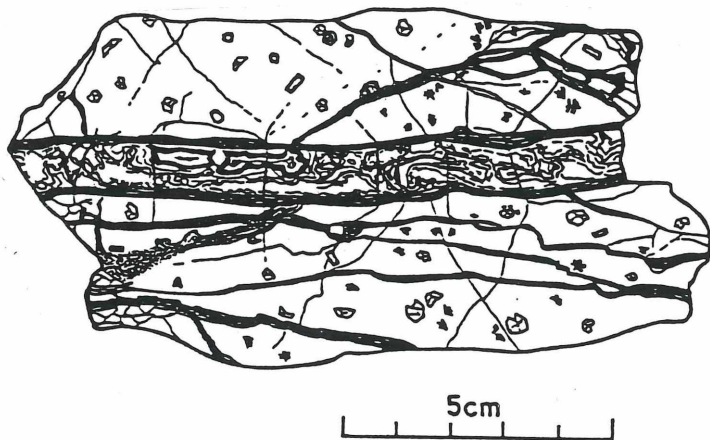


Abb. 9: Zersetzter Rhyolith mit Achatbändern (Lesestein, r 34 43 83; h 54 01 02).

ger oder lehmiger Konsistenz, aus denen sich kleine idiomorphe Quarz-Dihexaeder herauslösen lassen. BILHARZ & HASEMANN (1934: 63f.) bezeichneten diese Gesteine als „stark kaolinitisierte Pinitporphyr(tuff)e“. Bereits ECK (1892: 433) berichtete dagegen von der in Wirklichkeit „glimmerartigen Zusammensetzung“ eines vermeintlichen „Lager[s] schönen Kaolins“, das man entdeckt zu haben glaubte. Es handelt sich also um serizitisierte Rhyolithe.

Auf Klüften, deren Umgebung z.T. sekundär verkieselt wurde, und in Lithophysen treten zahlreiche Chalcedonvarietäten auf (Abb. 9), daneben finden sich Bergkristall, Amethyst, Karbonate und Seladonit (ein dem Glaukonit verwandtes, grünliches Schichtsilikat) sowie – in der Grundmasse – Turmalin und Epidot. Ausführliche Beschreibungen dieser vielfältigen Bildungen geben ECK (1892: 429–439) und MAUS (1965: 114, 192ff.; 1967b).

Das Ausgangsmaterial dieser serizitisierten Rhyolithe ist oft nicht mehr identifizierbar. Verstreute Funde noch erkennbarer Xenolithe und reliktsicher klastischer Gefüge lassen vermuten, daß es sich überwiegend um serizitisierte Ignimbrite handelt. In den hangendsten Partien und südwestlich des Waldenecks scheinen auch Fluidale Laven betroffen worden zu sein.

Ihre Entstehung führen wir auf die autometasomatische Kristallisation (*vapor phase crystallisation*) eines frisch abgelagerten Ignimbrits zurück. Bei dessen allmählicher Kompaktion und Abkühlung sowie durch Entglasung der Grundmasse werden große Mengen heißer Gasphasen freigesetzt, in denen Alkalien und Kieselsäure besonders mobil sind. In höheren, poröseren und kühleren Bereichen einer Abkühlungseinheit (*cooling unit*) werden daraus vor allem

Lokalität	Punkt Nr.	Rechts- und Hochwert
RGa-Fließbreccie im Michelbachtal	1	r 34 42 75; h 54 02 65
RGa-Ignimbrit im Michelbachtal	2	r 34 42 87; h 54 02 75
Südhang des Ibergs	3	r 34 40 80; h 53 99 14
B 500 südlich Lichtental	4	r 34 45 23; h 54 00 05
Iberg-Gipfel	5	r 34 41 20; h 53 99 60
Westhang des Ibergs	6	r 34 40 80; h 53 99 56
Steinbruch Binsengrund	7	r 34 41 50; h 53 98 85
östlich des Ibergs	8	r 34 42 10; h 53 99 51
östlich des Nellenbergs	9	r 34 40 71; h 54 00 58
Steinbruch Peter	10	r 34 41 90; h 54 00 50
Südwesthang des Iberst	11	r 34 42 35; h 53 98 95
westlich des Ibergs	12	r 34 41 10; h 53 99 58
Südwesthang des Iberst	13	r 34 42 47; h 53 98 73
Osthang des Iberst	14	r 34 43 10; h 54 00 23
Östlicher Pfeifersfels	15	r 34 42 30; h 54 00 06
Westlicher Pfeifersfels	16	r 34 42 93; h 54 00 17
Westlich des Waldenecks	17	r 34 42 42; h 54 00 06
Südostfuß des Fremersbergs	18	r 34 41 75; h 54 01 15

Tab. 5: Rechts- und Hochwerte der Geländepunkte 1-18.

Alkalifeldspat, Tridymit und Christobalit gebildet (BEST 1982: 89ff.). Im vorliegenden Fall kam es dabei offenbar auch zu Serizitisierung, wobei die Paragenese von Turmalin erhöhte Bildungstemperaturen anzeigt (WIMMENAUER 1985: 345).

Die meisten Vorkommen serizitisierter Rhyolithe liegen zwischen frischeren Ignimbriten im Liegenden und Fluidalen Laven im Hangenden. Dies legt den Schluß nahe, daß die Laven sich abdichtend und isolierend über einen eben gebildeten Ignimbrit gelegt und so dessen Entgasung und Abkühlung erheblich verzögert haben. Bildhaft gesprochen mußte dieser Ignimbrit länger als üblich „in seinem eigenen Saft kochen“. Auf einen engen zeitlichen Zusammenhang von Ignimbriten und Fluidalen Laven deuten auch ihre Wechsellagerung westlich von Geroldsau sowie das weitgehende Fehlen sedimentärer Einschaltungen zwischen beiden Rhyolithtypen.

3.5 Zur Architektur des Baden-Badener Rhyolithmassivs

ECK (1892: 417 ff.) unterteilte die Laven des Baden-Badener Rhyolithmassivs in drei „Ergüsse“, von BILHARZ & HASEMANN (1934: 63) sowie SCHNEIDER (1966: 42) wurden sie in vier „Pinitporphyredecken“ gegliedert. Petrographische Unterschiede zwischen diesen Einheiten wurden von keinem dieser Autoren angeführt, so daß ihre Abgrenzungen dort, wo linsige Einschaltungen von Sedimenten bzw. Ignimbriten fehlen, nicht überzeugen können.

Eine deckenartige Verbreitung einzelner Förderungen der Massigen Laven halten wir für sehr unwahrscheinlich. Angesichts zahlreicher neu gefundener Sediment- und Ignimbriteinschaltungen sowie der Unterscheidung zwischen Massigen und Fluidalen Laven würde sich zudem die Zahl anzunehmender Decken beträchtlich erhöhen.

Stark schematisierend kann der Vulkanbau nach unserem Kartenbild (Abb. 1) etwa so beschrieben werden: Erste Förderungen von Massigen Laven, Ignimbriten und Fluidalen Laven setzten in dieser Reihenfolge nacheinander ein. Die domartigen Massigen Laven sind an den Rändern des Massivs konzentriert, während die Ignimbrite nach Osten und Westen auskeilen. Die Fluidalen Laven folgen im Hangenden der Ignimbrite und sind überwiegend im Zentrum des Massivs zu finden.

Soweit diese Verhältnisse nicht durch Erosion vorgetäuscht sind, fügen sie sich zu dem undeutlichen Bild einer kleinen Caldera (FRÖHLER & LEBEDE 1987: 88). Die Massigen Laven könnten an Ringbrüchen emporgedrungen sein, wobei eine kleine Hohlform einsank, die von den Ignimbriten ausgefüllt wurde. Abschließend folgten die Fluidalen Laven. Dieser prinzipielle Aufbau verlief in mehreren, sich zeitlich überschneidenden Etappen, die auch von längeren Ruhepausen (Sedimenteinschaltungen) unterbrochen wurden.

4. Grünbergrhyolithe (RGr)

Rhyolithe vom Typ Grünberg treten in der Badener Senke nur als Komponenten klastischer Gesteine auf. Sie tragen wesentlich zu den Geröllspektren der ro-Sedimente bei und stellen einen Teil der Xenolithe in den Ignimbriten des Baden-Badener Rhyolithmassivs.

Die feinkörnigen Gesteine sind nahezu vollkommen einsprenglingsfrei. Textuell können dichte, glatt brechende von splittrig zerfallenden Varietäten mit engständiger Fließlamination unterschieden werden. Gelegentlich zeigen sich cm-große, dendritische, eisblumenartige Quarz-Sammelkristallisationen in der Grundmasse. Mikroskopisch sind rekristallisierte Sphärolithe und grobkörnige Felderstrukturen zu erkennen.

Petrographisch sind sie damit identisch mit den Gesteinen der 20 bis 30 km südlich der Badener Senke, jenseits der Nordschwarzwälder Schwelle liegenden Vorkommen von Grünbergrhyolithen (vgl. ECK 1892: 398; MAUS 1965: 18ff.; DRESSLER 1983). Die kaum gerundeten, bis über 40 cm großen Gerölle sind ein wesentlicher, teilweise dominierender Bestandteil der grobklastischen ro-Sedimente. Eine Herkunft aus dem mittleren Schwarzwald ist somit wenig wahrscheinlich (SITTIG 1983: 67; FRÖHLER & LEBEDE, dieser Band).

Wegen ihres Auftretens als Xenolithe in den Ignimbriten vermutete MAUS (1965: 163) unter dem Baden-Badener Rhyolithmassiv verborgene Förderungen von Grünbergrhyolithen. Diese Möglichkeit halten wir für nahezu ausgeschlossen, da solche Förderungen dort vor der Abtragung geschützt gewesen wären und keinen wesentlichen Anteil an der Zusammensetzung der ro-Sedimente hätten beitragen können. Wir gehen davon aus, daß diese Xenolithe aus ro-Sedimenten stammen, die von Förderschloten durchschlagen bzw. von pyroklastischen Strömen aufgearbeitet wurden.

Als tatsächliches Liefergebiet der RGr-Komponenten postulieren wir einen Rhyolithvulkan vom Grünbergtyp, der in unmittelbarer Nähe zur Badener Senke auf der Nordschwarzwälder Schwelle saß. Aufgrund seiner exponierten Lage wurde er noch während des ro weitgehend wieder abgetragen. Seine Zufuhrkanäle dürften heute unter Buntsandstein begraben liegen.

5. Diskussion

Der permische Vulkanismus in der Badener Senke hat seit langem die Aufmerksamkeit der Geologen geweckt und Anlaß zu zahlreichen Untersuchungen gegeben (ECK 1892, mit einer langen Liste älterer Arbeiten; BILHARZ et al. 1926; BILHARZ 1929; BILHARZ & HASEMANN 1934; WEYL 1940, 1943; MAUS 1965, 1967a, 1967b; DRACH 1978; ARIKAS 1986). Dabei standen die Gesteine des Baden-Badener Rhyolithmassivs fast ausnahmslos im Mittelpunkt. Der Gallenbacher Rhyolith galt demgegenüber als „Vorläufer des erst im mittleren und

oberen Rotliegenden zur vollen Tätigkeit gelangten Vulkanismus im Raume Baden-Baden“ (MAUS 1965: 119).

Bei der Betrachtung der grobklastischen ro-Sedimente wird hingegen deutlich, daß es im Bereich der Badener Senke neben dem Baden-Badener Rhyolithmassiv noch zwei weitere, ebenso beachtliche Rhyolithvulkane gegeben hat. Offenbar nahmen diese Vulkanbauten in einem ausgeprägten Paläorelief deutlich getrennte Positionen ein und waren während des ro daher in unterschiedlichem Ausmaß der Erosion ausgesetzt.

Der Baden-Badener Rhyolithvulkan entstand innerhalb der Lichtentaler Teilsenke. Große Teile des Massivs sind noch erhalten. In den Geröllspektren der ro-Sedimente sind RBA-Komponenten außerordentlich rar (FRÖHLER & LEBEDE, dieser Band). Offenbar kam es während des ro hier nicht in größerem Maßstab zu Erosion. Der Vulkan baute auf einem tiefliegenden Untergrund auf, während von den umliegenden Hochgebieten, dem Gallenbacher Vulkan, dem Batterthoch und der Nordschwarzwälder Schwelle, gleichzeitig kräftige Sedimentzufuhr erfolgte. Vulkanaufbau und Sedimentation hielten sich in etwa die Waage, so daß es weder zu größeren Abtragungen noch zu vollständiger Überdeckung des Baden-Badener Rhyolithmassivs kam, solange es aktiv war. Dennoch ist es erstaunlich, daß RBA-Gerölle selbst in unmittelbarer Nähe des Massivs nur selten auftreten (FRÖHLER & LEBEDE, dieser Band). Eine Ursache hierfür könnte darin liegen, daß die Baden-Badener Rhyolithe rasch zu relativ feinkörnigem Grus verwitterten, der bei Geröllanalysen nicht zum Tragen kommt, obwohl er in beträchtlicher Menge im Sediment enthalten ist. Die enthaltenen Pyroxen- oder Cordieriteinsprenglinge sind wahrscheinlich erst nach der Erstarrung der Grundmasse in voluminösere Aggregate aus wasserhaltigen Phyllosilikaten und Eisenoxiden („Pinite“) umgewandelt worden. Dadurch kam es möglicherweise zu einer intensiven, „Sonnenbrand-artigen“ Vergroßung.

Auf dem Batterthoch gelegen, besaß der Gallenbacher Rhyolithvulkan dagegen eine exponiertere Lage. So waren nur noch Relikte von ihm vorhanden, als die Sedimentation im höheren ro, nach Auffüllung der Lichtentaler Teilsenke, über dieses Hoch hinweggriff (FRÖHLER & LEBEDE, dieser Band).

Teil eines weiterhin aktiven Liefergebiets war hingegen der Rhyolithvulkan des Grünbergtyps (FRÖHLER & LEBEDE, dieser Band). Seine Zufuhrkanäle auf der Nordschwarzwälder Schwelle wurden erst durch den Buntsandstein zugedeckt.

Eine ca. 4 km nordöstlich von Lichtental angesetzte Kernbohrung (Bohrung T3A) traf im cs/ru eine 25 cm mächtige Aschentufflage an (BACKFISCH 1981: 57, 124, 180). HESS et al. (1983) ermittelten für den Sanidin dieses Tuffs ein Ar/Ar-Plateaualter von $300,3 \pm 0,6$ Ma und stuften ihn ins Stefan B/C ein. Dies ist eine sehr wertvolle Zeitmarke – aber kein Beleg für vulkanische Aktivität im Bereich der Badener Senke. Auch bei mächtigeren und grobklastischeren Einzelschichten plinianischer Tephrafallablagerungen sind Transportweiten von vielen 10er km nichts Außergewöhnliches (FISHER & SCHMINCKE 1984: 151ff.; SCHMINCKE 1986: 97f.; CAS & WRIGHT 1987: 147).

6. Dank

Grundlage dieser Veröffentlichung ist die Diplomarbeit der Autoren, für deren Vergabe und Betreuung Herrn Prof. Dr. R. Maass unser herzlicher Dank gilt. Für die kritische Durchsicht des Manuskripts danken wir Prof. Dr. R. Maass, Priv.-Doz. Dr. A. Hoppe und Dipl.-Geol. T. Ruffer.

Angeführte Schriften

- ARIKAS, K. (1986): Geochemie und Petrologie der permischen Rhyolithe in Südwestdeutschland (Saar-Nahe-Pfalz-Gebiet, Odenwald, Schwarzwald) und in den Vogesen. – Pollichia-Buch, 8, 321 S., Bad Dürkheim (Selbstverl. Pollichia).
- BACKFISCH, S. (1981): Petrographische und mineralogische Untersuchungen des Jungpaläozoikums der Baden-Badener Senke anhand der Tiefbohrung T3A. – Diplomarbeit Univ. Heidelberg (unveröff.), 183 S., Heidelberg.
- BEST, M. G. (1982): Igneous and metamorphic petrology. – 630 S., San Francisco (Freeman).
- BILHARZ, A. (1929): Die Vorkommen des Michelbacher Porphyrs bei Baden-Baden. – Bad. geol. Abh., 1: 39–44, Karlsruhe.
- BILHARZ, A., BRILL, H. & THÜRACH, H. (1926): Geologische Spezialkarte von Baden. Blatt 67 (7215), Baden-Baden. – Freiburg i. Br.
- BILHARZ, A. & HASEMANN, W. (1934): Geologische Spezialkarte von Baden. Erläuterungen zu Blatt Nr. 67 (7215), Baden-Baden. – 144 S., Freiburg i. Br.
- CAS, R. A. F. & WRIGHT, J. V. (1987): Volcanic successions: modern and ancient. – 487 S., London (Allen & Unwin).
- DRACH, V. VON (1978): Mineralalter im Schwarzwald (Die jüngere Geschichte der variszischen Gebirgsbildung auf Grund isotopischer Altersbestimmungen). – Dissertation Univ. Heidelberg (unveröff.), 245 S., Heidelberg.
- DRESSLER, M. (1983): Geologie des Lierbachtals NE' Oppenau (Nordschwarzwald) unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Rotliegenden. – Diplomarbeit Geol. Inst. Univ. Freiburg (unveröff.), 75 S., Freiburg i. Br.
- ECK, H. (1892): Geognostische Beschreibung der Gegend von Baden-Baden, Rothenfels, Gernsbach und Herrenalb (mit einer geognostischen Karte). – Abh. kgl. preuss. Geol. Landesanstalt, N.F. 6, 686 S., Berlin.
- FISHER, R. V. & SCHMINCKE, H.-U. (1984): Pyroclastic rocks. – 472 S., Berlin (Springer-Verlag).
- FRÖHLER, M. & LEBEDE, S. (1987): Grundgebirge und vulkanosedimentäres Jungpaläozoikum südwestlich der Oos bei Baden-Baden (Nordschwarzwald). – Diplomarbeit Geol. Inst. Univ. Freiburg (unveröff.), 130 S., Freiburg i. Br.
- HANEKE, J. (1987): Der Donnersberg. – Zur Genese und stratigraphisch-tektonischen Stellung eines permokarbonen Rhyolith-Domes im Saar-Nahe Becken (SW-Deutschland). – 147 S., Bad Dürkheim (Selbstverl. Pollichia).

- HESS, J. C., BACKFISCH, S. & LIPPOLT, H. J. (1983): Konkordantes Sanidin- und diskordante Biotitalter eines Karbontuffs der Baden-Badener Senke, Nordschwarzwald. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1983 (5): 277–292, Stuttgart.
- JENKNER, B. (1986): Ein Vorschlag zur Neugliederung des sedimentären Oberrotliegenden in der Baden-Badener Senke und ihrer nordöstlichen Fortsetzung (Nordschwarzwald). – Jh. Geol. Landesamt Baden-Württemberg, 28: 49–159, Freiburg i. Br.
- MAUS, H. (1965): Petrogenetische Typen der Schwarzwälder Quarzporphyre. – Dissertation Univ. Freiburg (unveröff.), 214 S., Freiburg i. Br.
- (1967a): Ignimbrite des Schwarzwaldes. N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1967 (8): 461–489, Stuttgart.
- (1967b): Sekundäre Minerale in Schwarzwälder Quarzporphyren. – Ber. Naturf. Ges. Freiburg, 57: 119–132, Freiburg i. Br.
- (1967c): Spät- und postmagmatische Strukturen in Quarzporphyren des Mittleren Schwarzwaldes. – N. Jb. Miner. Mh., 1967: 61–70, Stuttgart.
- SCHMINCKE, H.-U. (1986): Vulkanismus. – 164 S., Darmstadt (Wissenschaftl. Buchges.).
- SCHNEIDER, H. (1966): Sedimentation und Tektonik im Jungpaläozoikum der Baden-Badener Senke (Stefan, Rotliegendes, Zechstein). – Dissertation Univ. Heidelberg (unveröff.), 112 S., Heidelberg.
- SITTIG, E. (1974): Die Schichtenfolge des Rotliegenden der Senke von Baden-Baden (Nordschwarzwald). – Oberrhein. geol. Abh., 23: 31–41, Karlsruhe.
- (1983): Eine Geröllbestandsaufnahme im grobklastischen Oberrotliegenden der Senke von Baden-Baden. – Oberrhein. geol. Abh., 32: 45–68, Karlsruhe.
- SUTHREN, R. J. (1985): Facies analysis of volcanoclastic sediments: a review. In: BRENCHLEY, P. J. & WILLIAMS, B. P. J. (eds.): Sedimentology: recent developments and applied aspects, 123–146, Oxford.
- WEYL, R. (1940): Bewegungsspuren in Schwarzwälder Quarzporphyren. – Oberrhein. geol. Abh., 11: 79–92, Karlsruhe.
- (1943): Entgasungs- und Bewegungsbilder an Quarzporphyren des Schwarzwaldes. – Natur und Volk, 73: 49–58, Frankfurt.
- (1961): Mittelamerikanische Ignimbrite. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 113: 23–46, Stuttgart.
- WIMMENAUER, W. (1985): Petrographie der magmatischen und metamorphen Gesteine. – 382 S., Stuttgart (Enke).

Eingang des Manuskripts am 26. März 1993.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1994/1995

Band/Volume: [84-85](#)

Autor(en)/Author(s): Lebede Sebastian, Fröhler Michael

Artikel/Article: [Die permischen Vulkanite der Badener Senke 151-176](#)