©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 7	5	305—312	Freiburg im Breisgau 1. Dezember 1959

Basaltgänge im verkarsteten Oberen Weißen Jura bei Immendingen/Donau

von

ALBERT SCHREINER, Freiburg i. Br.

Mit Abb. 61—62

Einleitung

Im Herbst 1958 wurden beim Bau einer Zufahrtsstraße zu den neuen Kasernen bei Immendingen einige kleinere Basaltvorkommen aufgedeckt. Weitere vulkanische Bildungen kamen im Sommer 1959 nahe bei den Zuerstgenannten beim Ausbau der Straße von Immendingen nach Mauenheim zutage. Die Aufschlüsse wurden in den verschiedenen Abbaustadien beobachtet und in Handskizzen und Farbbildern festgehalten. Im jetzigen Zustand ist von den zahlreichen vulkanischen Durchbrüchen nur noch ganz wenig zu sehen. Der größte Teil wurde abgetragen oder durch künstliche Bedeckungen im Bereich der Fahrbahn und der Böschungen der Beobachtung entzogen.

Das farbenprächtige Bild des schwarzen Basaltes mit seinem tiefroten Kontaktsaum in weißem Kalkstein und gelbem Lehm erregte bei den Bauarbeitern und bei Besuchern Aufsehen und führte zu frühzeitiger Benachrichtigung des Geologischen Landesamtes. Dafür sei Herrn WERKMEISTER von den Süddeutschen Basaltwerken Immendingen und Herrn Forstmeister MÜLLER vom Staatlichen Forstamt Immendingen an dieser Stelle herzlich gedankt. Dank gebührt auch Herrn Baurat WEINBRUNN vom Straßenbauamt Donaueschingen und den Bauleitern der Firma GLASS, durch die es ermöglicht wurde, daß einige der geologischen Aufschlüsse auch der späteren Beobachtung zugänglich blieben, indem an diesen Stellen die Böschungen nicht mit Boden angedeckt wurden. Herrn Professor Dr. HÖLDER, Tübingen, und meinen Kollegen Dr. SCHÄDEL und Dr. EISSELE danke ich für ihre Hilfe bei der Deutung des Juraprofils.

Das Vorkommen von Basaltgängen bei Immendingen ist durch die Nähe des 1,5 km südlich liegenden Höwenegg-Vulkans leicht erklärlich und außerdem schon früher beschrieben worden. SPITZ (1930, S. 55) zeichnete in der Geologischen Spezialkarte Blatt Möhringen an der Straße Immendingen—Mauenheim Basaltgänge ein, die zum Teil mit den neuerdings aufgeschlossenen identisch sind. Die folgende Beschreibung der neuen Straßenbauaufschlüsse gilt vorwiegend den recht eigenartigen Lagerungsverhältnissen der vulkanischen Bildungen in ihrem Nebengestein.

Der geologische Bau im Bereich der neuen Aufschlüsse

Die Straße Immendingen—Mauenheim steigt aus dem Donautal an dem rund 70 m hohen südlichen Talhang empor. An diesem Hang streichen die Schichten des Weißen Jura oder Malm von den „wohlgebankten Kalken" bis zu den Zementmergeln oder Oberen Malm-Mergeln aus und wurden zum gro-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

ßen Teil durch den Straßenbau aufgeschlossen. Einzelheiten des Juraprofiles sollen später innerhalb einer zusammenhängenden Darstellung der Jurastratigraphie im Hegau veröffentlicht werden, so daß hier einige kurze Angaben zur Orientierung an den Aufschlüssen genügen dürften.

Die „wohlgebankten Kalke" des Weißen Jura β stehen in den Steinbrüchen südlich der Donauversinkungsstelle am Immendinger Wehr an und neigen sich an der hier durchziehenden „Immendinger Flexur" (SPITZ 1930,

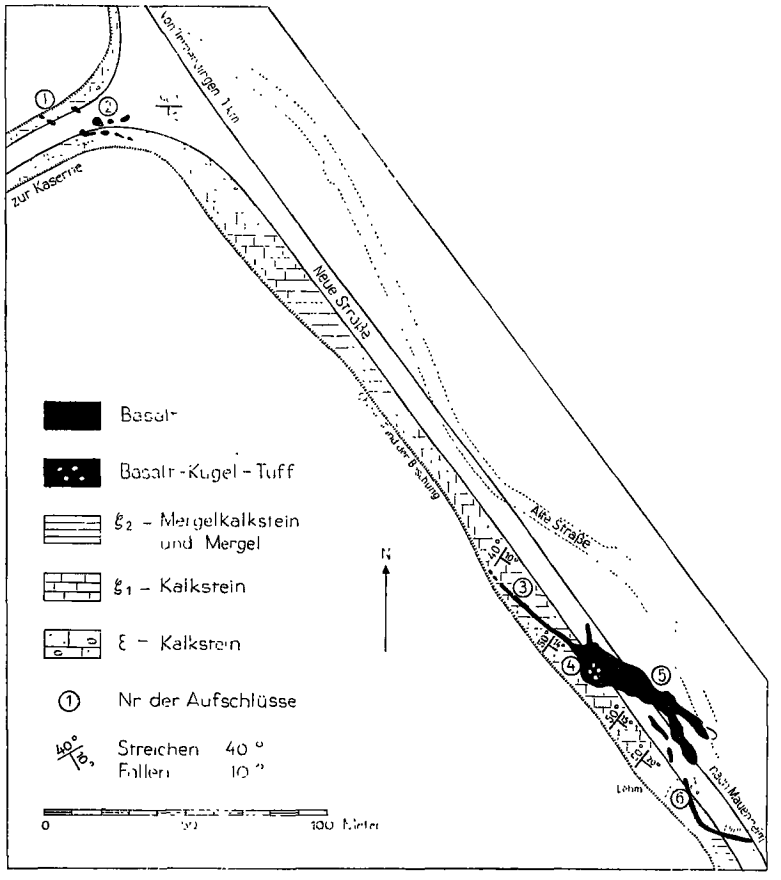

Abb. 61: Lageplan zu den beschriebenen Aufschlüssen nordöstlich von den neuen Kasernen bei Immendingen.

S. 78) um rund 40 m nach Osten. Dort, wo die neue Straße nach Überbrückung der Bahnlinie auf die alte Straße stößt, stehen in 675 m Höhe Mergel des Weißen Jura γ an. Darüber liegen in fast horizontaler Lagerung dicke, graue, grusig-pseudoolithische Kalkbänke des unteren Weißen Jura δ. Im Bereich der hier ausgedehnten Hangverflachung finden sich in rotbraunem sandigem Lehm Gerölle aus dem Schwarzwald und große Basaltblöcke als Reste einer eiszeitlichen Donauablagerung (Höhe 685 m).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

An der Straßenkurve in 700 m Höhe stehen an der hohen Steilböschung massige, löcherige, grobkristalline Kalksteine an, die dem Weißen Jura δ_4 zugehören. Darüber folgen gelbweiße Kalksteinbänke mit Kieselknollen. In diesem Bereich war in 714 m Höhe der Basaltgang schlecht erschlossen, den SPITZ in der geologischen Spezialkarte nördlich von dem Wort „Talmannsberg" eingetragen hat. Es war zu erkennen, daß sich der Gang in unregelmäßiger Weise in 0 bis 0,4 m Breite von der alten Straßenböschung her etwa 10 m weit nach Nordwesten fortsetzte.

In dem Straßeneinschnitt der Kasernenzufahrt ist die Schichtgrenze zwischen Weiß Jura ε und ζ_1 in 725 m Höhe zu sehen (vgl. Abb. 62). Weiß Jura ε ist durch grobgebankten, reinen, weißgelben Kalkstein mit reichlich Kieselknollen gekennzeichnet. *Virgataxioceras setatum*, der neben *Glochiceras lens*, *Taramelliceras wepferi* und *Aspidoceras sp.* in 6 Exemplaren gefunden wurde, besagt, daß hier die Setatus-Zone des Weißen Jura ε vorliegt. Mit deutlicher Schichtfuge lagern sich über die groben ε-Kalke weniger mächtige Bänke aus hellgrauweißem Kalkstein mit dünnen Mergellagen. Kieselknollen fehlen. An Ammoniten finden sich besonders einige Meter über der Grenze *Taramelliceras wepferi*, *Ochetoceras zio*, *Glochiceras lens und Perisphinctes siliceus*, wodurch die Zio-Wepferi-Zone des Weißen Jura ζ_1 angezeigt wird. Die Gesteinsschichten fallen hier im allgemeinen mit 2° nach Süden und sind von leichten Störungen in Form von Verbiegungen betroffen worden.

In dem nach Mauenheim weiterlaufenden Straßenanschnitt waren die Schichtgrenzen nicht überall klar zu erkennen, da durch die Arbeiten mit Planierraupen die Gesteine an den Böschungen stark verschürft und verschoben wurden. Die Kalkbänke des Weißen Jura ζ_1 neigen sich in 740 m Höhe zunehmend nach Südosten, und nach einer durch starke Verlehmung gekennzeichneten Störungszone bilden Mergelkalksteine und Mergel, die dem Weißen Jura ζ_2 (= Zementmergel = Obere Malm-Mergel) zugehören, den letzten Abschnitt der Aufschlüsse (vgl. Abb. 61).

Tektonisch gehört der Bereich der Aufschlüsse zu der in südlichen Richtungen geneigten, von leichten Verbiegungen und Brüchen durchsetzten Tiefscholle östlich der Immendinger Flexur.

Spuren der Verkarstung

Die über dem Donauwasserspiegel anstehenden β-Kalke zeigen starke Zerklüftung im Bereich der Flexur, aber keine ausgeweiteten Höhlungen. Aus der bekannten Versickerung des Donauwassers darf man aber schließen, daß in den β-Kalken unter dem Donauwasserspiegel Karstgerinne ausgebildet sind, die mit der Gesteinszerrüttung im Bereich der Immendinger Flexur in ursächlichem Zusammenhang stehen. Die dicken Kalksteinbänke des unteren δ sind von röhrenartigen Löchern bis zu 0,5 m Durchmesser durchsetzt. Die Überlagerung dieser Bänke mit alten Donaukiesen führt zu der Annahme, daß diese Löcher zur Zeit jenes Donaulaufes entstanden sind. Dabei kann es sich um kolkartig erweiterte Spalten oder Karstgerinne handeln. Die massigen δ_1-Kalksteine an der Kurve bei 700 m Höhe sind stark durchlöchert und von lehmerfüllten Taschen durchsetzt. Dies ist der typische „Lochfels".

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Die Karstbildungen im Bereich der Kasernenzufahrt (vgl. Abb. 61 u. 62) sind durch das Zusammenvorkommen von Karstlehm und Basalt von besonderem Interesse. Die oberste Region der ε-Kalke ist hier von zahlreichen, mit Lehm erfüllten bis zu 5 m breiten Karsthohlräumen durchsetzt. Der Lehm ist von gelb-hellbrauner, in ausgetrocknetem Zustand grauer Farbe. Er ist sehr feinkörnig, weichplastisch und homogen. Häufig ist eine Schichtung oder besser Blätterung parallel zur Wand der Höhlung festzustellen. Kieselknollen haben sich an der Sohle der Lehmfüllung angereichert. Der Lehm enthält keine

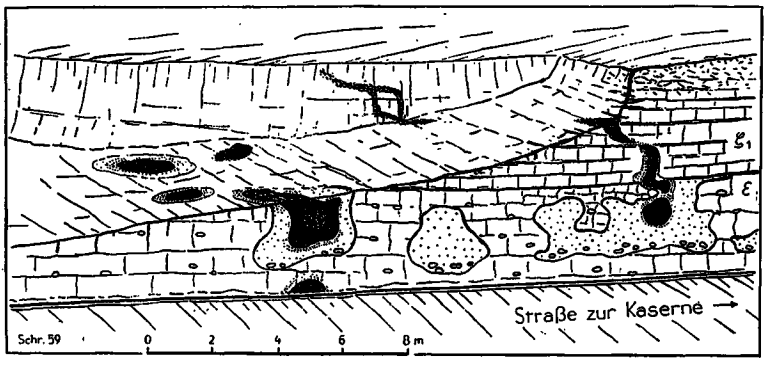

Abb. 62: Aufschluß bei 2 in Abb. 61. Aufgenommen im September 1959.
Das Bild zeigt Basalt (schwarz), der in Karsthohlräume, die mit Lehm gefüllt sind, eingedrungen ist (Lehm punktiert). Der Kontaktsaum ist rot gefärbt (dicht punktiert). Die Karsthohlräume liegen in den ε-Kalken. Kieselknollen aus den ε-Kalken haben sich an der Sohle des Karstlehmes angereichert. In den dünner gebankten ζ_1-Kalken läuft der Basalt in schwächer werdenden Gängen weiter.
Beim weiteren Ausbau der Straße wurden die Basaltvorkommen abgetragen.

Bohnerzkörner und nur ganz wenige, kantige Quarzkörner von 0,1 bis 0,2 mm Durchmesser. Vielleicht waren die Zufuhrwege, auf denen der Lehm in die Höhlung gespült wurde, so beschaffen, daß die groben Bohnerzkörner nicht in die Höhlung gelangen konnten.

Die ζ_1- und ζ_2-Schichten weisen, abgesehen von geringfügigen Lehmbelägen an Zerrüttungszonen, keine Karsterscheinungen auf, die mit denen in den ε-Kalken zu vergleichen wären. Die Lehmfüllung in der Störungszone bei Aufschluß 6 bestand aus graubraunem, mit Kalksteinbrocken durchsetztem Lehm. Wie eingangs schon erwähnt wurde, hat man die Böschungen der Straßenanschnitte großenteils angedeckt, und zwar mit Lehm, Sand und Kies aus dem Donautal bei Immendingen. Daher stammen also die Buntsandstein- und Granitgerölle, die nun an den Böschungen und in deren Umgebung zu finden sind.

Die dargelegten Beobachtungen über die Verkarstungsspuren entsprechen den Ausführungen von Spitz (1930, S. 89) über die großen Erdfälle südöstlich von Immendingen im Umkreis der hier beschriebenen Aufschlüsse: Die großen Karsthohlräume in diesem Gebiet scheinen auf die Zone der ζ_1- und ε-Kalke beschränkt zu sein, und es dürfte sich um ältere Karstbildungen handeln, die lange vor dem heutigen Donauversickerungssystem gebildet wurden. Da in dem Karst-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

lehm noch keine Fossilien gefunden wurden, muß auf eine gesicherte Altersangabe verzichtet werden. Die Verhältnisse sprechen jedoch nicht dagegen, daß in den Höhlungen und Lehmfüllungen in den ε-Kalken Spuren der altttertiären Verkarstung vorliegen.

Die vulkanischen Bildungen

Die Lage der einzelnen Basaltvorkommen geht aus Abb. 61 hervor. In Abb. 62 ist ein Teil der Basalt-„Gänge" dargestellt, wie sie beim Bau der Kasernenzufahrt aufgeschlossen waren. Die einzelnen Basaltvorkommen lassen sich zu Reihen verbinden, die ungefähr in SO—NW-Richtung verlaufen. Im einzelnen bietet sich aber das Bild isolierter, linsen- oder fast kugelförmiger Basaltkörper. Dies trifft besonders für den Bereich der mit Karstlehm durchsetzten ε-Kalke zu. Hier liegt der Basalt an zwei Stellen wie ein großer Tropfen inmitten von Karstlehm. Die Verbindung zu dem Basalt darüber und darunter ist abgerissen. Die 1 bis 2 m großen Basaltkörper sind von einem 5 bis 30 cm breiten Kontaktsaum umgeben, in dem der Karstlehm rot und der Kalkstein dunkelgrau oder rot verfärbt ist.

Die Lagerungsverhältnisse lassen keinen anderen Schluß zu, als daß der Basalt in schon vorhandene, zum Teil mit Lehm gefüllte Karsthohlräume eingedrungen ist. Die Raumerweiterung gegenüber den engeren Zufuhrspalten hat wohl zu dem tropfenförmigen Abreißen des Basaltstromes im Bereich der Hohlräume geführt. Der heute noch weiche Lehm bot keinen wesentlichen Widerstand gegen die Ausdehnung des Basaltes. In die wenig oder nicht verkarsteten ζ_1-Kalke über den Hohlräumen im ε hat der Basalt nur dünne Ausläufer in offensichtlich schon vorhandene Spalten vorgetrieben.

Im Bereich der Aufschlüsse 3 bis 6 an der Straße nach Mauenheim ist das gangförmige Auftreten der Basalte an einigen Stellen deutlich ausgeprägt. Zum Beispiel der nach NW an der Böschung hochlaufende, leicht nach SW einfallende Gang von 0,3 bis 0,5 m Breite. Auffällig ist der um 90° gebogene, 0,3 m breite Basaltgang (Nr. 6). Der bis zu 15 m breite Basaltkörper Nr. 5 grenzt an vielen Stellen an Karstlehm, wodurch die unregelmäßige Gestalt dieses Vorkommens zu erklären ist. Die Basalte 3 bis 7 sind ebenfalls von einem durchschnittlich 0,2 m breiten Kontaktsaum umgeben, in dem Kalksteine und Lehm meist rot verfärbt sind. Die bis an die alte Straße reichenden Äste sind wohl mit den Basaltgängen identisch, die in der geologischen Spezialkarte Blatt Möhringen ungefähr an dieser Stelle eingezeichnet sind.

Der Basalt ist meist stark zersetzt und zum Teil so mürb, daß er unter dem Hammer zerbröckelt. Seine Farbe ist in feuchtem Zustand schmutzigschwarz, in ausgetrocknetem Zustand grünlich-grau. In dem breiten Basaltkörper bei Nr. 5 kam relativ frischer Basalt vor. Der Basalt enthält zahlreiche Olivineinsprenglinge bis zu 1 cm Größe, die meist zersetzt und braungelb gefärbt sind. Der Basalt ist in reichem Maße von kalkig-tonigen Schlieren und Kluftbelägen durchsetzt.

Wahrscheinlich liegt wie bei anderen Hegaubasalten ein Gestein vor, das nach Leopold (1940, S. 92) als Ankaratrit bezeichnet werden müßte. Solange noch keine genaue mineralogische Untersuchung vorliegt, soll aber der herkömmliche Name „Basalt" beibehalten werden.

Basaltkugel-Tuff. Im westlichen Teil des breiten Basaltkörpers war Basalt-Tuff angeschnitten (Nr. 4 in Abb. 61). Die Lagerungsverhältnisse zwi-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

schen Tuff und Basalt konnten nicht ermittelt werden. Der Tuff besteht zu 90 % aus basaltischen Komponenten in Form von Lapilli und Basaltkugeln, wobei häufig die geometrische Kugelgestalt annähernd erreicht wird. Die Kugeln weisen alle Größen von 3 bis 20 cm Durchmesser auf. Wie die Gänge, bestehen sie aus mehr oder weniger zersetztem Basalt mit Olivineinsprenglingen. Bei den Basaltkugeln handelt es sich keinesfalls um kugelige Absonderungsformen einer ursprünglich einheitlichen Basaltmasse, sondern um sehr große Lapilli, also um vulkanische Auswürflinge, die aus der Tiefe gefördert und als Kugeln abgelagert wurden[1]. Die Zwischenräume zwischen den Kugeln sind mit feinerem Tuff und mit nachträglich auskristallisiertem Kalkspat ausgefüllt.

Selten enthalten die Basaltkugeln Einschlüsse aus Fremdgestein, worunter ein 5 cm großes Stück aus feinkörnigem hellem Granit besonders erwähnt sei. Weitere ähnliche Granitstücke waren auch in dem Tuff zu finden. Diese Granitauswürflinge ähneln den Granitkomponenten in dem 2 km weiter südlich anstehenden Tuff bei der Mauenheimer Mühle (WITTMANN 1937, S. 10) und in dem Basalt des Neuhöwens[2] und sind Zeugen des Grundgebirges, das unter dem etwa 800 m mächtigen Deckgebirge liegt. Außerdem fanden sich Jurakalksteine und Juranagelfluhgerölle als Einschlüsse in dem Tuff. Unter den Juranagelfluhgeröllen konnten neben überwiegenden Weiß-Jura-Geröllen einige aus dem Muschelkalk sicher erkannt werden. Der Tuff enthält also Komponenten aus großer Tiefe — Granit — und aus Schichten, die ungefähr 40 m über der heutigen Geländeoberfläche lagen.

Bemerkungen zur Deutung

Man darf wohl annehmen, daß der Tuff die Ausfüllung eines durch vulkanische Gase freigeräumten Schlotes ist. Wenn man dieselbe Reihenfolge wie am Höwenegg annimmt, hat dann der wenig später nachdringende Basalt die tieferen Teile des Schlotes und die in der Umgebung vorhandenen Spalten und Hohlräume durchsetzt. Die merkwürdigen, in hohem Maße von vorhandenen Hohlräumen abhängigen Lagerungsformen des Basaltes sind als Ausläufer von Basaltgängen aufzufassen, die bei erlahmender Förderenergie die letzten Möglichkeiten des Empordringens ausnützten. Das Zusammentreffen von Basalt mit Karsthohlräumen ist demnach zufällig, wenn man von der tektonischen Gesteinszerrüttung absieht, die sowohl den Basaltaufstieg als auch die Verkarstung erleichtert hat. In diesem Zusammenhang ist es von Interesse, daß sich SCHÜBLER (1824) schon zu Beginn des letzten Jahrhunderts mit der Frage beschäftigte, ob zwischen den Tuffschloten und den Karsthöhlen der Schwäbischen Alb eine Beziehung vorliege. BRANCO (1885, S. 115) hat dann in seinem klassischen Werk über die Vulkanembryonen der Schwäbischen Alb dargelegt, daß zwischen Karsthöhlen und Tuffschloten kein genetischer Zusammenhang bestehe.

[1] Gleichartige Basaltkugel-Tuffe sind zur Zeit in großer Ausdehnung an der Westwand des Höwenegg-Steinbruches aufgeschlossen. Unter geschichteten Tuffen, die reich an Deckgebirgseinschlüssen sind, lagern hier etwa 15 m mächtige Basaltkugel-Tuffe, fast ohne Deckgebirgseinschlüsse. Der Basaltkugel-Tuff ist lagenweise nach Korngrößen sortiert. Die Zwischenräume zwischen den Kugeln sind zum großen Teil noch hohl. An der Tuffnatur dieser Basaltkugel-Ablagerung ist also nicht zu zweifeln.

[2] Vorwiegend in Basaltblöcken des Schuttmantels am Südosthang des Neuhöwens im Gewann Kohlbrunnen zu finden.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Es liegt kein Grund vor, für die hier beschriebenen vulkanischen Bildungen ein anderes Alter als für den Basaltvulkanismus am Höwenegg anzunehmen, der nach der dort ausgegrabenen Säugetierfauna ins Unterpliozän gehört (TOBIEN 1957, S. 194 und JÖRG 1957, S. 117).

Auf die Frage, welche Schichten zur Zeit der Basalteruption noch über dem Jura vorhanden waren, geben die Lagerungsverhältnisse am Höwenegg Antwort. Am Nordrand des Höwenegg liegen die basaltischen Auswurfmassen in 770 bis 780 m Höhe fast direkt auf der Juraoberfläche. In einem Graben war zu sehen, daß sich zwischen Jura und Basalttuff nur noch etwa 5 m rötlichgelbe Mergel der Juranagelfluh einschalten. Das heißt, daß zur Zeit des Basaltvulkanismus die Juranagelfluh nördlich vom Höwenegg schon wieder weitgehend abgetragen war. Es wird angenommen, daß auch 1,5 km weiter nördlich über den hier beschriebenen Basaltgängen nur noch Reste der obermiozänen Juranagelfluh lagen. Die Landoberfläche dürfte also rund 50 m über dem heute aufgeschlossenen Niveau der Basaltgänge gelegen haben. Diese relativ geringe Überdeckung hat wohl zu den merkwürdigen Lagerungsformen des Basaltes mit beigetragen.

Die Ausführungen über die zeitliche Trennung von Juranagelfluhsedimentation und Basaltvulkanismus weichen von den Vorstellungen anderer Autoren ab, nach denen die dem Höwenegg-Basalt zeitlich nahestehenden fossilführenden Höwenegg-Schichten der ausgehenden Molassesedimentation angehören sollen. Diesen Vorstellungen hat HAUS in seinem Vortrag bei der Tagung des oberrheinischen geologischen Vereines in Donaueschingen widersprochen (HAUS 1956). In späteren Unterhaltungen hat er mir mitgeteilt, daß er die Höwenegg-Schichten — unter anderem — wegen ihrer tiefen Lage innerhalb der um 80 m höheren Juranagelfluhoberfläche für Seesedimente in einem vulkanischen Sprengtrichter ansieht. Ich glaube, Herrn Dr. HAUS für seine mündlichen Mitteilungen am besten damit danken zu können, indem ich hier in vorläufiger Form andeute, daß sich seine Ansicht durch meine Untersuchungen über die Juranagelfluh bestätigen läßt: Die mit den Höwenegg-Schichten wechsellagernden hornblendereichen Tuffe lagern am Südostrand des Höwenegg diskordant auf Juranagelfluhen ganz verschiedenen Alters. Hier liegt demnach eine bedeutende Diskordanz vor, die im Verein mit anderen Beobachtungen das Bild eines mit Tuffen und Seesedimenten ausgekleideten Sprengtrichters ergibt. Eine ausführlichere Darstellung dieser Beobachtungen mit geologischen Profilen ist in Bearbeitung.

Zusammenfassung

Zwischen Immendingen und dem Höwenegg durchsetzen eine Anzahl gangartiger Basaltvorkommen die verkarsteten Kalke des Weißen Jura ε und ζ_1. Dabei ist der Basalt stellenweise in lehmerfüllte Karsthohlräume eingedrungen. Im Verband eines 15 m breiten Basaltkörpers findet sich auch vulkanischer Tuff in einer besonderen, kugeligen Ausbildung. Betrachtungen über die Lagerungsverhältnisse am Nordrand des Höwenegg führen zu der Annahme, daß zur Zeit der Basalteruption die Hochfläche zwischen Höwenegg und Donau schon fast bis zum heutigen Niveau abgetragen war.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Schrifttum:

BRANCO, W.: Schwabens 125 Vulkan-Embryonen und deren tufferfüllte Ausbruchsröhren; das größte Maargebiet der Erde. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, 50, S. 1—337 und 51, S. 505—997, Stuttgart 1894 und 1885.

ERB, L.: Geologische Ergebnisse von drei Bohrungen auf Eisenerz im Hegau. — Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F., 7, 2, S. 105—111, Freiburg i. Br. 1958.

HAUS, H. A.: Neue Anschauungen über die Geologie und den Vulkanismus des südlichen Hegau auf Grund von Bentonit-Funden am Hohenstoffeln. — Nicht veröffentlichter Vortragsbericht, Tagung Oberrh. geol. Ver. in Donaueschingen 1956.

JÖRG, E.: Tierwelt und Landschaft am Höwenegg/Hegau zur Unterpliozänzeit — Hegau, Z. Gesch. Volksd. u. Naturgesch. zwisch. Rhein, Donau und Bodensee. H. 4, S. 117—125, Konstanz 1957.

LEOPOLD, G.: Die chemischen und physiographischen Beziehungen basischer Eruptiva der Alb, des Hegaus und des Polzengebietes (Sudetenland) zu den Ankaratriten Madagaskars. — Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver., N. F., 29, S. 88—126, Stuttgart 1940.

RECK, H.: Die Hegau-Vulkane. — 248 S., Berlin. 1923.

SPITZ, W.: Erläuterungen zu Blatt Möhringen (Nr. 122). — Geologische Spezialkarte von Baden, S. 1—107, Freiburg i. Br. 1930.

SCHÜBLER: Die Höhlen der Württembergischen Alp, in Verbindung mit Beobachtungen über die Basalt-Formazionen dieser Gebirgskette. — Württembergische Jahrbücher von Memminger, S. 328—364, Stuttgart 1824.

TOBIEN, H.: Die Bedeutung der unterpliozänen Fossilfundstätte Höwenegg für die Geologie des Hegaus. — Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg, 2, S. 193—208, Freiburg i. Br. 1957.

WAGNER, G.: Vom Schwäbischen Vulkan. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, 111, S. 108—126, Stuttgart 1956.

WITTMANN, O.: Deckentuff und Molasse am Höwenegg. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte eines Hegauvulkanes. — Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver., N. F., 26, S. 1—32, Stuttgart 1937.

(Am 6. 11. 1959 bei der Schriftleitung eingegangen.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.

Jahr/Year: 1957-1960

Band/Volume: NF_7

Autor(en)/Author(s): Schreiner Albert

Artikel/Article: Basaltgänge im verkarsteten Oberen Weißen Jura bei Immendingen/Donau (1959) 305-312