© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Herausgegeben vom

Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Serie B (Geologie und Paläontologie), Nr. 34 Stuttgart 1977

# Der paläozäne Vulkanismus im Kraichgau

Von Otto Mäussnest, Stuttgart

Mit 10 Abbildungen

Zusammenfassung

Im Kraichgau, auf der Ostseite des Oberrheingrabens zwischen den hoch emporragenden Grabenschultern des Schwarzwaldes im S und des Odenwaldes im N gelegen, befinden sich mehrere Basaltvorkommen, meist in Form von Gängen. An diesen Vorkommen erfolgten ausführliche magnetische Feldmessungen. Alle Vorkommen sind normal magnetisiert. Sie stehen im Zusammenhang mit NNE-SSW-streichenden Spalten und damit auch mit der Bildung des Oberrheingrabens. Keinen Zusammenhang zeigen sie mit den kartierten Verwerfungen im Kraichgau, die wohl jünger sind als die dortigen Basaltvorkommen.

Es kann nicht ganz ausgeschlossen werden, daß die isolierten Basaltvorkommen des Schwarzwaldes bei Hornberg und im Feldberggebiet — sie sind allerdings rund 15 Millionen Jahre jünger — demselben Spaltensystem aufsitzen, das im Kraichgau das Aufdringen des Steinsbergschlotes, des Basaltgangsystems Neckarbischofsheim und des (bereits im Odenwald gelegenen) Katzenbuckel-Schlotes ermöglichte.

Summary

In the Kraichgau area near the eastern border of the Upper Rhine Graben, between the highlands of the Black Forest in the South and the Odin's Forest in the North, there are several basaltic occurrences, most of them forming dykes. These intrusions have been subject to thorough magnetic field research. All the occurrences show normal magnetization and are connected to breaks striking NNE-SSW and thus even to the formation of the Rhinegraben. They are not connected with the known faults which are supposed to be younger in this region than the volcanism.

It cannot be excluded that the isolated basaltic occurrences of the Black Forest near the little town of Hornberg and near the Feldberg— though 15 ma younger — are linked to the same system of breaks that made possible the rising of the volcanic material in the Kraichgau, exactly the Steinsberg volcano, the basaltic dyke system of Neckarbischofsheim and the Katzenbuckel volcano already situated in the southern part of the Odin's Forest.

Riassunto

Nell'area del Kraichgau ad est dell' „Oberrheingraben" tra le spalle della Foresta Nera a sud e dell'Odenwald a nord si trovano parecchie intrusioni basaltiche, per lo più sotto forma di dicchi. Questi fenomeni furono oggetto di dettagliate misurazioni magnetiche. Essi tutti dimostrano magnetizzazione normale e sono connessi con crepe in direzione NNE-SSO e quindi anche con la formazione del „Rheingraben". Non sono invece connessi con le faglie della zona che vengono considerate molto più giovani delle intrusioni basaltiche ivi incontrate.

Non è da escludere che anche i fenomeni basaltici isolati della Foresta Nera, che si trovano vicino alla piccola città di Hornberg e nell'area del Feldberg (che hanno circa 15 ma di anni in meno) siano dovuti allo stesso sistema di crepe che ha reso possibile nel Kraichgau la salita del materiale vulcanico dello Steinsberg, del sistema di dicchi basaltici di Neckarbischofsheim e del vulcano Katzenbuckel nella parte meridionale dell'Odenwald.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Inhalt

Seite
1. Einleitung . . . . . 2
1.1. Allgemeiner Überblick . . . . . 2
1.2. Arbeitsmethode . . . . . 2
2. Die Felduntersuchungen und ihre Ergebnisse . . . . . 3
2.1. Arbeitsgebiet Weiler . . . . . 3
2.1.1. Steinsbergschlot . . . . . 3
2.1.2. Basalttuffgang Flur „Kaiser" . . . . . 5
2.2. Arbeitsgebiet Basaltgangsystem Neckarbischofsheim . . . . . 5
2.3. Arbeitsgebiet Basaltgangsystem Diedesheim-Neckarelz-Obrigheim . . . . . 9
3. Vorkommen in Fortsetzung der Linie Steinsberg-Neckarbischofsheim . . . . . 15
4. Zusammenhang zwischen tektonischem und magmatischem Geschehen im Kraichgau . . . 16
5. Literatur . . . . . 17

# 1. Einleitung

## 1.1. Allgemeiner Überblick

Der Kraichgau stellt auf der Ostseite des Oberrheingrabens eine Einmuldung dar zwischen den hoch emporragenden Grabenschultern des Odenwaldes im Norden und des Schwarzwaldes im Süden. In den beiden stark emporgehobenen Landschaften stehen Buntsandstein und Grundgebirge an, in der wesentlich weniger stark emporgehobenen Landschaft des Kraichgaues Muschelkalk und Keuper, oft von Lössen überdeckt. Im Kraichgau befinden sich einige wenige basische Vulkanitvorkommen, die nach radiometrischen Altersbestimmungen von P. Horn, H. J. Lippolt & W. Todt (1972) in das Paläozän zu stellen sind. Die dortigen vulkanischen Bildungen befinden sich (von W nach E aufgeführt) bei Weiler (Meßtischblatt Nr. 6719 Sinsheim), Neckarbischofsheim (Meßtischblätter Nr. 6719 Sinsheim und Nr. 6619 Epfenbach) sowie bei Obrigheim (Meßtischblatt Nr. 6620 Mosbach). Zu dieser kleinen Vulkanprovinz gehört fernerhin noch der bereits im südlichen Odenwald befindliche Katzenbuckel-Schlot, für den schon L. Rüger (1933, 549) aufgrund scharfsinniger Überlegungen ein paläozänes, wenn nicht sogar schon kretazisches Alter gefordert hat; radiometrische Datierungen durch P. Horn et al. (1972) haben diese Überlegungen bestätigt. Über die magnetischen Untersuchungen am Katzenbuckel wurde bereits berichtet (O. Mäussnest 1975, 229—234).

Die Untersuchungen an den paläozänen vulkanischen Bildungen des Unteren Neckars waren nur möglich durch die Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft, was dankbar vermerkt sei. Herrn Prof. Dr. H. J. Illies danke ich für die Durchsicht des Manuskriptes wie auch für wertvolle Hinweise. Über erste Ergebnisse der Untersuchungen wurde bereits berichtet (O. Mäussnest & E. Becksmann 1974, 222—226).

## 1.2. Arbeitsmethode

Untersucht wurden die Vorkommen mittels magnetischer Feldmessungen, die teils flächenhaft, teils in Form von Profilen durchgeführt wurden. Diese Feldmessungen dienten der Erfassung der von den einzelnen vulkanischen Vorkommen verursachten Anomalien in der vertikalen oder Z-Komponente. Diese Art der Untersuchung war ohne Schwierigkeit möglich, da es sich um einen basischen Vulkanismus handelt, also um Förderprodukte mit einem deutlich erhöhten Gehalt an Ferro(i)magnetica, welche im Bereich der einzelnen Vorkommen kräftige magnetische Anomalien bedingen. Die Feldmessungen wurden durch gesteinsmagnetische Untersuchungen ergänzt, die gastweise am Institut für Angewandte Geophysik der Universität München durchgeführt werden durften (Direktor: Prof. Dr. G. Angenheister).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


## 2. Die Felduntersuchungen und ihre Ergebnisse

### 2.1. Arbeitsgebiet Weiler

(Meßtischblatt Nr. 6719 Sinsheim, Koo. 90—92/52—54)

In diesem Gebiet befindet sich neben dem altbekannten, kleinen Steinsbergschlot noch ein weiteres gangförmiges Vorkommen, das bei den Feldmessungen aufgefunden wurde.

#### 2.1.1. Steinsberg-Schlot

Die Füllung des Steinsberg-Schlotes wurde früher als Nephelinbasalt angesprochen; W. Wimmenauer (1952, 410) hat dieses Gestein dann als Nephelin-Basanit bezeichnet. Die Schlotfüllung aus erstarrtem Glutfluß ist von einem Tuffmantel umgeben. W. Pfeiffer (1928, 21) beschrieb aus diesem Tuff einen Kalkbrocken mit einem Exemplar des Belemniten *Hastites clavatus*, welches Fossil im Jura der benachbarten Juraversenkung von Langenbrücken im oberen Lias gamma und Lias delta auftritt; jüngere Sedimentreste wurden aus den Steinsbergtuffen nicht bekannt. Im Katzenbuckeltuff wurden als jüngste Sedimenteinschlüsse sicherer Dogger mit *Leioceras opalinum* und *Posidonia opalina* angetroffen (G. Frenzel 1955, 54). Die Abtragung des Steinsbergschlotes ist heute bis zum mittleren Keuper (Schilfsandsteinstufe) fortgeschritten, die des Katzenbuckels bis nahe der Grenze mittlerer/oberer Buntsandstein.

Früher wurde angenommen, die Lage des Steinsberg-Schlotes sei durch die hier bekannt gewordenen Verwerfungen bedingt. So bringt W. Pfeiffer (1928, 20) den Steinsberg in Zusammenhang mit der NNE-streichenden Verwerfung von Waibstadt-Steinsfurt mit einer Sprunghöhe von 140 m, die hier durch einige senkrecht dazu verlaufende Störungen gequert wird. Nach W. Carlé (1955, 82) soll die Bildung des Steinsberg-Schlotes in einem Gebiet erfolgt sein, in dem sich mehrere Verwerfungen vergittern, und das dadurch zerrüttet ist.

Die neueste tektonische Analyse dieses Gebietes stammt von D. Ortlam (1970, 553—566); leider endet sein Untersuchungsgebiet rund 2 km südlich des Steinsberges. Eingetragen sind in die Strukturkarte einige in Richtung Steinsberg verlaufende Verwerfungen, die zu seinem rheinisch-krummschaligen System gehören. Dieses System sieht er als Folge des Einbruchs des Oberrheingrabens an (1970, 562). Er berichtet ferner (1970, 561), daß dieses System — wie auch das streichende System (parallel zu den Streichlinien) und das radiale System (senkrecht zu den Streichlinien) — noch morphologisch erkennbar ist auf einzelnen Abschnitten seines Verlaufs, weil durch die Störungen die pliozäne Landoberfläche des öfteren versetzt ist. Dies weist auf ein junges Alter dieser Verwerfungen hin.

Aufgrund der Feldmessungen ist der Steinsberg-Schlot normal magnetisiert mit einer maximalen $\Delta Z$-Anomalie von +5990 gamma. Er zeigt einen insbesondere im N gelegenen Randeffekt bis −1040 gamma. Die Isanomalenkarte (Abb. 1) läßt eine Längserstreckung des Schlotes in nordöstlicher Richtung erkennen. Südlich des Schlotes waren die Feldmessungen durch Drähte in den Weinberganlagen behindert, weshalb hier der Isanomalenverlauf fraglich ist; deshalb wurden sie nur gestrichelt eingetragen. Der Schlotmittelpunkt hat die Lage 34 91 225/54 53 050.

Für gesteinsmagnetische Messungen wurden aus dem Basalt des Steinsbergs Proben orientiert entnommen; in den Tuffen war dies mangels Aufschlüssen nicht möglich, und heute ist auch der Basalt nicht mehr aufgeschlossen. Als mittlere natürliche remanente Magnetisierung ergab sich aus den 12 untersuchten Proben 1417 gamma, als mittlere induzierte Magnetisierung wurden (bei einer Totalfeldintensität von 47000 gamma) 617 gamma erhalten. Als mittlere Remanenzrichtung aller 12 Proben wurde die Deklination D=35,5° und die Inklination I=70,4° erhalten mit $\vartheta_F$=29,4°.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



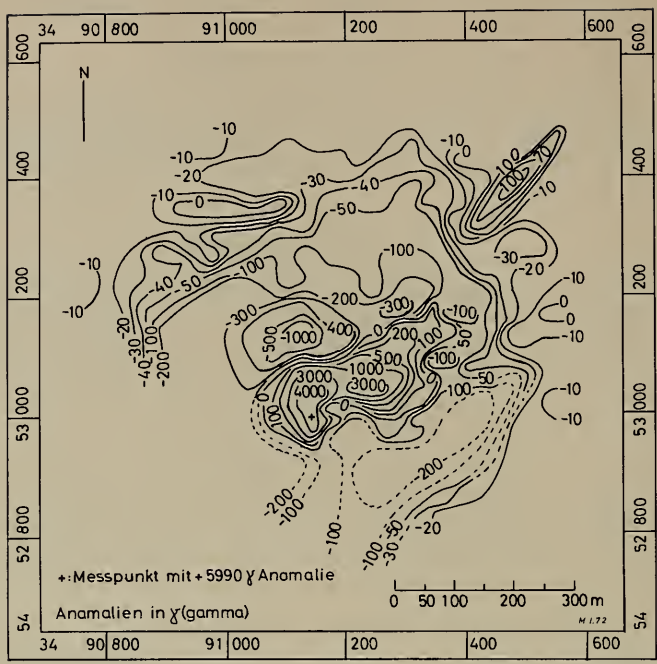


Abb. 1. ΔZ-Isanomalenkarte des Steinsberg-Schlotes und des Basalttuffganges „Kaiser".

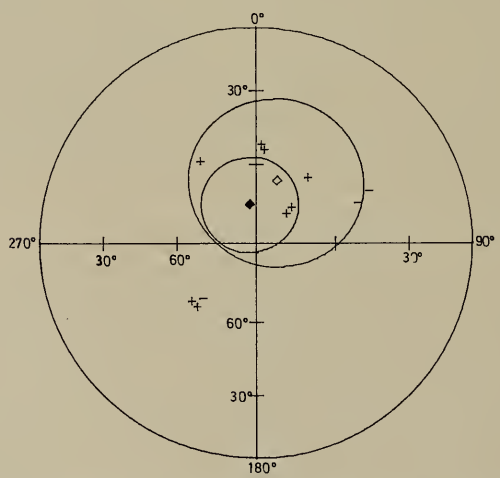


Abb. 2. Gemessene Einzelrichtungen der Remanenz (nach Reinigung im Wechselfeld mit einer Scheitelintensität von 400 Oe) der elf untersuchten Basaltproben des Steinsbergs, dargestellt im SCHMIDT'schen Netz (Kreuze bedeuten positive Inklination, Striche negative Inklination). Mittlere Remanenzrichtung aller Proben: unausgefülltes Quadrat. Mittlere Remanenzrichtung der Proben mit positiver Inklination: ausgefülltes Quadrat. Um die mittleren Remanenzrichtungen ist der zugehörige FISHER'sche Fehlerkreis eingetragen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Der angegebene Winkel $\vartheta_F$ besagt, daß die wahre Richtung der Remanenz mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% innerhalb eines Kegels mit dem halben Öffnungswinkel $\vartheta_F$ =29,4° um die Resultante liegt. Drei der untersuchten Proben zeigten eine negative Inklination. Läßt man diese bei der Mittelbildung weg, so bekommt man als mittlere Richtung der natürlichen Remanenz D=9,3°, I=78,5° mit $\vartheta_F$ =12,9°.

Da die Richtung der natürlichen Remanenz die Resultierende ist aus der einstmals bei der Abkühlung aufgeprägten Remanenz und aller später erworbenen Remanenzen, wurden die Proben einer Wechselfeldbehandlung unterzogen (Scheitelintensität 400 Oe), um die später aufgeprägten weicheren Remanenzen zu entfernen und damit die Richtung der Thermoremanenz und damit des Erdfeldes zur Zeit der Abkühlung des Steinsbergbasaltes möglichst unverfälscht zu bekommen. Die für die 11 behandelten Proben jeweils erhaltene Remanenzrichtung kann der Abb. 2 entnommen werden. Als mittlere Remanenzrichtung dieser Proben ergab sich D=18,4°, I=64,9° mit $\vartheta_F$ =32,7°; als mittlere Remanenzrichtung der 8 normal magnetisierten Proben ergab sich D=350,8°, I=75,1° mit $\vartheta_F$ =18,2°. Keine der untersuchten Proben hat bei der Reinigung im Wechselfeld ihr Vorzeichen geändert. Nach der Wechselfeldbehandlung hat die mittlere Remanenz auf 764 gamma abgenommen und als mittlere induzierte Magnetisierung wurden 524 gamma erhalten.

Eine radiometrische Datierung des Nephelin-Basanites des Steinsberges ergab 55,24 Ma (P. Horn et al. 1972, 144) und damit oberes Paläozän. Ein sehr ähnliches Alter wurde von P. Horn et al. (1972, 144) für den Katzenbuckel erhalten (Natronshonkinit 55,17 Ma, Sanidin-Nephelinit 53,06 Ma).

### 2.1.2. Basalttuffgang „Kaiser"

Wie die Abb. 1 zeigt, ergaben die Feldmessungen in der Flur „Kaiser" (etwa NE des Steinsberges) ein bisher unbekanntes Vulkanitvorkommen mit der Streichrichtung N35°E und 200 m Länge. Der Mittelpunkt des Ganges hat die Lage 34 91 480/54 53 400. Die maximale Anomalie in $\Delta Z$ beträgt +120 gamma; der Randeffekt erreicht –10 gamma und befindet sich auf der Westseite des Ganges. Aufgrund des geringen Betrags der Anomalie darf angenommen werden, daß es sich um ein Basalttuffvorkommen handelt. Ein senkrecht zum Gangstreichen gemessenes Profil zeigt die Abb. 3.

## 2.2. Arbeitsgebiet Basaltgangsystem Neckarbischofsheim

(Meßtischblätter Nr. 6719 Sinsheim und Nr. 6619 Epfenbach, Koo. 95—98/60—66)

Seit etwa dem Jahre 1850 ist bekannt, daß an der Landstraße von Neckarbischofsheim nach Waibstadt basaltische Gesteine ausstreichen. Nach F. Kirchheimer (1971,

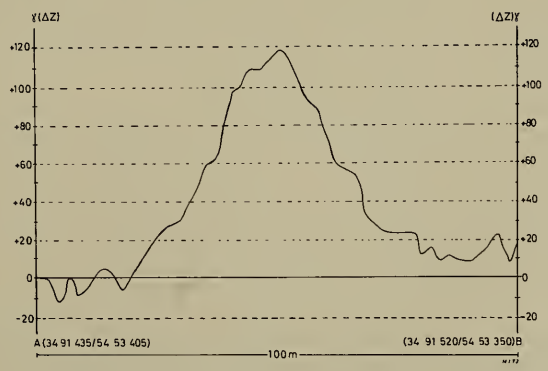


Abb. 3. $\Delta Z$-Profil senkrecht zum Gangstreichen des Basalttuffganges „Kaiser".

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


85) ist auf der etwa 1853 erschienenen 2. Auflage der geologischen Karte von H. BACH hier ein Trappvorkommen verzeichnet. Spätere Autoren (u. a. L. RÜGER 1928, 298) berichteten sogar von zwei hier vorliegenden Basaltgängen, die beide abgebaut wurden. Nach H. THÜRACH (1896, 35) beträgt das Streichen der beiden Gänge N17° E und N20° E entsprechend der hier auftretenden Klüftung des Wellenkalkes, wobei der Westgang durch eine leichte Wendung sein Streichen bis N27° E verändert. Nach demselben Autor sind die beiden Gänge 1,3 bis 1,6 m mächtig, wobei der Ostgang senkrecht steht, der Westgang mit 70°—75° nach WNW einfällt. Das Gestein wurde von THÜRACH als Nephelinbasalt angesprochen. Nach der geologischen Karte ist der Basalt anstehend bei Punkt 34 96 600/54 62 200.

In Fortsetzung der Streichrichtung der noch auf Blatt Sinsheim gelegenen kartierten beiden Basaltgängchen stößt man nach einem Kilometer auf Meßtischblatt Epfenbach auf einen weiteren Basaltgang mit rheinischem Streichen, der nach F. SCHALCH (1898, 40) die Fortsetzung der beiden Gängchen an der Straße Neckarbischofsheim–Waibstadt sein könnte. Er sprach dieses kleine gangförmige Vorkommen mit der Lage 34 97 100/54 63 200 ebenfalls als Nephelinbasalt an und berichtete von 3 m Gangbreite. Wieder aufgeschlossen wurde dieses Vorkommen vor etwa 15 Jahren bei Wegbauarbeiten im Rahmen der Flurbereinigung.

Radiometrische Altersdatierungen durch P. HORN et al. (1972, 144) erfolgten an Material aus beiden Gängen an der Straße Neckarbischofsheim–Waibstadt. Sie erhielten für den Westgang ein Alter von 64,83 Ma, für den Ostgang 65,42 Ma und damit sind diese beiden Gangfüllungen an der Wende Kreide/Tertiär emporgedrungen. — Nach W. WIMMENAUER (1952, 409) ist das hier anstehende Gestein als hauynführender Nephelinit zu bezeichnen.

Entsprechend der Annahme von F. SCHALCH (1898, 40) gehören die beiden auf den Meßtischblättern Epfenbach und Sinsheim kartierten Basaltgängchen aufgrund der Feldmessungen zu einem Gang. Der genaue Verlauf des Basaltganges wurde mit einem elektronischen Magnetometer (Bauart Jalander) verfolgt; eine Anzahl von Profilen wurde mehr oder weniger senkrecht zum Gangstreichen mit einem Meßpunktabstand bis herab zu 1 m sehr genau mittels Gfz gemessen. Diese Profile sind auf Abb. 4 dargestellt. Bei den Feldmessungen zeigte sich, daß im Untersuchungsgebiet nicht nur ein, sondern zwei Basaltgänge vorliegen. Der westliche Gang, zu dem die beiden Aufschlüsse gehören, ist insgesamt 4,3 km lang; er beginnt bei 34 97 800/-54 65 275 und endet bei 34 96 030/54 61 375. Er setzt sich aus insgesamt 10 Gangstükken zusammen, wobei das die Fortsetzung nach N übernehmende Gangstück jeweils etwas nach E versetzt ist. Im Übergangsgebiet zwischen zwei Gangstücken laufen die beiden Gänge oft auf einige Meter nebeneinander her. Das Streichen des westlichen Gangsystems beträgt N25° E. Das Südende der einzelnen Gangstücke ist jeweils nach E ausgelenkt, folgt also nicht mehr dem Generalstreichen des ganzen Systems. Die maximale $\Delta Z$-Anomalie des Gangsystems mit +2100 gamma liegt auf Meßtischblatt Epfenbach und befindet sich bei Punkt 34 97 100/54 63 200; dort war einst bei Wegebauarbeiten ein neuer Aufschluß entstanden.

Der bisher unbekannte, ebenfalls N25° E streichende Ostgang dagegen ist nicht geteilt und zieht sich etwas geschlängelt durch das Gelände. Er ist 1,9 km lang; sein nördliches Ende liegt bei 34 96 600/54 61 850, sein südliches bei 34 95 500/54 60 300. Die im Verlauf dieses Ganges gefundene maximale $\Delta Z$-Anomalie beträgt +615 gamma. Westliches Gangsystem und Ostgang laufen auf 700 m mit einem Abstand von 200 m nebeneinander her. Das ganze Neckarbischofsheimer Gangsystem erstreckt sich somit über 5,5 km mit der Streichrichtung N25° E.

Wenig westlich des westlichen Gangsystems wurde bei 34 96 300/54 61 800 noch ein weiterer kleiner Gang mit maximal +300 gamma Anomalie in $\Delta Z$ gefunden, ebenfalls N25° E streichend. Damit laufen an einer Stelle sogar drei Gänge nebeneinander her. Dieser dritte Gang ist etwas über 100 m lang.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



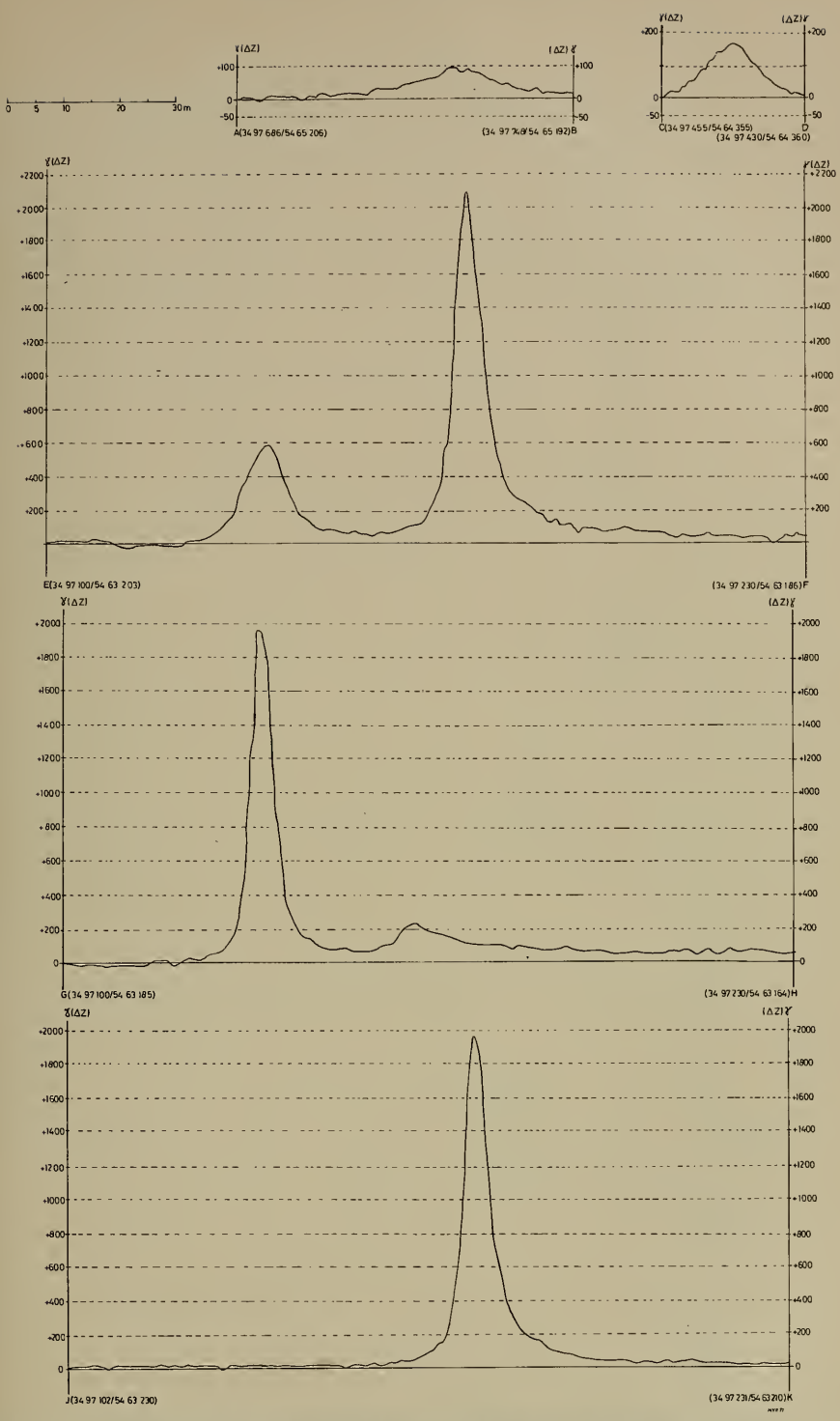


Abb. 4a. ΔZ-Profile über den Nordteil des Neckarbischofsheimer Gangsystems (die Profile EF, GH und JK wurden im Übergangsgebiet zwischen zwei Gangteilen gemessen).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



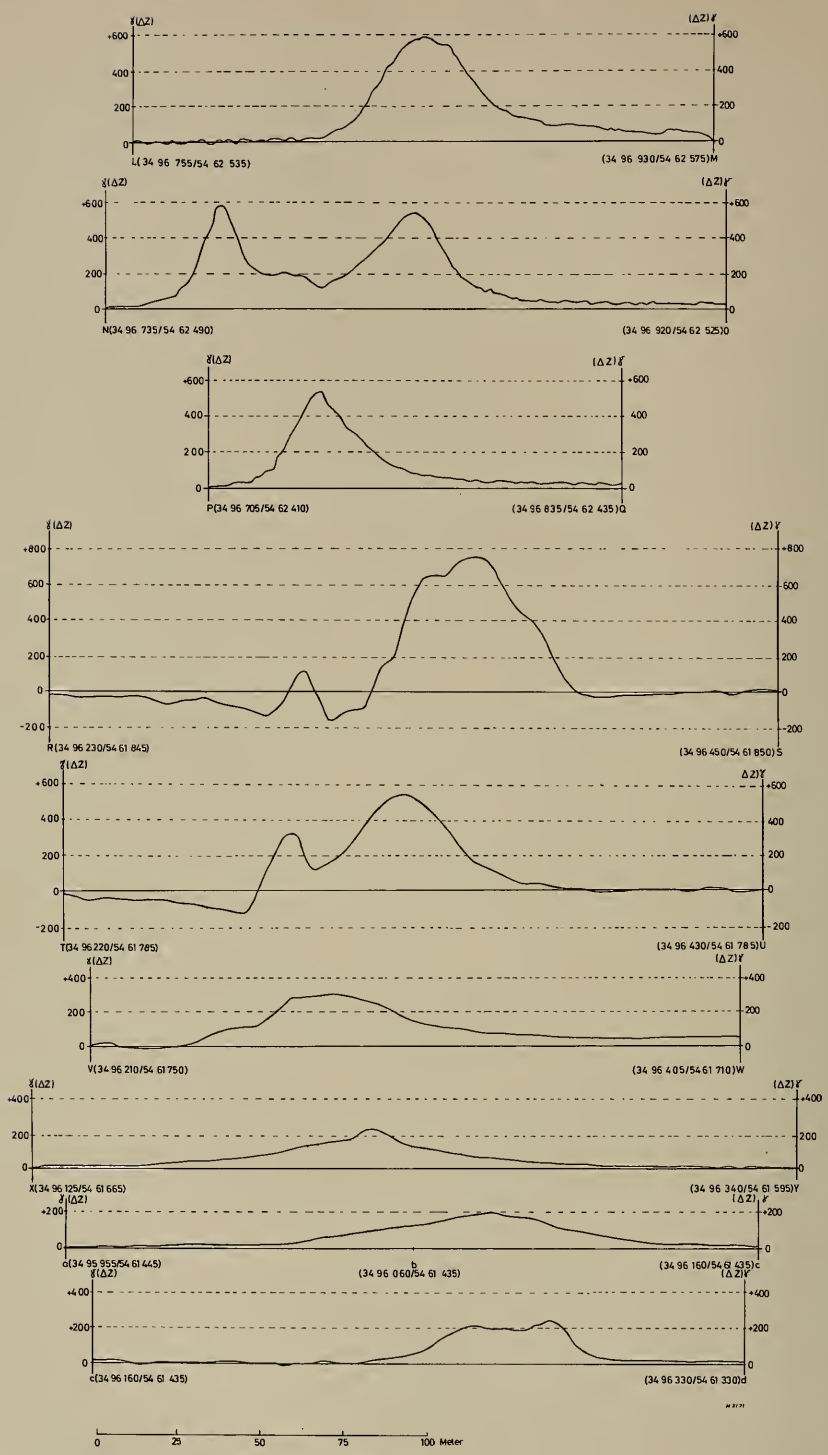


Abb. 4b. ΔZ-Profile über den Mittel- und Südteil des westlichen Neckarbischofsheimer Gangsystems. Auf den Profilen RS und TU ist der kurze Parallelgang westlich des westlichen Gangsystems zu sehen. Auf dem Profil cd tritt der bisher völlig unbekannt gewesene Ostgang in Erscheinung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



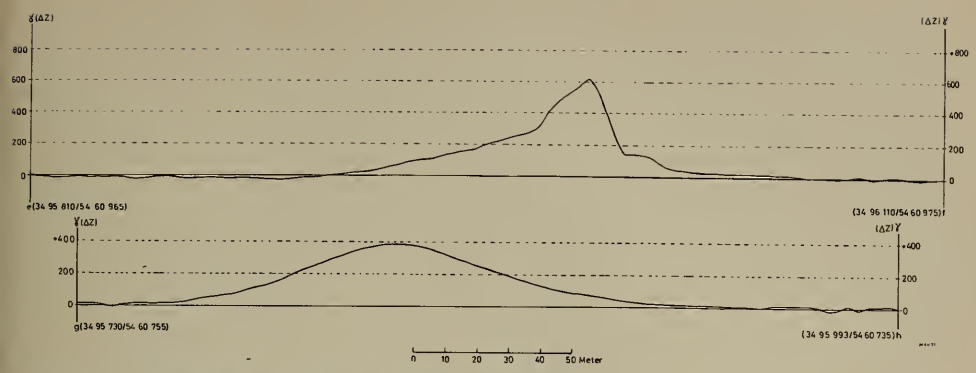


Abb. 4c. $\Delta Z$-Profile über den Neckarbischofsheimer Ostgang.

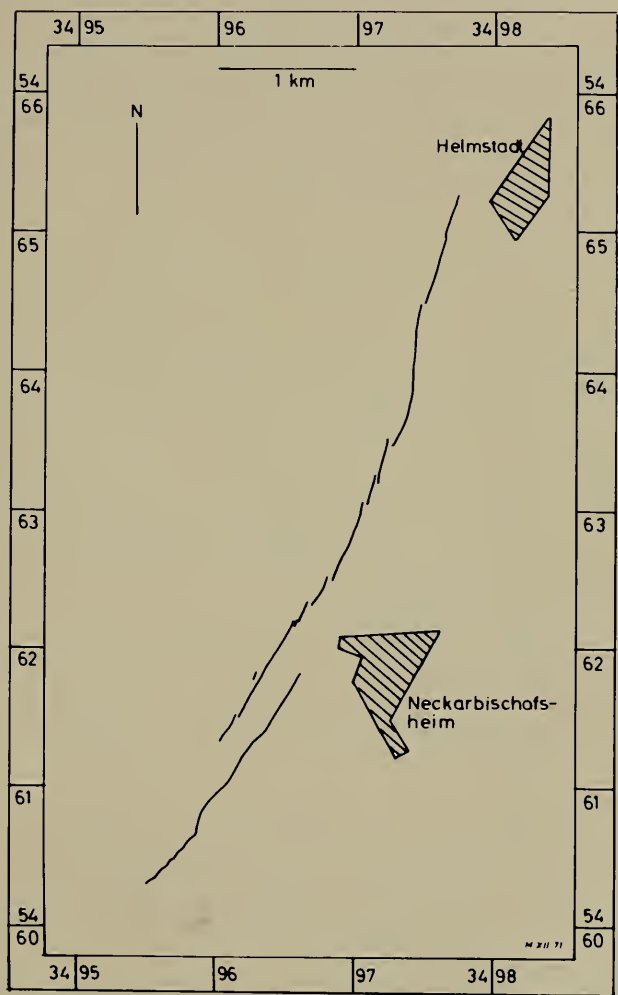


Abb. 5. Übersichtskarte des rheinisch streichenden Basaltgangsystems Neckarbischofsheim.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



An dem auf Meßtischblatt Epfenbach gelegenen Aufschluß wurden Proben zu gesteinsmagnetischen Messungen orientiert entnommen. Die mittlere natürliche remanente Magnetisierung dieser acht Proben betrug 360 gamma; als mittlere induzierte Magnetisierung, bestimmt bei einer Totalfeldintensität von 47500 gamma, wurden 319 gamma erhalten. Als mittlere Richtung der natürlichen Remanenz wurde D=112,8°, I=84,0° berechnet mit $\vartheta_F$ =6,7°. Um die Proben, soweit möglich, von später erworbenen Remanenzen zu befreien und damit die Richtung der einstmals bei der Abkühlung erworbenen Thermoremanenz wieder freizulegen, wurden sechs der vorliegenden Proben im Wechselfeld mit einer maximalen Scheitelintensität von 270 Oe ‚gereinigt'; aus technischen Gründen mußte auf die Reinigung von zwei dieser Proben verzichtet werden. Die mittlere Remanenz nahm dabei auf 38 gamma ab, während die mittlere induzierte Magnetisierung auf 350 gamma anstieg. Als Remanenzrichtung ergab sich nunmehr D=186,1° und I=77,3° mit $\vartheta_F$ =22,1°.

Eine Übersichtskarte des Neckarbischofsheimer Gangsystems zeigt die Abbildung 5.

## 2.3. Arbeitsgebiet Basaltgangsystem Diedesheim-Neckarelz-Obrigheim

(Meßtischblatt Nr. 6620 Mosbach)

Neun Kilometer östlich des Nordendes des Basaltgangsystems Neckarbischofsheim befindet sich im Gebiet um Obrigheim das Südende eines weiteren Basaltgangsystems. Dieses System weist ebenfalls die generelle Streichrichtung N25° E auf und erstreckt sich über 4 km. Aufgrund der Feldmessungen befindet sich sein Südende bei 35 06 800/54 65 600, sein Nordende bei 35 08 800/54 69 050.

In der geologischen Spezialkarte (F. Schalch 1894) ist ein 800 m langer Basaltgang mit nordnordöstlichem Streichen eingetragen, der sich vom Bahnhof Neckarelz bis zum Trig. Pkt. 241,6 erstreckt. Nach F. Schalch (1894, 31) streicht dieser Gang NE, steht ziemlich saiger und ist 1,3 bis 2,5 m mächtig. Ein kleines Basaltgängchen ist weiterhin am Bahndamm der aufgelassenen Bahnlinie Obrigheim-Neckarelz eingetragen, das während Bauarbeiten im Jahre 1964 bei Punkt 35 07 660/54 66 700 kurzfristig angeschnitten war. Westlich des Neckars enthält die Karte außerdem an der Straße Obrigheim–Hochhausen bei 35 07 100/54 66 100 zwei kurze Basaltgängchen. F. Schalch (1894, 32) bemerkt hierzu einschränkend, er habe an dieser Stelle lediglich „einige Fragmente basaltischer Wacke" gefunden, und die Eintragung anstehenden Basaltes sei lediglich aufgrund alter Angaben erfolgt. Alle in der geologischen Spezialkarte enthaltenen Gänge zeigen rheinisches Streichen. Das Material wurde einst als Nephelinbasalt angesprochen.

W. Carle (1970, 59—60) beschreibt einen im Jahre 1961 beim Bau eines Wasserhochbehälters entstandenen Aufschluß in der Flur „Geisberg" mit der Lage 35 08 600/54 68 560; er befindet sich im Verlauf des oben erwähnten 800 m langen Basaltganges der geologischen Karte. Carlé vermutet, der Basaltgang setze sich aus einzelnen fiedrig angeordneten Gangstücken zusammen. Als Gangmächtigkeit gibt er 1,1 m an. Er weist in der Arbeit auf ein ziemlich engständiges Kluftsystem mit einem Streichen von N35° E hin.

Eine neuere mineralogische Untersuchung des bei 35 08 500/54 68 350 auffindbaren Gesteins hat W. Wimmenauer (1952, 408) durchgeführt. Nach den Feststellungen dieses Autors handelt es sich ebenso wie beim Neckarbischofsheimer Material um einen hauynführenden Nephelinit. Eine radiometrische Datierung an Proben etwa derselben Stelle erfolgte durch P. Horn et al. (1972, 144), die ein mittleres Alter von 59,73 Ma ergab, also wiederum Paläozän.

Die Untersuchungen begannen am nördlichen Ende des Basaltgangsystems. Mittels magnetischer Feldmessungen konnte es im Hamberggebiet auf 800 m verfolgt werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Dabei stellte sich heraus, daß dort insgesamt 4 Gangstücke vorliegen. Das jeweils die Fortsetzung nach NNE übernehmende Gangstück ist gegenüber dem vorhergehenden etwas nach W versetzt, also gerade umgekehrt wie beim Neckarbischofsheimer Gangsystem (dessen Westgang). Der nördlichste Basaltfund gelang an der Wegböschung bei 35 08 750/54 69 000, also nahe dem feldmagnetisch erhaltenen Nordende des Gangsystems. Die maximale $\Delta Z$-Anomalie im Hamberggebiet beträgt +750 gamma; drei in diesem Gebiet etwa senkrecht zum Gangstreichen gemessene Profile zeigt die Abb. 6.

Störendes Eisen verhinderte eine weitere Verfolgung des Basaltgangsystems mittels magnetischer Feldmessungen in SSW-Richtung ab 35 08 430/54 68 275. Ein Nachweis des Systems gelang erst wieder in der Flur „Herrenwiese" bei 35 08 040/54 67 375, wo damals örtlich noch Messungen möglich waren. Die Messungen konnten dann jenseits des Bahndammes der ehemaligen Bahnlinie Obrigheim–Neckarelz fortgesetzt werden; dort war eine Verfolgung des Ganges von 35 07 600/54 66 575 bis zu seinem Ende bei 35 07 400/54 66 200 möglich. Auf diesem Abschnitt liegt e i n durchgehender Gang vor und kein System kurzer Teilgänge wie im Hamberggebiet. Die hier gefundene maximale $\Delta Z$-Anomalie beträgt +190 gamma. Die Streichrichtung des Gangabschnitts südlich des Bahndammes ist N22°E, während das Generalstreichen des gesamten, 3,2 km langen Gangsystems die Richtung N25°E zeigt. Entgegen der bisherigen Annahme setzt sich der Gang nicht jenseits des Neckars fort; er endet vielmehr vor Erreichen des Flusses.

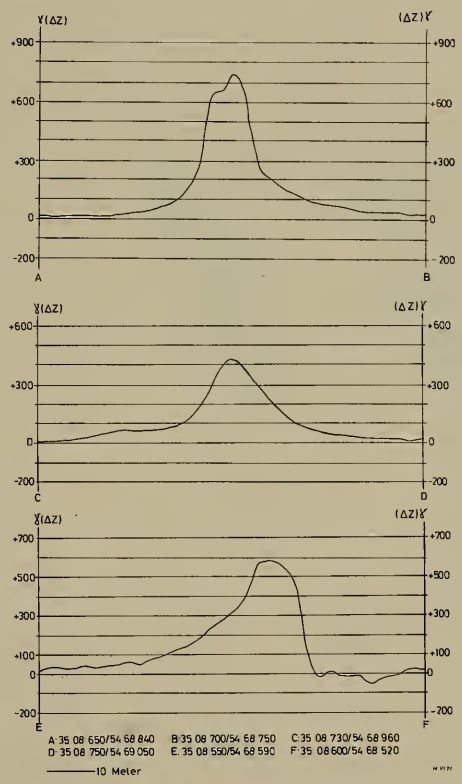


Abb. 6. $\Delta Z$-Profile über den nördlichsten Teil des Neckarelzer Gangsystems im Gebiet der Flur „Hamberg".

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



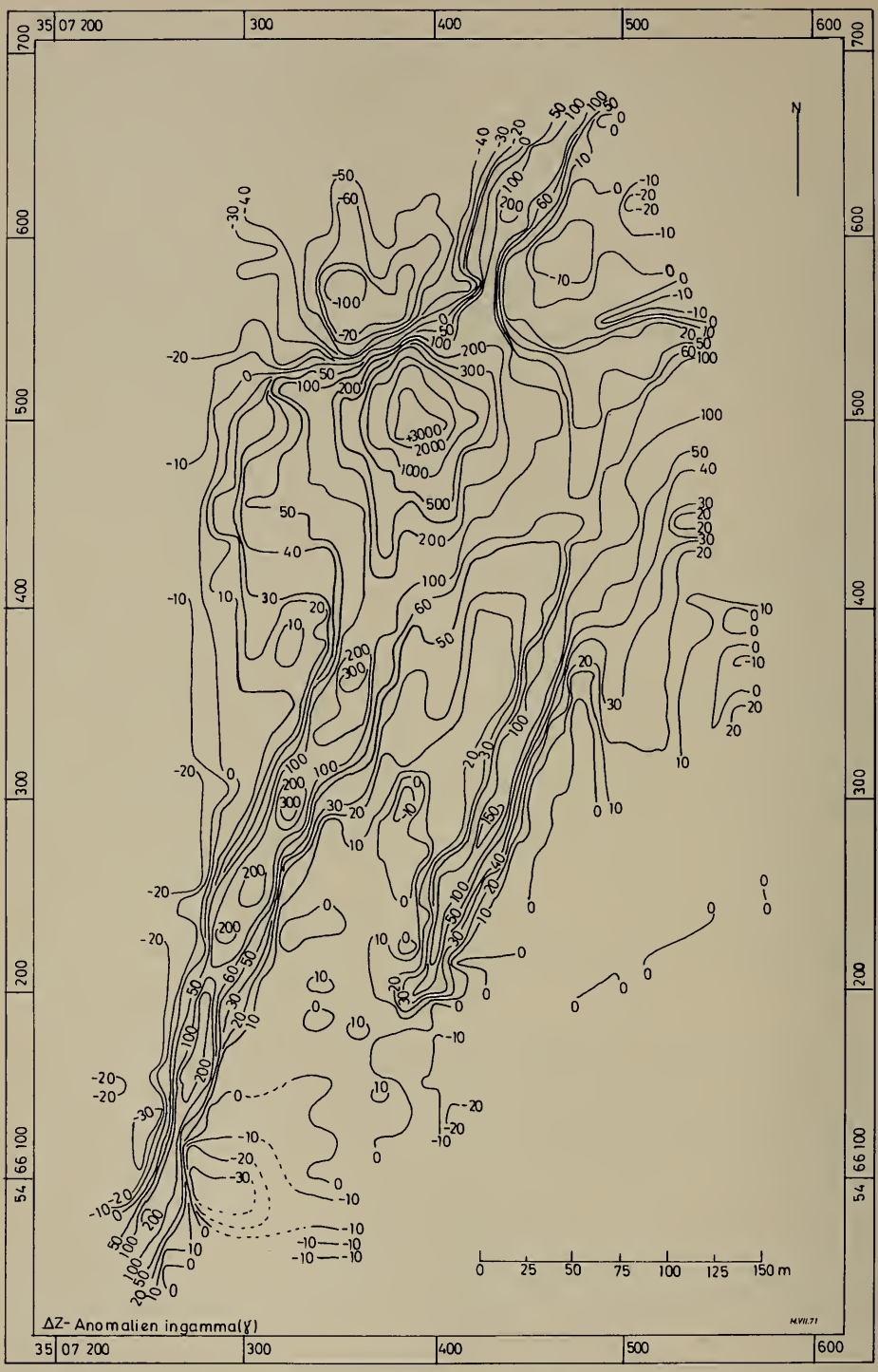


Abb. 7. ΔZ-Isanomalenkarte des Untersuchungsgebietes auf der rechten Neckarseite südlich von Neckarelz mit dem neugefundenen Basaltschlot.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Rund 100 m westlich des Südteiles des soeben beschriebenen Gangsystems befindet sich ein bisher völlig unbekannt gewesener Basaltgang, der sich bei 35 07 450/ 54 66 500 verbreitert zu einem kleinen, in der Neckartalaue gelegenen Schlot mit etwa 100 m Durchmesser und einer maximalen $\Delta Z$-Anomalie von +3740 gamma (Randeffekt bis -120 gamma). Dieser mit einem kleinen Schlot besetzte Gang konnte vom ehemaligen Bahndamm bei 35 07 525/54 66 700 in südsüdwestlicher Richtung bis zum Neckar bei 35 07 250/54 66 050 verfolgt werden; jenseits des Neckars war er nicht mehr nachweisbar. Er keilt folglich unter dem Neckar aus. Die über dem Gang gemessene maximale $\Delta Z$-Anomalie beträgt +300 gamma. Sein Streichen läßt sich mit N20° E angeben. Der Gang konnte nördlich des Bahndammes wegen der dortigen Überbauung nicht weiter verfolgt werden; es ließ sich nur feststellen, daß er das Gebiet der Schinderklinge nördlich des Bahnhofes Neckarelz nicht erreicht.

Im Gebiet südlich des Bahndammes erfolgten engmaschige flächenhafte Feldmessungen mit der Gfz. Die Abbildung 7 zeigt den $\Delta Z$-Isanomalenplan dieses Gebietes.

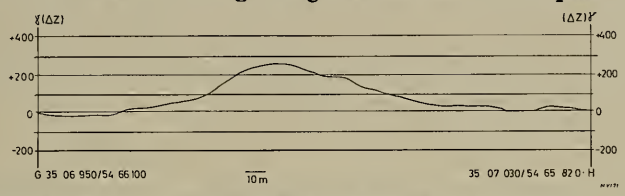


Abb. 8. $\Delta Z$-Profil über den nördlichen Basaltgang auf der linken Neckarseite bei Neckarelz.

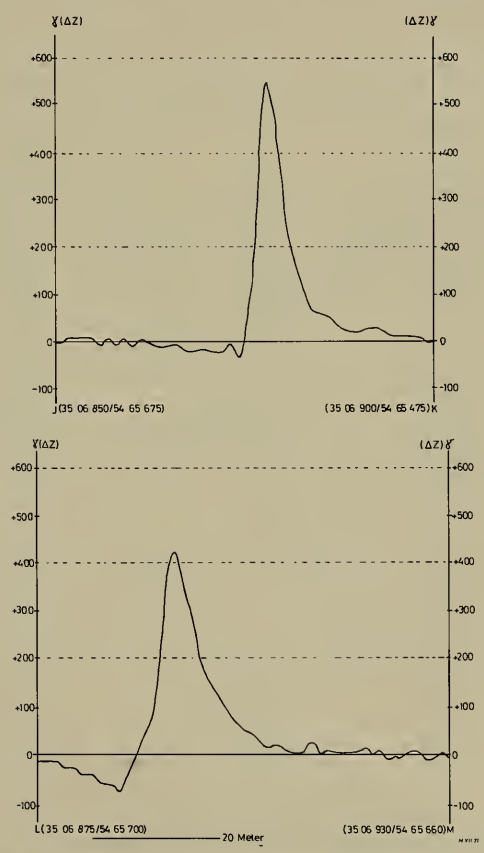


Abb. 9. $\Delta Z$-Profile über den Basaltgang im Flurgebiet „Steiniges Feld" NW Hochhausen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Topographische Grundlage der Feldmessungen war wie bei allen Untersuchungen in dieser Vulkanprovinz die Deutsche Grundkarte oder Katasterplankarte 1:5000.

Entgegen den alten Angaben war entlang der Straße Obrigheim–Hochhausen weder Basalt anstehend zu finden noch solcher mittels Feldmessungen nachweisbar. Solcher fand sich jedoch hangaufwärts bei 35 07 050/54 66 000 anstehend, angeschnitten beim Bau eines Forstweges. Wie sich aufgrund der Feldmessungen gezeigt hat, bildet der Aufschluß das nördliche Ende eines Basaltganges, der den Messungen nach 120 m lang ist und bei 35 06 950/54 65 800 seinen südlichen Endpunkt hat. Der Gang streicht N35° E. Ein nicht senkrecht zum Gangstreichen gemessenes Profil zeigt die Abb. 8. Die alte Angabe von zwei Basaltgängen an der Straße Obrigheim–Hochhausen kann aufgrund der neuen Untersuchungen damit erklärt werden, daß von dem jetzt gefundenen Vorkommen Basaltstücke herabgeglitten sind und so zur Annahme von zwei Vorkommen anstehenden Basaltes an der Straße führten.

Weitere Messungen auf der linken Neckarseite ergaben im Gebiet der Flur „Steiniges Feld" ein bisher unbekanntes vulkanisches Vorkommen, das gangförmig ist (Ganglänge knapp 300 m) und in Richtung N42° E streicht. Der Anfangspunkt des Ganges hat die Lage 35 07 000/54 65 800, der Endpunkt 35 06 825/54 65 600. Zwei über diesen Gang gemessene Profile zeigt die Abb. 9. Die maximale $\Delta Z$-Anomalie im Gebiet dieses Ganges beträgt +545 gamma.

Alle bei den Untersuchungen neu gefundenen oder bestätigten Vorkommen sind in die Abb. 10 eingetragen. Soweit der Gangverlauf gestrichelt verzeichnet ist, handelt es sich um den vermuteten Verlauf, da weder eine kartistische noch eine feldmagnetische Verfolgung möglich war.

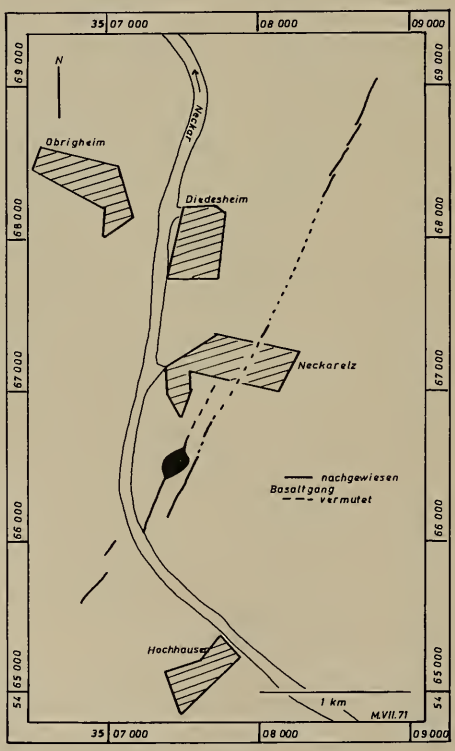


Abb. 10. Übersichtskarte des rheinisch streichenden Basaltgangsystems im Raume Diedesheim–Neckarelz–Obrigheim.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



### 3. Vorkommen in Fortsetzung der Linie Steinsberg–Neckarbischofsheim

Die Vorkommen Steinsberg, „Kaiser" nahe dem Steinsberg sowie das 5,5 km lange Neckarbischofsheimer Gangsystem liegen auf einer N25° E streichenden Linie. Folgt man der rheinischen Richtung weiter in nordnordöstlicher Richtung, so stößt man in 17 km Entfernung vom Nordende des Neckarbischofsheimer Gangsystems auf den großen, bereits im südlichen Odenwald gelegenen, basaltischen Katzenbuckel-Schlot. Durch Übersichtsmessungen gelang es nicht, bisher noch unbekannte vulkanische Vorkommen zwischen dem Neckarbischofsheimer System und dem Katzenbuckel oder gar jenseits des Katzenbuckels zu finden. Auch der Katzenbuckel ist paläozänen Alters (P. Horn et al. 1972, 114).

Geht man vom Steinsberg aus in Richtung S25° W, so stößt man nach knapp 125 km auf das kleine Basaltvorkommen „Gaiswald" bei Hornberg (34 40 300/53 39 720, Meßtischblatt Nr. 7815 Triberg), das gangförmig ist und wiederum die altvertraute Streichrichtung N25° E zeigt (O. Mäussnest 1974, 77—79). Hier finden wir auch den Beweis dafür, daß die rheinische Richtung alt ist, denn in diesem Raume zeigen die im Zusammenhang mit der variszischen Gebirgsbildung eingedrungenen Granitporphyrgänge ebendieselbe Streichrichtung. Das „Gaiswald"-Vorkommen ist wesentlich jünger als die Vorkommen am Unteren Neckar (34,6 Ma nach P. Horn et al. 1972, 145; also Unteres Oligozän).

Geht man vom „Gaiswald"-Basalt rund 39 km weiter in Richtung S17° W, so stößt man bei 34 29 680/53 02 620 auf den Mittelpunkt eines etwa 550 m langen Basaltganges, der nicht mehr die sonst vorherrschende Richtung N25° E zeigt, sondern die mittlere Streichrichtung N10° W. Von diesem Gebiet (Westabhang des Hochkopfes) hat W. Wimmenauer (1952, 407) einige Basaltlesesteine beschrieben. Eine radiometrische Datierung an Lesesteinen (P. Horn et al. 1972, 145) ergab 42 Ma, also Oberes Eozän. Über die an diesem Gang durchgeführten Feldmessungen wird demnächst an anderer Stelle berichtet werden.

Geht man von diesem Gang dann rund 3,5 km in der Richtung S10° E, so gelangt man zu einem von W. Wimmenauer (1966, 411) beschriebenen Basaltgang bei Menzenschwand-Hinterdorf (34 30 515/52 99 160), der nach diesem Autor ebenfalls N10° W streicht. Aufgrund neuerdings durchgeführter magnetischer Feldmessungen ist dieser Gang nur wenige Meter lang. Er befindet sich wie das Hochkopfvorkommen auf Meßtischblatt Nr. 8114 Feldberg.

Geht man vom „Gaiswald"-Vorkommen in der vertrauten Richtung S25° W rund 34 km weiter, so stößt man nahe der ‚Alpersbacher Breccie' auf ein bei früheren Feldmessungen aufgefundenes Vorkommen magnetischen Gesteins bei 34 29 080/53 09 140 (Meßtischblatt Nr. 8014 Höllsteig), das in Richtung N11° E streicht (O. Mäussnest 1972, 65—66). Aufgrund des Lesesteinbefundes wurde früher mit einem Amphibolitgang gerechnet. Wie mir zwischenzeitlich Herr Prof. Dr. J. H. Illies mitteilte, steht solcher tatsächlich am Rande der Breccie an und war früher auch aufgeschlossen. Es handelt sich um ein linsenförmiges, nicht gangförmiges Vorkommen, dessen Material magnetisch weich ist. Aufgrund dieser Tatsache und aufgrund der Lage der Anomalie in der südlichen Fortsetzung der N25° E streichenden und mit Basalten besetzten Linie „Gaiswald" bei Hornberg–Katzenbuckel i. O. muß heute an dieser Stelle mit einem Basalt- oder Basalttuffgang gerechnet werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



## 4. Zusammenhang zwischen tektonischem und magmatischem Geschehen im Kraichgau

Die ältesten Sedimente im sich bildenden Oberrheingraben entstanden im Mitteleozän vor etwa 48 Ma (H. Illies 1974, 15); seitdem gibt es eine an der Erdoberfläche beobachtbare Grabenbildung. Der Startschuß für die Grabenbildung fiel aber schon wesentlich früher, denn bereits vor 100 Ma ist das älteste bekannt gewordene vulkanische Gestein im Gebiet des heutigen Grabens aufgedrungen (Trois Epis oder Drei Ähren, Vogesen; I. Baranyi, H. J. Lippolt & W. Todt 1976, 53). Damals bereits muß das Aufdringen von Mantelmaterie unter dem heutigen Graben begonnen haben und damit auch die allmähliche Aufwölbung des Schwarzwald-Vogesen-Schildes. Ehe es entlang des Firsts der Aufwölbung zum Einbruch des heutigen Oberrheingrabens kam, rissen Zerrspalten auf, die parallel der maximalen Kompressionsrichtung verliefen, nämlich in Richtung N25°E, und damit parallel zu $\sigma 1$. Sofern der Vulkanismus an diese Zerrspalten gebunden ist, müssen sie so tief gereicht haben, daß sie örtlich dem vom Oberen Erdmantel stammenden Material erlaubten, als Magma bis zur Erdoberfläche durchzustoßen. Eine weitere Entstehungsmöglichkeit der Spalten wäre die, daß der Druck des in der Tiefe vorhandenen aufstiegsbereiten Magmas in der Lage war, ein System von Spalten parallel zu $\sigma 1$ aufzureißen, daß also das Magma sich selbst Aufstiegswege geschaffen hat durch eine natürliche ‚hydrofrac-Behandlung' oder Wassersprengung, ein Verfahren, das man anwendet, um die Förderleistung einer Erdölbohrung zu erhöhen.

Zwei derartige mit vulkanischen Bildungen besetzte Spaltensysteme befinden sich auf der Ostseite des Oberrheingrabens im Kraichgau. Hier tritt auch eine Klüftung in der gleichen Richtung N25°E auf. Nach E. Becksmann (1970, 121) fehlen jedoch Verwerfungen dieser Richtung im Kraichgau. Dagegen enthält die Schichtlagerungskarte von D. Ortlam (1970) für den südlichen Kraichgau, also das Gebiet südlich des Steinsberges, eine Reihe von rheinischen Verwerfungen. Diese sind nach seinen Feststellungen (Zerschneidung der pliozänen Landoberfläche) eine Folge der Bildung des Oberrheingrabens (1970, 562) und damit wesentlich jünger als die beschriebenen Spaltensysteme.

Die radiometrische Datierung der Vulkanite des Unteren Neckars zeigt, daß auch dieser Vulkanismus noch zu einer Vorphase der eigentlichen Grabenbildung gehört. Das östlichere der beiden Spaltensysteme des Kraichgaus, die mit vulkanischen Bildungen besetzt sind, ermöglichte das Aufdringen von Basalt nur in einem Gangsystem (um Obrigheim) mit einer schlotartigen Verbreiterung, während das westliche System neben der Bildung von basalterfüllten Spalten auch die Bildung von zwei größeren Schloten erlaubte. Bei beiden Systemen treten nach den magnetischen Felduntersuchungen nicht nur längere, durchgehende Gänge, sondern auch Bereiche auf, die aus kürzeren, gegeneinander dachziegelartig versetzt angeordneten Spalten zusammengesetzt sind.

Der westlichere der beiden Spaltenzüge dürfte — wohl sicherlich mit Unterbrechungen — weit nach SSW ausgreifen, denn dort finden wir, wie schon erwähnt, auf der Verlängerung der Verbindungslinie Katzenbuckel–Steinsberg noch mehrere vulkanische Vorkommen im Schwarzwald (Flur „Gaiswald" nahe dem Hauenstein bei Hornberg und im Gebiet Feldberg–Menzenschwand). Nach den bisher vorliegenden radiometrischen Datierungen erfolgte das vulkanische Geschehen auf dieser Verlängerungslinie n a c h Beginn der Grabenbildung, jedoch noch vor den ersten Anzeichen der späteren, sinistralen Drehung der Kompressionsspannung. Nach H. Illies (1974, 11) war die Kompressionsspannung bis zum Ende des Oligozäns NNE gerichtet, im Laufe des Miozäns drehte sie dann sinistral um etwa 60° in die NW-Richtung.

Die Grenze Oligozän/Miozän wird bei 36 Ma gezogen. Die Gänge im Schwarzwald zeigen bereits nicht mehr das bis in das Oligozän typische rheinische Streichen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



(N25°E); ihre Streichrichtung ist nach W gedreht (vermutlicher Basaltgang bei Alpersbach N11°E, Basaltgänge Hochkopf und Menzenschwand–Hinterdorf N10°W). Die Spaltenbildung und das damit verbundene vulkanische Geschehen haben damit möglicherweise sehr feinfühlig schon auf die ersten geringen, sonst zu diesem Zeitpunkt noch nicht feststellbaren Anzeichen einer Drehung der Spannungsellipse reagiert. Dem steht nicht entgegen die noch typisch rheinische Streichrichtung des Basaltganges „Gaisberg" bei Hornberg, denn gerade hier ist die rheinische Zerrungstektonik alt und weit verbreitet, wie die zahlreichen N25°E streichenden Granitporphyrgänge des ausgehenden Paläozoikums zeigen. Vermutlich deshalb konnten sich hier die ersten Anzeichen einer Drehung der Spannungsellipse noch nicht auswirken.

Besonders schön zeigt die Drehung des stress-Feldes die von G. Esslinger (1976, 9) veröffentlichte Karte der Ankaratritgänge von Buggingen, die wohl miozänen Alters sind und auf 2,5 km Länge in Richtung N20°W streichen.

Es ergibt sich das überraschende Bild: während der Oberrheingraben seinen Ursprung im Süden nahm und sich dann nach Norden ausweitete, scheint sich das beschriebene Spaltensystem, das ihn auf seiner Ostseite begleitet, in entgegengesetzter Richtung, von Norden nach Süden, entwickelt zu haben. Zumindest gilt dies für die an das Spaltensystem gebundenen magmatischen Vorgänge.

## 5. Literatur


Baranyi, I., Lippolt, H. J. & Todt, W. (1976): Kalium-Argon Altersbestimmungen an tertiären Vulkaniten des Oberrheingrabengebietes: II Die Alterstraverse vom Hegau nach Lothringen. — Oberrh. geol. Abh., 25, 41—62; Karlsruhe.

Becksmann, E. (1970): Die zeitliche Aufgliederung der Bruchtektonik im Odenwald und Kraichgau. — Z. Deutsch. geol. Ges., 121, 119—123; Hannover.

Carlé, W. (1955): Bau und Entwicklung der Südwestdeutschen Großscholle. — Beih. geol. Jb., 16; Hannover 1955.

— (1970): Neue bemerkenswerte Aufschlüsse im Neckarland von Mittel-Württemberg und Nord-Baden. — Jh. Ges. Naturkde. Württemberg, 125, 49—60; Stuttgart.

Esslinger, G. (1976): Vorkommen und Tektonik der Basalte im Kalisalzlager Buggingen (Südbaden). — Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg, 18, 7—18; Freiburg i. Br.

Frenzel, G. (1955): Einführung in die Geologie und Petrographie des Katzenbuckels im Odenwald. — Der Aufschluß, Sonderh. 2, 48—56; Roßdorf.

Horn, P., Lippolt, H. J. & Todt, W. (1972): Kalium-Argon-Altersbestimmungen an tertiären Vulkaniten des Oberrheingrabens I. Gesamtgesteinsalter. — Eclogae geol. Helv., 65, 131—156; Basel.

Illies, H. (1974): Intra-Plattentektonik in Mitteleuropa und der Rheintalgraben. — Oberrh. geol. Abh., 23, 1—24; Karlsruhe.

Kirchheimer, F. (1971): Der Oberrheinische Geologische Verein und die Errichtung der Badischen Geologischen Landesanstalt im Jahr 1888. — Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver., N.F. 53, 83—152; Stuttgart.

Mäussnest, O. (1972): Magnetische Feldmessungen in der Hegau-Vulkanprovinz. — Oberrh. geol. Abh.,21, 63—74; Karlsruhe.

— (1974): Magnetische Feldmessungen am Hauenstein bei Hornberg (Schwarzwald) und im Hohenstoffelngebiet. — Oberrh. geol. Abh., 23, 75—84; Karlsruhe.

— (1975): Die Anomalien des erdmagnetischen Feldes im Gebiet des Katzenbuckels. — Der Aufschluß, Sonderbd. 27 (Odenwald), 229—234; Heidelberg.

Mäussnest, O. & Becksmann, E. (1974): Der paleozäne Basalt-Vulkanismus im Raum des Unteren Neckars. — In: J. H. Illies & K. Fuchs (Hrsg.): Approaches to Taphrogenesis, 222—226; Stuttgart (Schweizerbart).

Ortlam, D. (1970): Eine Strukturkarte des südlichen Kraichgaues. — Geol. Jb., 88, 553—566; Hannover.

Pfeiffer, W. (1928): Über einen Juraauswürfling im Basalttuff des Steinsbergs bei Sinsheim. — Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver., N.F. 17, 20—22; Stuttgart.

Rüger, L. (1928): Geologischer Führer durch Heidelbergs Umgebung; Heidelberg (Winter).

— (1933): Paläomorphologische Probleme aus dem Odenwald und das Alter der Katzenbuckeleruption. — Cbl. Mineral., Geol., Paläont., Abt B, 1933, 542—552; Stuttgart.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



SCHALCH, F. (1894): Geologische Specialkarte des Großherzogthums Baden mit Erläuterungen, Blatt Mosbach Nr. 34; Heidelberg.

— (1898): Geologische Specialkarte des Großherzogthums Baden mit Erläuterungen, Blatt Epfenbach Nr. 33; Heidelberg.

THÜRACH, H. (1896): Geologische Specialkarte des Großherzogthums Baden mit Erläuterungen, Blatt Sinsheim Nr. 42; Heidelberg.

WIMMENAUER, W. (1952): Petrographische Untersuchungen an einigen basischen Eruptivgesteinen des Oberrheingebietes. — N. Jb. Mineral., Abh., 83, 375—432; Stuttgart.

— (1966): Neue Befunde an jungvulkanischen Gesteinen des Oberrheingrabens. — Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 9, 411—413; Freiburg i. Br.

Anschrift des Verfassers: Dr. Otto Mäussnest, Institut für Geophysik der Universität Stuttgart, D-7000 Stuttgart 1, Richard-Wagner-Straße 44.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Stuttgarter Beiträge Naturkunde Serie B [Paläontologie]

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: 34_B

Autor(en)/Author(s): Mäussnest Otto

Artikel/Article: Der paläozäne Vulkanismus im Kraichgau 1-18