

## Über das Granitvorkommen von Waldhambach (Pfalz) und seine Goldführung

Von HANS UDLUFT (Berlin)

(Mit 1 Abbildung)

### I. Die Stellung des Granitvorkommens

Das Granitvorkommen im Kaiserbacher Tal östlich von Waldhambach ist im geologischen Schrifttum seit dem Jahr 1892 bekannt. A. LEPLA (1892) hat es in seinem Aufsatz über das Grundgebirge der pfälzischen Nordvogesen beschrieben. Er nennt von dort zwei Granitaufschlüsse, einmal den in dem heutigen Steinbruch auf der südwestlichen Talseite und dann einen kleinen Felsen in der Straßenböschung beim Eingang in den östlichsten Melaphyrsteinbruch auf der nördlichen Talseite. Von diesem Felsen ist heute nichts mehr zu sehen. Er ist Straßenbauarbeiten zum Opfer gefallen. Aus dem Liegenden des benachbarten Melaphyrs beschreibt LEPLA mürbe, arkoseartige, lockere Schichten, die über dem Granit liegen müssen und mit 30° NE einfallen.

Es ist als sicher anzunehmen, daß die beiden Granitvorkommen auf den beiden Seiten des Waldhambacher Tales miteinander im Zusammenhang stehen.

Die geologisch besonders bemerkenswerte Stellung des Granitvorkommens in der nächsten Nachbarschaft des Abbruches des Pfälzerwald-Buntsandsteins gegen die Oberrheinische Tiefebene verleiht dem kleinen Granitvorkommen ein besonderes Interesse, das durch die Beobachtung von Goldspuren noch erhöht wird.

Es kann kein Zweifel bestehen, daß der Waldhambacher Granit einen kleinen Teil einer großen Granitmasse vorstellt, die durch Schollenbewegungen zerrissen worden ist. Nur ein kleiner Rest ist bei diesen Bewegungen in einem solchen Niveau stehen geblieben, daß er von der Erosion erreicht und freigelegt werden konnte.

Geophysikalische (magnetische) Untersuchungen im Rheintalgraben haben gezeigt, daß sich die verschiedenen petrographischen und tektonischen Einheiten des Odenwaldes unter der Rheinebene hindurch verfolgen lassen. Es steht deshalb außer Frage, daß der Waldhambacher Granit zu einer großen Granitmasse gehört, die sich in geringer Tiefe unter den Sedimenten des Rotliegenden und Buntsandsteins und in großer Tiefe unter der Tertiär- und Diluvialerfüllung des Rheintalgrabens hindurch von dem Odenwald aus nach SW herüber zieht.

Den Beschreibungen nach sind Ähnlichkeiten mit den Graniten des Melibokus oder von Hochstädten, Bensheim und Heppenheim nicht zu verkennen. Es handelt sich in jedem Fall um grobkörnige Biotitgranite, die stellenweise zu Hornblendegraniten werden.

Auf der (als Abl. 1) beigelegten kleinen geologischen Karte ist die Lage und Ausdehnung des Granitvorkommens dargestellt.

Der Granit wird nach Osten hin durch eine Verwerfung abgeschnitten. Diese tritt im Gelände deutlich in Erscheinung. Sie liegt in einer kleinen Geländewelle unmittelbar östlich vom Steinbruchrand. Das anschließende Waldgebiet ist ohne weiteres als Buntsandsteingebiet kenntlich.

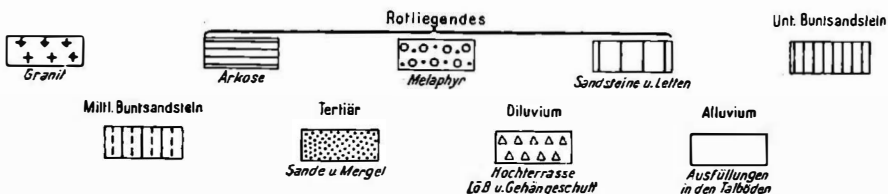
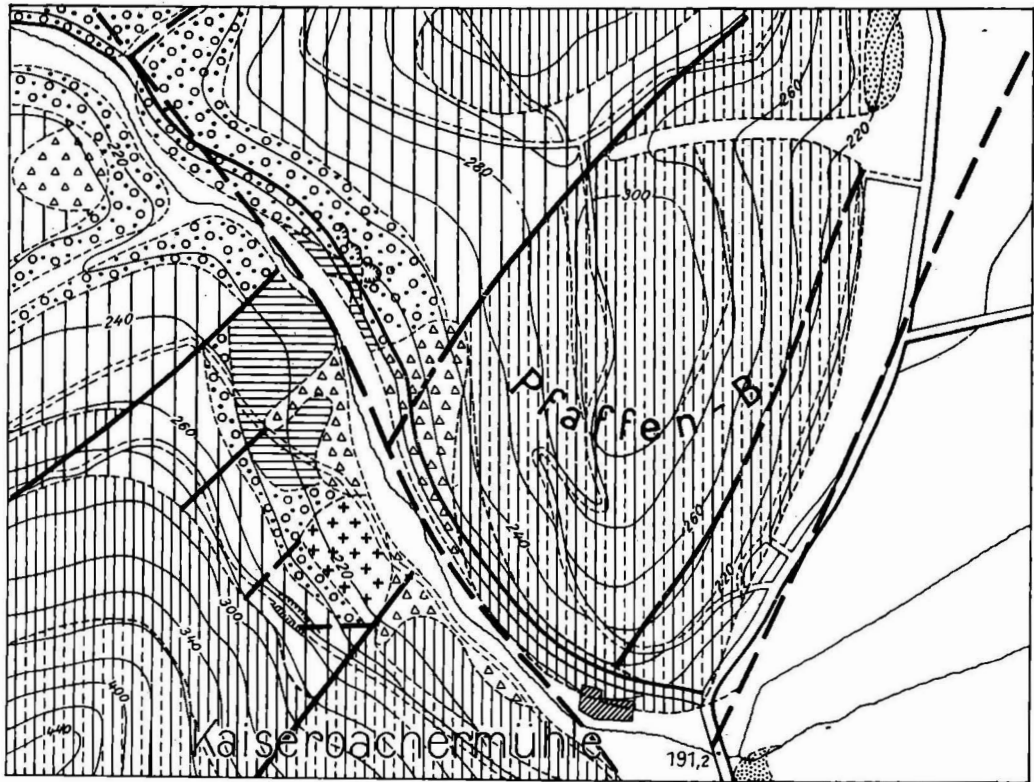


Abb. 1. Geologische Karte der Umgebung des Waldhambacher Granitvorkommens.  
Maßstab 1: 10.000.

Diese Verwerfung scheint, wie es ja auch theoretisch zu erwarten ist, nach Osten in der Richtung unter den Rheintalgraben einzufallen. Das zeigt die Klüftung im Granit, die nahe der östlichen Bruchwand mit  $65^\circ$  nach SE hin einfällt.

Im Bruch selbst fällt eine horizontale Melaphyrlage unmittelbar über dem Granit auf. Die Aufschlüsse zu beiden Seiten des Tales bis nach Waldhambach hin und die große Zahl der Melaphyrmandelstein-Vorkommen in der weiteren Umgebung zeigen einen ausgedehnten Deckenmelaphyr, der im Granitsteinbruch nur durch eine lückenhafte, 0,70 m starke, rote, lehmige Schicht scheinbar verwitterten Granits von diesem getrennt ist.

Die erste Untersuchung ist im Granitsteinbruch vom Waldhambach ausgeführt worden, um die noch steinbruchsmäßig zu gewinnende Granitmenge zu ermitteln. Dazu mußte die Begrenzung des Granites nach allen Seiten festgelegt werden.

Die östliche Grenze ist bereits erwähnt. Nach SW hin, unter dem Heidenschuh und Treutelsberg, ist zunächst einmal anzunehmen, daß der Granit auf nicht zu bestimmende, beträchtliche Entfernung fortstreicht. In den benachbarten Tälern ist er zwar an keiner Stelle mehr bekannt, es liegt aber kein Anzeichen dafür vor, daß der Granit (etwa von einer dem Kaiserbacher Tal parallelen Verwerfung) im SW sehr schnell abgeschnitten würde.

Die Ausdehnung des Granits nach NW hin war vorher nicht bekannt. Das Gelände um den Bruch zeigt hier eine ganz schwache Delle, die möglicherweise auf eine Störung zurückgehen konnte. Es schließt sich bis zum Waldrand und in den Wald hinein ein kleiner Buckel an, der auf ein anscheinend widerstandsfähigeres Gestein als die Arkosen, die weiter westlich in einem Hohlweg aufgeschlossen sind, schließen ließ.

Die eingehende Bruchuntersuchung hat aber gezeigt, daß Melaphyr nicht nur über dem Granit, sondern auch am Fuß der Böschung auf der rechten, westlichen Bruchseite zu finden ist. Ebenso steht er am Bruchrand auf der Höhe der Terrasse im unteren Drittel der Bruchhöhe. Hier wurden auch zuerst auffallende Erscheinungen gefunden, die anscheinend als „Aufschmelzungen“ von Granit im Melaphyr zu deuten waren. Auf diese wird noch eingegangen.

Auf dem westlich an den Bruch anschließenden Gelände wurden Schürfe angelegt, die alle nur Melaphyr zeigten. In dem am bruchnächsten gelegenen Schurf 2 wurde ebenfalls Melaphyr mit Einschlüssen von Granit gefunden.

Durch Sprengung wurde hier ein größerer Aufschluß geschaffen, der auch nur Melaphyr zeigte. Es war also zunächst zu schließen, daß der Granit im NW offenbar durch einen Melaphyr begrenzt wird, der nach wenigen Metern hinter der ursprünglichen Nordwest-Bruchwand anzutreffen sein mußte.

## II. Das Verhältnis des Melaphyrs zum Granit

Es zeigte sich, daß der Melaphyr sich (außer über und neben dem Granit) in gleicher Höhe nach NW hin bis zu dem kleinen Hohlweg hinzieht, in dem er über mürben, gut geschichteten Arkose-Sandsteinen aufgeschlossen ist. Hier liegt der Melaphyr bzw. Melaphyrmandelstein wesentlich höher als in den verfallenen kleinen Steinbrüchen und Aufschlüssen an der Ausmündung des von SW herabkommenden Tälehens. Zwischen beiden Melaphyraufschlüssen ist also eine Verwerfung anzunehmen, die in den ein wenig weiter westlich gelegenen Quellen, die für die Heilanstalt Klingenmünster gefaßt sind, ihre Bestätigung findet.

Diese Melaphyrverbreitung, vor allem das unvermittelte Nebeneinander von Melaphyr und Granit am nordwestlichen Steinbruchrand bei gleichzeitiger Überlagerung des Granits durch Melaphyr und seine decken- bzw. lagenförmige Ausbreitung konnte anscheinend nur so erklärt werden,

daß der Melaphyr neben dem Granit als Melaphyrschlot oder Melaphyrgang aufgefaßt wurde.

Diese Auffassung schien weiter dadurch bestätigt zu werden, daß der Melaphyr der Decke ein durchweg blasiger und poriger Mandelstein ist, während der Melaphyr der Neuaufschlüsse einen durchweg dichten Eindruck machte. Außerdem deuteten die genannten besonderen Gesteinsausbildungen, die wie Aufschmelzungserscheinungen von Granit aussahen, anscheinend auf besondere Temperatur-Verhältnisse hin, die nur durch die Annahme einer unmittelbaren Nachbarschaft der Ausbruchsstelle des Melaphyrs erklärt werden konnten. Hinzu kommt noch, daß die Arkosensandsteine des Oberrotliegenden, die in dem genannten, knapp 200 m entfernten kleinen Hohlweg eine beträchtliche Mächtigkeit aufweisen, auf dem Granit vollkommen fehlen. Zwischen dem Granitbruch und dem Hohlweg muß also eine nicht unbeträchtliche Störungszone liegen, die die Bahn für den aufdringenden Melaphyr bieten konnte.

Diese Verwerfung, die sich auf der nördlichen Talseite fortsetzt und den Buntsandsteinsockel des Pfaffenbergs von dem Rotliegenden und Buntsandstein der Madenburg abtrennt, schien die Richtung für ein wahrscheinlich als Gangspalte anzunehmendes Förderzentrum des Melaphyrs vorzuschreiben.

### III. Der Nachweis von Gold

Von den vorerwähnten Gesteinen, die anscheinend als „Aufschmelzungen“ von Granit angesprochen werden mußten, waren einige Handstücke zur Dünnschliffanfertigung mitgenommen worden. Sie stammten aus dem sogenannten Schurf 2 und dem in unmittelbarer Nachbarschaft gelegenen höchsten südwestlichen Bruchrand. Diese Stücke lagen neben Granit- und Melaphyrproben von Waldhambach zur Bearbeitung vor. In ihnen fielen Prof. MICHELS nicht eben seltene, kleinste, glänzende, blättrig ausgebildete Schüppchen auf, die mit einer Nadel leicht von dem Gestein gelöst werden konnten. Sie waren offenbar als Gold anzusprechen. Wir übergaben diese Handstücke dem chem. Laboratorium zur Untersuchung, in dem Dr. HELLMERS mit Hilfe der Goldpurpur-Reaktion den positiven Nachweis auf Au führte.

Diese beiden Proben sind dann zur quantitativen Untersuchung gekommen, und zwar wurde, da es sich bei beiden nur um nicht allzugroße Handstücke gehandelt hat, die ganze Probe aufgearbeitet.

Die erste Probe zeigte eine rote Grundmasse, in der sich einzelne Partien von  $\pm$  unveränderten Granitresten befanden. Wir werden auf die Ausbildung dieser „Mischgesteine“ noch zurückkommen. In diesem roten, fleckigen Gestein war das Gold als Freigold in dünnsten Blättchen von einer Größe bis zu etwa 0,2 mm Länge bzw. Breite zu sehen, die auf Einzelindividuen von Quarz und Feldspat, aber auch in der rotgefärbten Grundmasse saßen.

Die zweite Probe war ein feinkörniger Granit aus unmittelbarer Kontaktnähe, der eine leichte Grünfärbung zeigte.

Die von Dr. HELLMERS ausgeführten Analysen brachten als Ergebnis

von Analyse I 35,4 g Au/t  
und von Analyse II 5,8 g Au/t.

Zur Kontrolle und zum Beweis, daß das Au an den Kontakt zwischen Granit und Melaphyr gebunden ist, wurden Granit-Durchschnittsproben aus dem ganzen Waldhambacher Steinbruch und ebenso aus dem in einiger Entfernung gelegenen Alhersweilerer Gneis- (bzw. Granit-) bruch sowie auch aus dem bei Edenkoben gelegenen Granit der Ludwigshöhe genommen, die gleichfalls zur Untersuchung kamen.

Als Ergebnis wurde festgestellt, daß in diesen Graniten zwar 1 bis 1,5 g Ag/t enthalten war, aber Au auch nicht in Spuren.

Auf Grund dieses Ergebnisses sind dann Aufschlußarbeiten angeordnet worden. Während ihrer Ausführung wurden dann noch eine ganze Reihe von Proben analysiert, die aber immer wieder nur Spuren Gold brachten.

#### IV. Die Aufschlußarbeiten und ihr Ergebnis

Die Feststellung, daß das Gold an den „Kontakt“ zwischen dem Melaphyr und dem Granit gebunden sein mußte, schrieb vor, daß die Aufschlußarbeiten die Grenze der beiden Gesteinsmassen auf möglichst große Erstreckung freilegen.

Demzufolge wurde zuerst ein Stollen im Melaphyr angesetzt, 6 m über der Bruchsohle auf der oben erwähnten unteren Stufe (westlich vom Steinbruch), auf der der Melaphyr zutage ansteht, und bis zu dem Erreichen des Granites vorgetrieben.

Diese Arbeiten zeigten, daß der Melaphyr über dem Granit mit dem Hang nach NE zum Tal einfällt, so daß sich eine geschlossene Melaphyrmasse von der aufgeschlossenen Überlagerung zu den im unteren Hangdrittel und neben dem unteren Steinbruchrand bekannten Melaphyrafschlüssen hinabzieht. Der 6 m über der Bruchsohle angesetzte Stollen hat 15 m Melaphyr durchörtert und dann den Granit angetroffen.

Der „Granit-Melaphyr-Kontakt“ war hier etwa 20—30 cm mächtig und zeigte deutliche Veränderungen des Granits.

Die Ausbildung des Melaphyrs erwies sich als sehr unregelmäßig; Melaphyrmandelsteinpartien wechseln mit dichtem Melaphyr ab.

Dann sind die früher von der Pfalz-Saarbrücker Hartsteinindustrie angelegten Melaphyrafschlüsse vertieft worden; außerdem wurden einige neu ausgeführt, so daß sich insgesamt sieben Schurfgräben (z. T. mit kleinen Schürfstollen) von dem Steinbruch an längs der Hangkante bis in den Wald hineinziehen, in dem der letzte nur noch wenige 10 m von dem oben genannten Hohlweg mit anstehenden Rotliegend-Arkosen entfernt war.

Entgegen der früheren Annahme wurde in allen diesen Schürfen der Granit unter einer schwankend mächtigen Melaphyrdecke erreicht. Das heißt also, daß der Granit sich tatsächlich weiter nach NW hin fortsetzt und erst zwischen dem letzten der neuen Schürfe und dem Rotliegenden im Hohlweg vermutlich von einer Verwerfung abgeschnitten wird. Der Granit wird von einer Melaphyrdecke überlagert und hat selbst die Form einer Kuppe, deren Nordosthang mit dem heutigen Tal gleich läuft.

Diese Ausdehnung des Granits und die Form des Melaphyrkörpers widersprachen den Vorstellungen, die aus den oben beschriebenen früheren Aufschlüssen gefolgert worden waren.

Der Granit-Melaphyr-„Kontakt“ ist mit steigender Entfernung vom Steinbruch immer weniger mächtig geworden. Er war auf der Höhe des sog. Schurfes 2 und in halber Höhe der Bruch-Westwand zweifellos am besten ausgebildet. Schließlich lag zwischen dem Melaphyr bzw. Mandelstein und dem Granit nur eine vielleicht fingerdicke Lage mehr oder weniger zersetzten Gesteins.

Es sind Gesteinsproben aus allen in den Schurfgräben aufgeschlossenen Berührungsstellen zwischen Granit und Melaphyr zur chemischen Untersuchung gekommen. Alle diese Untersuchungen haben aber jeweils nur eine Spur Au gebracht (0,2g/t und weniger).

In der Steinbruchsfront wird der Granit von einem Gang durchsetzt, der etwa N 25° E streicht und mit 75–77° SE einfällt. Der Gang schneidet natürlich auch an der Oberkante des Granits unter dem Melaphyr ab. Vom Granit ist er durch eine dunklere Farbe unterschieden, die dem des Melaphyrs recht ähnlich sieht, so daß der Eindruck erweckt wird, als gehöre der Gang mit dem überlagernden Melaphyr zusammen. Der Gang stellt einen Lamprophyr vor, der als kersantitisch bezeichnet werden kann; er ist im Ausgehenden ziemlich mürbe und stark klüftig. In ihm ist ein Stollen angesetzt worden, von dem aus ein Überhauen hoch gebrochen wurde, das nach 22m die Grenze zwischen dem Granit bzw. dem Lamprophyr und dem Melaphyr erreicht hatte.

Von diesem Überhauen aus wurden im Streichen der Überlagerung wenige Meter lange Stollen nach N und S vorgetrieben, in denen gleichfalls mehrere Proben genommen worden sind, die wiederum den Nachweis von einer Spur Au brachten (bis 0,2g/t).

Der „Kontakt“ Granit/Melaphyr fällt in diesen Aufschlüssen mit 65° nach W bzw. SW ein. Der Granit ist stark verändert und zeigt die typischen Erscheinungen, wie sie aus Schurf 2 und der mittleren Höhe der westlichen Bruchwand beschrieben worden sind. Besonders bemerkenswert sind einige linsenförmige bzw. strichartige Nester oder Schlieren im Granit, die mit dem Kontakt einfallen und durch eine hellgrünliche Farbe ausgezeichnet sind. Sie liegen innerhalb der veränderten Gesteinsmasse.

Die Untersuchung hat ergeben, daß die Grünfärbung auf eine innige Durchsetzung des Granits mit kleinsten Fleckchen und Putzen von Flußspat zurückgeht. Es wurde bei den grün gefärbten Partien zunächst an Verwitterungserscheinungen gedacht, da die aufgeschlossene Stelle ja nur wenige Meter unter der Steinbruchswand liegen mußte und sie außerdem einer fossilen Granitoberfläche nahe war. Doch war der im Steinbruch abgebaute Granit frei von Verwitterungserscheinungen, und unter der Melaphyrdecke ist immer nur Rotfärbung bekannt.

Die gleiche Grünfärbung war auch schon in einigen Granithandstücken beobachtet worden, die auf der Bruchsohle umhergelegen hatten. Sie war dann aber noch einmal besonders gut aufgeschlossen, nachdem von dem alten Schurf 2 aus ein kleiner Stollen vorgetrieben worden ist, der die Grenze Granit/Melaphyr auf mehrere Meter Länge freilegte.

In diesem verlängerten Schurf 2 war im Gegensatz zu den Schürfen 1 und 6—11 eine viel stärkere Veränderung des Granits zu beobachten. Die veränderte Zone war hier etwa  $\frac{1}{2}$ —1 m mächtig. Über ihr lag Melaphyrmandelstein.

Auch hier fällt der „Kontakt“ steil mit  $65^\circ$  nach SW. Dieser Aufschluß zeigt den Scheitel des Granitbuckels; denn einmal fällt der Kontakt mit  $65^\circ$  nach SW ein, andererseits fällt der Melaphyr nach NE mit dem Berghang zum Tal hinab. Die Melaphyrmasse selbst ist, wie es die unten am Hang liegenden Schürfe gezeigt haben, nur von geringer Mächtigkeit. Hangabwärts wird dabei die Zone der Gesteinsveränderungen am Granit immer geringer.

Besonders seien hier aus Schurf 2 und Schurf 12 noch Achatmandeln von wechselnder Größe und größere Flußspatnester genannt.

Als Schurf 12 wurde ein Stoilen in der Sohle der Melaphyrüberlagerung über dem Granit in der Südwestecke des Bruches angesetzt, der ganz im Melaphyr stand und mit der Sohle des Melaphyrs nach SW einfiel. In der Sohle selbst stand noch massiger, aber stark veränderter Granit an. Der Melaphyrmandelstein war stark schmierig und erdig, da er hier nur 3—5 m unter der Rotliegend-Sedimentdecke liegt. Melaphyr trat gegen die Mandelsteinausbildung ganz zurück. Eine kontaktgebundene, in unregelmäßigen Nestern auftretende Flußspat-Zone war aufgeschlossen. Das Einfallen war  $60^\circ$  SW. Die Nester nahmen an Zahl nach innen und unten zu.

Auch hier haben die Proben nur Spuren Au gebracht.

### V. Der Nachweis des Eruptionszentrums des Melaphyrs

Die beschriebenen Aufschlüsse haben insgesamt gezeigt, daß die ursprüngliche Annahme eines (mit den den Granitkörper begrenzenden Verwerfungen parallelen) SW—NE verlaufenden Schlot'es bzw. einer Gangspalte nicht zu recht besteht.

Die Aufschlüsse im Überhauen, in den Schürfen 2 und 12 haben aber doch ergeben, daß hier eine Ausbruchsstelle von Melaphyr vorhanden ist. Das beweisen das steile Einfallen des Kontaktes nach SW und die nach der Tiefe hin einfallenden Nester und Linsen von Flußspat. Die Aufschlüsse haben zwar die Erstreckungsrichtung, die Größe und Ausdehnung sowie die Natur dieser Zuführungsstelle nicht erkennen lassen. Es bleibt ungeklärt, ob es sich um einen Schlot oder um eine Gangspalte handelt. Die Überlagerung durch große Massen von Rotliegend- und Buntsandstein-Sedimenten läßt keine Oberflächenbeobachtungen zu, die in dieser Richtung von Nutzen sein könnten. Es sind auch keine Klüftungsanzeichen oder Verwerfungen vorhanden, die mit dem „Schlot“, wie kurz gesagt werden soll, im Zusammenhang stehen könnten. Die Stelle erscheint zunächst nicht tektonisch vorgezeichnet; denn die beobachtbaren Verwerfungen bzw. Verwerfungssysteme können in dem heute aufgeschlossenen Bild ja viel jünger als Rotliegendes sein. Es ist natürlich durchaus möglich, daß ein älteres System von Störungen in den jüngeren, den Buntsandstein durchsetzenden Linien wieder aufgelebt ist und daß der „Melaphyr“-Schlot an dieses gebunden war.

Ein besonderer Beweis für die Schlotnatur, d. h. für die Existenz einer vulkanischen Förderstelle, wird aber durch die petrographische Ausbildung des „Kontakt“-Materials gegeben.

## VI. Die hydrothermale Mineralführung

Während der Granit des Steinbruches im allgemeinen die mehr oder weniger hellgraue Farbe eines normalen Biotitgranites hat, ist der Granit in der Kontaktzone rot gefärbt.

Der normale Granit ist meist ziemlich grobkörnig; auch das dort als „feinkörnig“ bezeichnete Gestein ist beim Vergleich mit anderen Graniten immer noch als grobkörnig anzusprechen. Es sind nur sehr unregelmäßig verbreitete, feinkörnige und meist dunklere Schlieren im Granitkörper vorhanden. Die Größe der Quarz- und Feldspatkörner schwankt zwischen 1mm und 1cm. Die großen Kristalle sind z. T. von vielen Sprüngen und Rissen durchsetzt, von denen aus Veränderungs-, Trübungs- und Umsetzungserscheinungen in die Feldspäte hineingehen und auf denen auch die eindringende Rötung in der Nähe der Melaphyr-Überlagerung ihren Weg nimmt.

Der Granit zeigt in seinem Mineralbestand keine Besonderheiten; unfrischer, getrübt Orthoklas beherrscht das Bild; Zwillingsstreifung ist häufig, eine eigene Kristallbegrenzung selten. In größeren Kristallen ist pegmatitische bzw. eutektische Verwachsung von Quarz und Feldspat immer wieder zu beobachten. Außer dem ganz überwiegenden Orthoklas tritt Albit (? Oligoklas?) auf, vor allem in den grobkörnigen Partien, sowohl in mikroklinartiger Vergitterung als auch in Plagioklas-Umrandungen. Viel Zirkon und wenig Apatit seien genannt. Der Biotit ist z. T. in eisenhydroxydische Massen umgewandelt.

Ein spezielleres Eingehen auf diesen Granit ist hier nicht am Platze. Ein Vergleich mit Albersweiler, Ludwigshöhe und dem Odenwald könnte eine eingehende Spezialuntersuchung, besonders auch hinsichtlich der Streckung und Regelung, lohnen.

Der Melaphyr ist schon von LEPPA eingehend beschrieben worden. Neu hergestellte Schliffe waren für eine petrographische Untersuchung des Melaphyrs an sich sehr ungeeignet. Sie ließen nur die porphyrische Ausbildung mit einer mäßigen Fluidalstruktur der Feldspalteilchen zweiter Generation erkennen. Augite und alle anderen femischen Bestandteile sind karbonatisiert; und vor allem ist das ganze Schliffbild von kleinsten, staubförmigen, goethitischen, vielleicht z. T. auch hämatitischen Eisenteilchen überstreut, die eine Bestimmung der Einzelminerale erschweren oder verhindern.

Aus der Zone der Auflagerung des Melaphyrs bzw. Melaphyrmandelsteines auf dem Granit (= dem „Kontakt“) sind eine ganze Reihe von Proben zum Anfertigen von Dünnschliffen herangezogen worden.

Im Handstück zeigen diese „Mischgesteine“ eine braunrote bzw. dunkelbraune Grundmasse, in der helle Einzelkristalle, Kristallgruppen oder kleinere und größere Flecken, Butzen und Nester von Granit verstreut liegen. Größere helle Stellen schließen sich endlich zum nur noch geröteten Granit zusammen. Der Dünnschliff zeigt hier gleichfalls eine



grobe, netzartig verteilte Grundmasse, in der Orthoklase und Quarze, z. T. noch zusammenhängend, z. T. isoliert, von kleinsten Splitterchen an bis zu beliebiger Größe liegen. Es ist dabei vor allem bemerkenswert, daß die Grenzen dieser Einzelkörnerchen unregelmäßig, z. T. abgerundet und anscheinend eingestülpt oder angefressen, ganz vorwiegend aber splittrig und kantig sind. Die Schliffbilder der Granitreste machen mehr einen zerbrochenen, zersprengten und vielleicht auch durchbewegten Eindruck als den der Aufschmelzung.

Die Kanten der braunen Grundmasse gegen die granitischen Trümmer sind bei Betrachtung der einzelnen Grenzabschnitte eigentlich mehr als glatt und scharf zu bezeichnen denn als angefressen und angeschmolzen. Es macht nicht den Eindruck, als ob eine Schmelze aufgedrungen sei, die eine solche Temperatur hatte, daß sie in der Lage war, Quarz oder Feldspat anzuschmelzen.

In der Mehrzahl der Schliffe ist die braune Grundmasse selbst durch das Vorliegen von braunrotem Eisenoxyd und vielleicht Eisenhydroxyd vollkommen in ihrer eigentlichen Zusammensetzung unkenntlich geworden. Sie zeigt nur, daß sie durchweg mit kleinen, „klastisch“ erscheinenden Quarz-, Feldspat-, Biotit- und Serizitteilchen durchsetzt ist. Die letzteren stammen aus der Umwandlung der Feldspate, die eine weitgehende serizitische bis kaolinische Trübung erkennen lassen. Die kleinen Quarz-Feldspateilchen in der Grundmasse sprechen auf alle Fälle für eine mechanische Inanspruchnahme.

Einige frischere Schliffe aus dieser Grenzzone haben aber einen klareren Einblick in die eingedrungene Masse gegeben und erkennen lassen, daß diese karbonatisch ist. Es handelt sich um einen Eisenpat bzw. um Gemenge von Calcit und Siderit, dem möglicherweise auch noch  $MgCO_3$  beigemischt ist. Dieses stark Fe-haltige Karbonat ist in der Nähe der Erdoberfläche verändert und ist in  $Fe_2O_3$  bzw.  $H_2O$ -haltiges  $Fe_2O_3$  umgewandelt worden.

Dieses Karbonat dringt in alle Spaltrisse der Feldspate, jede Naht und Fuge ein und durchsetzt das ganze granitische Material der Dünschliffe. Die beginnende Wegführung des Karbonats und Oxydation des Fe ist überall zu beobachten.

Dieses aufgedrungene Karbonat ist aber nicht nur in den Granit eingedrungen. Es sind auch geschlossene dichte Karbonatmassen vorhanden, die aber wegen der Umsetzung der karbonatischen Massen in oxydische bzw. hydroxydische eben nur schwer zu erkennen sind.

Zu bemerken ist noch, daß auch Karbonat in Melaphyr eingedrungen sein kann bzw. daß solche Handstücke aus der Grenzzone vorhanden sind, in denen granitisches und Melaphyrmaterial gleichzeitig in der Karbonatgrundmasse liegt.

Es kann kein Zweifel bestehen, daß das Karbonat in einer hydrothermalen Phase aufgedrungen ist und in jede Kluft, jede Fuge und jeden feinsten Riß eindrang. Die besprochenen Beobachtungen zeigen, daß dieses hydrothermale Aufdringen des Karbonats erst nach dem Aufdringen des Melaphyrs stattgefunden hat.

Die bemerkenswerteste Erscheinung ist die Zertrümmerung des Granits in den Schliffen aus der Grenzzone. Sie ist nur durch eine Bewegung

zu erklären, die entlang der Trennungsfläche eingetreten sein muß. Da der Verlauf dieser Fläche durchaus nicht dem entspricht, was man sich normalerweise als Störung vorstellt, längs der eine Bewegung und Zerkümmerung des anstehenden Gesteins nichts Besonderes wären, bleibt die Erklärung dieser Bewegung offen.

### VII. Lagerstättenkundliche Deutung des Au-Fundes

Nach dem Ergebnis der Schürfarbeiten kann nicht von einer Gold-Lagerstätte gesprochen werden, auch läßt sich der Befund der Aufschlüsse nicht mit dem Bild anderer bekannter Gold-Lagerstätten vergleichen.

Die Schlibbilder haben eindeutig gezeigt, daß zwischen den Melaphyr und Granit eine Stoffzufuhr eingedrungen ist, die ein Fe-reiches Karbonat gebracht hat und nur als hydrothermal bezeichnet werden kann. Der helle Flußspat in den beschriebenen Linsen und Nestern sowie die teilweise Durchdringung der dem Förderzentrum benachbarten Granitmassen durch Flußspat weisen ebenfalls auf hydrothermale Vorgänge hin, und zwar (nach BERG) auf hydrothermale Vorgänge bei nicht hoher Temperatur.

Es läßt sich am leichtesten noch ein Vergleich zu den jungen Gold-Silbergängen ziehen, in denen neben Quarz Kalkspat und (auch als besonderes kennzeichnendes Mineral) Manganspat auftreten. Die enge geologische Verknüpfung dieser jungen Goldvorkommen mit Eruptivgesteinen in Form von Stöcken und Gängen ist gleichfalls auf den Au-Fund von Waldhambach übertragbar; allerdings besteht der Unterschied, daß hier ausgedehnte Melaphyrmandelstein-Ergüsse vorliegen, während effusive Deckeurgüsse (nach BERG) sonst im Bereich der jungen Gold-Silbergänge fehlen.

Die Bildung der Mineralien im „Kontakt“ zwischen dem Melaphyr und dem Granit, in denen die Au-Flitterchen nachgewiesen worden sind, muß als Nachwirkung der Melaphyr-Eruption aufgefaßt werden. Das Eruptivgestein ist auf einer Spalte, vielleicht auch auf einem runden Eruptionsschlol emporgedrungen, der durch die Schürfe angeschnitten worden ist, ohne daß seine eigentliche Natur und Form aber sicher erkannt werden konnte. Nach dem Aufdringen des Melaphyrs drangen überall auf Spalten und Spältchen heiße Lösungen aus dem vulkanischen Herde nach, die den Flußspat und das Karbonat gebracht haben und später bis zum Ausklingen der örtlichen vulkanischen Erscheinungen als erlzeere Thermalbildungen fort dauerten und dabei wahrscheinlich auch primäre Zementationen verursachten, zu denen das feinstblättrige Freigold gehört, dem die Schürfvversuche geollten haben.

#### Schrifttum

- BERG, G.: Vorkommen und Geochemie der mineralischen Rohstoffe. Leipzig 1929.  
LEPPLA, A.: Grundgebirge der pfälzischen Nordvogesen. -- Z. deutsch. geol. Ges. 44, S. 400--438. Berlin 1892.
-