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

Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.	28	173–186	München, 15. 12. 1988

Die jungtertiären Hoewenegg-Schichten im Hegau (Baden-Württemberg) und ihre Umgebung nach der Literatur

Von Hans Karl Zöbelein*)

Kurzfassung

Die Stratigraphie basiert auf der Stufengliederung der Zentralen Paratethys. Die Einstufung der Hoewenegg-Schichten in das Unterpannon nach Großsäugern wird diskutiert. Nach radiometrischer Zeitbestimmung ist ein Unter- bis Mittelpannon-Alter möglich. Über den Hoewenegg-Schichten wird eine oberpannonische Aufschüttung bis zur Höhe der wahrscheinlich unterpontischen Urdonau angenommen. Eine durch die Urdonau bewirkte pontische Abtragung hat die Hoewenegg-Schichten wieder freigelegt. Die Nephelinite („Basalte, Basalttuffe") der Hoewenegg-Vulkane fallen radiometrisch etwa in den Grenzbereich Sarmat/Pannon. Die darunter liegende Abtragungsfläche kann daher nicht auf die pontische Abtragung bezogen werden.

Abstract

The stratigraphy is based on the stage classification of the Central Paratethys. The classification of the Hoewenegg strata into the Lower Pannonian according to the large mammals is discussed. Suitable to the radiometric time a Lower to Middle Pannonian age is possible. Above the Hoewenegg strata an accumulation of Upper Pannonian sediments up to the level of the primeval probably Lower Pontian Danube is supposed. A Pontian erosion effected by the Danube had exposed the Hoewenegg strata again. The nephelinites („basalts, basalt tufas") of the Hoewenegg vulcanoes are to be ranged radiometrically near the border area of Sarmatian/Pannonian. Therefore the underlying level of denudation cannot be referred to the Pontian erosion.

Inhalt

A. Vorwort und Danksagung 174
B. Radiometrische Abgrenzung von Pannon und Pont und Korrelierung mit den Säugetiereinheiten Vallesium und Turolium 174
C. Neuere Literatur über das Höwenegg und die Hoewenegg-Schichten 175
D. Beschaffenheit, Mächtigkeit und Höhenlage der Hoewenegg-Schichten 176
E. Entstehung, Lagerungsweise und Alter der Hoewenegg-Schichten nach Tobien und Mitarbeitern 176
F. Entstehung, Lagerungsweise und Alter der Hoewenegg-Schichten und ihrer Umgebung nach Schreiner 177

*) Dr. H. K. Zöbelein, Arnpeckstr. 10, 8000 München 90.

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

G. Absolutes Alter der Vulkanite des Höwenegg und der Hoewenegg-Schichten 178
H. Diskussion zu E 179
I. Diskussion zu F 180
J. Zu den Darlegungen von Bartz (1961) 182
K. Zusammenfassung 182
L. Nachtrag 183
Schriftenverzeichnis 184

A. Vorwort und Danksagung

In einem Manuskript über Urmain, Urnaab, Urdonau und das weitere Ries-Gebiet sollte auch die stratigraphische Stellung der Hoewenegg-Schichten berücksichtigt werden. Die damit verbundenen Probleme und der Umfang der Darlegungen ließen es geboten erscheinen, dieses Kapitel gesondert zu behandeln. Das erschien auch deshalb angebracht, weil „das Höwenegg einen Standard-Charakter wegen seiner Säugerfauna und den Möglichkeiten einer absoluten Altersdatierung erlangt" hat (Tobien 1986a: 28). Entgegen meinen Bedenken (1983: 174, 176) erwies es sich als unerläßlich, Fahlbusch (1981) zu folgen und statt der bisherigen Stufengliederung des süddeutsch-schweizerischen Jungtertiär jene der Zentralen Paratethys zugrunde zu legen. Deren Korrelierung zeigen u. a. die Tabellen von Fahlbusch (1981: 124–125 Tab. 1), Nordsieck (1982: 139 Tab. 1; dort weitere Lit.) und Zöbelein (1983: 185 Tab. 2). Demgemäß und nach Papp (1985: 23 Tab. 1, 29, 62 Tab. 3) steht hier statt des in der früheren Literatur gebräuchlichen „Pliozän" bzw. „Pont" zunächst das Pannon mit im Mittel (siehe Kap. B) 11,4–9,0 Ma, unterteilt in Unterpannon (Papp's Zonen A–D) und Oberpannon (Zone E). Darüber folgt das Pont (im tieferen Teil mit den früheren Pannon-Zonen F–H) mit ca. 9,0 bis ca. 5,2 Ma, unterteilt in Unterpont (früher Zone F) und Oberpont zum Teil (mit den früheren Pannon-Zonen G–H). Pannon und Pont bilden das Obermiozän. Von ca. 5,2 bis ca. 1,8 Ma dauert das jetzige Pliozän, worauf das Quartär folgt[1]). Das bei der radiometrischen Altersbestimmung übliche Kürzel Ma verwende ich statt „Millionen Jahre, Mio. J., M. Y., mio. a., 10^6a." etc. – Den Herren Professoren Dres. Schreiner, Freiburg i. Br. und Tobien, Mainz, danke ich herzlich für Auskünfte über die Hoewenegg-Schichten.

B. Radiometrische Abgrenzung von Pannon und Pont und Korrelierung mit den Säugetiereinheiten Vallesium und Turolium

Die radiometrischen Abgrenzungen von Sarmat/Pannon und Pannon/Pont variieren stark. Den Mittelwert für das Pannon von 11,4–9,0 Ma (Kap. A) habe ich aus folgenden 11 Angaben errechnet: Nach Becker-Platen & a. (1977: 163) ist die Untergrenze des Pannon „jünger als 11,1 Ma" bzw. (: 139, 164) liegt sie „zwischen 11,1 und 10,8 Ma" (im Mittel 10,95), die Obergrenze nach dort (: 164) zitierten Autoren bei 9,5 Ma. Weiterhin umfaßt das Pannon (in Ma) nach Steininger & Papp (1979: 102) 11,1–8,3; Papp (1981: Tab.) 11,5–9,7; Nordsieck (1982: 139 Tab. 1) ca. 11,5–9,5; Rögl & Steininger (1983: 139 Abb. 2) ca. 11,5–8,8, (: 150) 11,8–9,0, (Taf. 12) 11,8–10,5; Tollmann (1985: 442 Tab. 23) 11,5–9,7; Papp (1985: 23 Tab. 1) ca. 11,6–8,3. Vass zitiert (1985: 45) Altersbestimmungen mittel- und osteuropäischer Autoren und ermittelt daraus für die Sarmat/Pannon-Grenze etwa 11,0±0,5 und für die Pannon/Pont-

[1]) Die Tertiär/Quartär-Grenze ziehen Paläobotaniker bei 2,5 Ma, Paläozoologen bei etwa 1,8 Ma (s. Villinger 1986: 352–353). Für das Pliozän geben Rögl & Steininger (1983: 139 Abb. 2) 5,4–1,8 Ma, Papp (1981: Tab.) 5,2–1,8 Ma, Papp (1985: 40) 5,1–1,7 Ma an.

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

Grenze vorläufig etwa 8 Ma. PAPP leitet (1985: 29) aus VASS ein Pannon-Alter von 11–12 (±0,5) bis zwischen 8 und 9 Ma her. Zufolge der aus den 11 Angaben entnommenen maximalen/minimalen Einzelwerte beträgt die Höchstdauer des Pannon 11,8–8,3 (nach VASS vorläufig bis 8) Ma, die Mindestdauer 10,95–8,3 (evtl. 8) Ma.

THENIUS stellt das Pannon (Zonen A–E) der Säugereinheit Vallesium gleich (1974a: 253, 256 Tab. 1; 1982: 693), desgleichen PAPP (1985: 23 Tab. 1), der ihm die Untereinheiten MN 9–10 (Mammifères Néogènes nach MEIN 1975) zuordnet. Aus MN 9–10 besteht das Vallesium auch bei FAHLBUSCH (1976: 64 Tab. 1; 1981: 124–125 Tab. 1), NORDSIECK (1982: 139 Tab. 1), RÖGL & STEININGER (1983: 139 Abb. 2) und TOBIEN (1986a: 26 Tab. 1)[2]). Die nächsthöhere Säugereinheit, das Turolium (MN 11–13), wird im allgemeinen dem Pont gleichgestellt, so von FAHLBUSCH (1981: 124–125 Tab. 1 entsprechend seiner Bemerkung in ZÖBELEIN 1983: 176[18]); NORDSIECK (s. oben); zuletzt von PAPP (1985: 23 Tab. 1). Bei RÖGL & STEININGER ragt das Pannon etwas (mit der Zone E?) in das Turolium hinein. Ich lege PAPP's (1985) Abgrenzung, Unterteilung und Korrelierung des Pannon zugrunde. Dabei gilt MN 9 als Unter-, MN 10 als Oberpannon.

Die Abgrenzung und Korrelierung des Pannon wird von österreichischen Autoren noch diskutiert. Nach LUEGER (1981: 109, 114, 117) sind PAPP's Zonen B–E Pannon, F Unterpont und G–H Oberpont. Es ist nicht möglich, Sarmat und Pannon faunistisch eindeutig zu trennen und Pont/Pliozän problemlos abzugrenzen (: 109). Auch nach RABEDER (1985: 461) ist die Untergrenze des Pannon noch nicht scharf genug zu definieren, die Grenzziehung gegen das Pont aber besser möglich. Dagegen spricht PAPP (1985: 30) von eindeutigen Pannon-Grenzen. LUEGER (1979: 4) zufolge ist „Besonders die Frage, ob die Unterkante des Vallesium mit der Unterkante des Pannon übereinstimmt, ... noch nicht entschieden". Eine Parallelisierung beider Einheiten läßt sich nur indirekt und nicht durch relevante Fossilien bewerkstelligen. Auch RABEDER (1985: 461) erscheint „die Parallelisierung der Pannon-Zonen A–E (n. PAPP) mit den beiden für das Pannonien in Frage kommenden MN-Zonen 9 und 10 nicht gesichert". „Das Pannonien ist zeitlich nicht völlig dem Vallesien gleichzusetzen, weil sein basaler Anteil noch kein *Hipparion* enthält" (: 440). In neuerer Zeit verweisen RÖGL & STEININGER (1983: 140) und PAPP (1985: 33) (dort weitere Lit.) auf das Erstauftreten von *Hipparion* in Eurasien und Afrika an der Basis des Vallesium (MN 9). Im Pannon kann „das Auftreten von *Hipparion* bzw. ‚Hipparionfaunen mit *Bunolophodon longirostris*'" als wesentliches Merkmal gelten (PAPP). Im mährischen Teil des Wiener Beckens wurde *Hipparion* im Pannon B gefunden (PAPP & CERNAJSEK 1985: 26; RABEDER 1985: 456). Ablagerungen der Zone A sind „praktisch nur in der Beckenfazies ausgebildet", die nur aus Bohrungen bekannt ist und keine Wirbeltiere geliefert hat (THENIUS 1974a: 255; PAPP 1985: 29).

C. Neuere Literatur über das Höwenegg und die Hoewenegg-Schichten[3])

Über das Höwenegg (um die 3 km S Immendingen/Donau) und die Hoewenegg-Schichten berichten in neuerer Zeit JÖRG (1954; 1956); TOBIEN (1957; 1986a); ERB (1967, Kt.); SCHREINER (1963; 1970 bzw. 1974; 1976) und MÄUSNEST & SCHREINER (1982: 13 Nrn. 4, 5, Kt.). Detaillierte und zusammenfassende Ausführungen über die Vorgeschichte der Fundstelle, die Grabungen und die Fossilführung finden sich bei TOBIEN (1986a). TOBIEN's und SCHREINER's Darlegungen über die Entstehung der Hoewenegg-Schichten, ihre Lagerungsweise und ihr Alter werden in

[2]) Herr TOBIEN teilt mit, daß in seiner Tab. 1 (1986a: 26) beim Vallesium MN 9–10, beim Turolium MN 11–13 (statt „9–10") stehen muß. – *Tetralophodon longirostris-arvernensis,* den ZAPFE (1957: 404) in das „jüngere Pannon (= oberes Unterpliozän)" stellt (s. TOBIEN 1986b: 215), ist nach neuerer Stratigraphie wohl in das Pont = Turolium zu stellen (s. RABEDER 1985: 442–443).

[3]) Der Empfehlung TOBIEN's (1986a: 20[2]), den international eingebürgerten Namen „Höwenegg-Schichten" nicht durch „Hewenegg-Schichten" zu ersetzen (wie jüngst bei GEYER & GWINNER 1986: 193 Abb. 111, 212, 353), schließe ich mich an. – Empfehlenswert ist im Hinblick auf internationalen Gebrauch, Hoewenegg-Schichten zu schreiben, wie das für Oehninger Schichten statt „Öhninger Schichten" vorgeschlagen wurde (ZÖBELEIN 1983: 153[1], 165f.; 1985: 217 Nr. 29).

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

den Kap. D und E vorgetragen und in den Kap. H und I diskutiert. – Abbildungen zu den Hoewenegg-Schichten und ihrer Umgebung bringen JÖRG (1956: 201; 1954: 70 Abb. 1, z. T. wie) TOBIEN (1986a: 11 Abb. 1) und SCHREINER (1963: 399 Abb. 74, Taf. 33 wie 1970: Abb. 26, Taf. 34–35; 1965: Abb. 29, Taf. 22; 1970: Beil. 2, 3; 1976: 43 Abb. 9).

D. Beschaffenheit, Mächtigkeit und Höhenlage der Hoewenegg-Schichten

Im Profil der erschürften Hoewenegg-Schichten wechseln kalkige Seesedimente (Mergel, Kalkmergel und Kalke) mit vulkanischen Tuffen oder Tuffiten ab; vereinzelt schalten sich Tuffitmuren ein (JÖRG 1954: 77f., Taf. 2; TOBIEN 1957: 194; 1986a: 10, 12 Abb. 2, 13, 17 Abb. 6; SCHREINER 1963: 406, 416 Nr. 8; 1970: 111; 1976: 28, 42). Die Mächtigkeit der Hoewenegg-Schichten beträgt an der Grabungsstelle 12 m (JÖRG 1954: 77; TOBIEN 1986a: 12 Abb. 2, 16), insgesamt dort wohl über bzw. ca. 15 m (JÖRG 1954: 77; 1956: 201). In der Kratermitte (siehe F), im Gewann Schaienloh, ist ihre Mächtigkeit unbekannt, aber wohl größer (briefl. Mitt. Herrn SCHREINER's vom 28. 8. 1987). Die wirbeltierführenden Schichten Nrn. 20–42 liegen von 5 bis 10,5 m unter Gelände (s. TOBIEN 1986a: 12, 21f.). Die vertikale Erstreckung der Hoewenegg-Schichten kann laut SCHREINER's Mitt. nicht den dort unzureichenden Höhenlinien der Karte entnommen werden (bei SPITZ 1930a etwa 720–740 m). Nach barometrischen Messungen, die einen Spielraum von 5 bis 10 m hinterließen, liegt die Hippariongrabungsstelle bei 760 m. Der Hornblendetuff reicht nördlich davon bis in 770 m Höhe, wo er mit senkrechtem Kontakt an Basalt liegt (briefl. Mitt.; s. auch 1963: 412; 1970: 238). „Die Oberfläche der Höweneggschichten reicht von 720 m (Schaienloh) bis in etwa 765 m (oberhalb der Grabungsstelle) (primärer Unterschied infolge unvollständiger Verfüllung des Kratersees)."

E. Entstehung, Lagerungsweise und Alter der Hoewenegg-Schichten nach TOBIEN und Mitarbeitern

Bezüglich des Ablagerungsraumes ließen laut TOBIEN (1986a: 16) „Bereits die Nachrichten älterer Autoren ... klar erkennen, daß es sich am Südrande der Höwenegg-Vulkanruine um Ablagerungen in einem Süßwassersee handelt". TOBIEN (1957: 201, 206) und fünf dort zitierte Autoren erklären die Hoewenegg-Schichten als Molasse, desgleichen JÖRG (1956: 199, 201, 202, 206) und BARTZ (1961: 128). Nach TOBIEN (1957: 202–203) handelt es sich um eine feinkörnige Fazies einer von N kommenden Juranagelfluh. Die Hoewenegg-Schichten liegen auf den „Älteren Tuffen". „Jünger als die Höwenegg-Schichten ist der Basalt ... Er hat die gesamte Tertiär-Serie durchschlagen, seine Förderung ist von Tuffen andersartiger petrographischer Zusammensetzung begleitet („Jüngere Tuffe" JÖRG 1953)" (TOBIEN 1957: 195; 1986a: 11 Abb. 1, 13, 16). JÖRG's ‚ältere Tuffe' (1954: 78, 71) führen Hornblende und wechsellagern (in den Hoewenegg-Schichten) mit Mergeln. Die hornblendefreien ‚jüngeren Tuffe' (: 72) wurden erst nach „Abschluß der Mergel-Tuffit-Sedimentation" gefördert. „Die einer pliozänen Aare-Donau zugeschriebenen alten Donau-Schotter in der Umgebung des Höwenegg sind jünger als die Höwenegg-Schichten" (TOBIEN 1957: 206). TOBIEN beschreibt (1986a: 17f.) und registriert (: 25) die Fossilien aus den Hoewenegg-Schichten. Unter den Landschnecken (det. SEEMANN) sind einige Arten (TOBIEN 1986a: 20, 25), die WENZ (Foss. Catal.) nur aus dem „Torton" (= Karpat + Baden) nennt. Nach TOBIEN (1986a: 31) „ist hier wohl eine Revision unter Einbeziehung der während der Grabungen aufgesammelten Materialien nötig" [und etwa zu erwägen, ob sie nicht aus „Torton"-Schichten eingeschwemmt wurden?]. An Kleinsäugern wurden trotz intensiver

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

Suche nur zwei Taxa gefunden und davon *Prolagus* sp. bestimmt, eine Gattung, die Tobien (1980: 220–221) noch aus dem Spätpliozän/Frühpleistozän erwähnt. Er stellt die Hoewenegg-Schichten aufgrund ihrer Großsäuger ebenso wie die Dinotheriensande von Eppelsheim (Mainzer Becken) in die Säugereinheit Vallesium (MN 9–10) und zwar in MN 9. Das ist nach Papp (siehe B) Pannon und zwar Unterpannon. Zur gleichen Einstufung kommt de Beaumont (1986: 44) bei der Bearbeitung der Carnivoren, wenngleich ihm diese wenig präzise stratigraphische Resultate geliefert haben und der Vergleich mit der Carnivoren-Fauna von Eppelsheim nicht leicht ist. Tobien gibt (1986 a: 31) zu bedenken, „daß erst nach der vertieften Kenntnis aller Organismen-Gruppen am Höwenegg definitive biogeographische Aussagen, so auch über das postvallesische Schicksal der dortigen Taxa, möglich sein werden". Geyer & Gwinner verweisen (1986: 354) auf das „Vallesium-Alter" der „Hewenegg-Schichten", ordnen sie aber (: 193 Abb. 111) in Höhe des paratethyschen „Dacium" und des säugetierpaläontologischen „Ruscinium" (MN 14–15), also im Pliozän neuer Art ein (s. Fahlbusch 1981: 124–125 Tab. 1). Beide Einheiten stellen sie jedoch in den Grenzbereich Obermiozän/Pliozän.

F. Entstehung, Lagerungsweise und Alter der Hoewenegg-Schichten und ihrer Umgebung nach Schreiner

Wie schon Haus in einem Vortrag (1956; zit. in Schreiner 1963: 410; Tobien 1986 a: 16), so erklärt Schreiner die Hoewenegg-Schichten als lokale Maarsee-Ablagerungen (1963: 410–411, 414, 416; 1970: 110; 1976: 28). Der Sprengtrichter des Hornblendetuffs mit dem Maarsee im SE des basaltischen Höwenegg hat einen Durchmesser von ca. 1 km. Dessen Mitte liegt etwa bei Schaienloh, sein Schlot bei der Mauenheimer Mühle. Der Boden der Seemitte lag ungefähr 40 m tiefer als die nördliche Umrandung. Der Hornblendetuff ist schüsselförmig und diskordant an verschiedene und wesentlich ältere Schichten, teils auch an Jüngere Juranagelfluh angelagert (1963: 410). Aus dem Hornblendetuff gehen nach oben durch damit wechsellagernde Kalke und Mergel die Hoewenegg-Schichten hervor (1963 etc.; s. D). Die Hornblendetuffe sind nach Schreiner jünger als die Basalte und deren Tuffe (1963: 406–407, 412, 413, 416; 1970: 109, 111, 238; 1976: 28, 29). Die biogenen tuffitischen Kalke und feinsten Tone „enthalten im Schlämmrückstand weder Molassesand noch die leicht kenntlichen mergelig-schluffig-eisenoxydischen Feinkomponenten der Juranagelfluh" (1963: 411). Schreiner zufolge „können die Höweneggschichten nicht als Zeuge für das Fortdauern der Molassesedimentation im Unterpliozän in der Umgebung des Höweneggs gelten. Die eigenartige, auf einen kleinen, abgeschlossenen See hinweisende Ausbildung der Höweneggschichten schließt geradezu das Fortdauern einer weitverbreiteten Sedimentation in diesem Raum aus, sonst hätte der See mit Juranagelfluhmergel gefüllt werden müssen" (1963: 411, 416; 1965: 339; 1970: 82; 1976: 21).

Schreiner beschreibt älteste Donauschotter vom Eich-Berg (1 km N Blumberg) bei 915 m und von der Länge (6 km NE Blumberg, P 924) etc. bei 900 m, durchschnittlich bei 900–920 m Höhe auf Weißjura (1965: 340–341; 1970: 82–83; 1976: 21; vgl. Kiderlen 1931: 350). Dazu schreibt er (1965: 340–341): „Bevor sich der Lauf der pliozänen Donau auf den Höhen des Eichberges, der Länge usw. ausbilden konnte, mußte die ganze Landschaft bis mindestens zu diesen Höhen aufgefüllt worden sein (900 bis 1 000 m heutige Höhenlage)." Es wurde also „vor Beginn der pliozänen Donau im Hegau noch Molasse von Unterpliozän-Alter sedimentiert" (1970: 85). „Vermutlich handelte es sich um leicht abtragbare, vorwiegend unverfestigte, tonige Sedimente, im S wohl molasseartig, im N in der Art von Juranagelfluh-Mergeln" (1965: 341; ähnlich 1963: 414). Diese am NW-Rand des Molassebeckens rund 100 m mächtigen, wahrscheinlich unterpliozänen Sedimente sind später zum Teil wieder abgetragen worden (1970: 83,

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

85). Es verblieb eine „flachwellige Abtragungslandschaft" (1963: 414). SCHREINER verweist (1965: 340; 1970: 83) darauf, daß Jüngere Juranagelfluh am Berchen (N vom Eich-Berg) und am Wartenberg (2,5 km W Geisingen/Donau; s. 1965: Taf. 22) 80 m tiefer als die pliozänen Donauschotter, am Wartenberg bis 835 m Höhe liegt (1965: 331). Am Witthoh (um 4,5 km S Tuttlingen/Donau, mit P 855) sind 60 m Jüngere Juranagelfluh erhalten (1963: 414; 1965: 333, 334) und W des Höwenegg ca. 30–40 m (1963: 403). – Zur „pliozänen Morphologie" und Morphogenese am Höwenegg bemerkt SCHREINER 1963 (: 413–414): „Am Nordrand des Höwenegg-vulkans lagern die basaltischen Tuffe auf einem dünnen Rest von Juranagelfluh oder sogar direkt auf Jura." Diese Jüngere Juranagelfluh keilt nach Norden aus. Die Schichtlücke umfaßt „fast die ganze obermiozäne Juranagelfluh". Dazu 1970 (: 239, 83), 1976 (: 27): „Der basaltische Tuff liegt hier auf einem 5 bis 15 m mächtigem Abtragungsrest der Jüngeren Juranagelfluh, die hier ursprünglich über 100 m mächtig gewesen sein dürfte (1 km südwestlich Höwenegg heute noch 45 m mächtig)." Laut SCHREINER (1965: 341; 1970: 83, 239; 1976: 27) ergibt sich daraus, „daß sich zwischen den Abschluß der Auffüllung des Molassebeckens und die Basalteruptionen im Hegau eine Abtragungsepoche einschiebt, während der stellenweise – z. B. am Höwenegg – mehr als 100 m Juranagelfluh und jüngere Sedimente abgetragen wurden (SCHREINER 1963, S. 413)". Zur Erklärung dieser Schichtlücke am Höwenegg ist nach SCHREINER (1963: 414) zu überlegen, ob eine Abtragung durch vulkanische Sprengung, eine primäre Sedimentationslücke oder eine vorbasaltische, exogene Abtragung vorliegt. Es erscheint ihm (1963: 414) „nicht ausgeschlossen, daß die beschriebene vorbasaltische Abtragung am Nordrand des Höweneggs mit der pliozänen Donau in Verbindung zu bringen ist". Er nimmt an (1970: 108, 109; 1963: 414, 416 Nr. 10), „daß die Basalteruptionen im Hegau nicht zur Zeit der Molassesedimentation, sondern später auf einer schon von der Abtragung von der pliozänen Donau her geprägten Landoberfläche erfolgten (Beil. 3/3)". Diese Beilage zeigt „Zur Zeit der Basalteruptionen (unt. Pliozän)" neben diesen Eruptionen den Höwenegg-Kratersee und die „Pliozäne Donau". In Tab. 2 (1963: 415) stehen im „Unter-Pliozän" u. a. Höweneggschichten, Basalttuff und Basalt, Pliozäne Donau, Hebung und Abtragung. Aber (1970: 85): „Das Altersverhältnis zwischen den pliozänen Donauschottern und den durch ihre Hipparionfauna als Unterpliozän gesicherten Höweneggschichten ist noch etwas rätselhaft, denn die mit den Höweneggschichten zeitlich zu verknüpfenden basaltischen Tuffe liegen am Nordrand des Höwenegg auf einer Abtragungsfläche, von der vor den Eruptionen, wahrscheinlich durch die sich eintiefende pliozäne Donau, die gesamte Juranagelfluh abgeräumt worden ist. Demnach wären die basaltischen Eruptionen sogar jünger als die ältesten Donauschotter, was der Einstufung der Höwenegg-schichten in das unterste Pliozän widersprechen würde." Und (1970: 239): „Eine befriedigende Übereinstimmung der paläontologischen Datierung (Höweneggschichten = Unterpliozän), der Überlegungen aufgrund der Lagerungsverhältnisse (Basaltvulkanismus vielleicht Mittelpliozän) und der physikalischen Altersbestimmungen am Höweneggbasalt (früher 7, neuerdings 11,8 Millionen Jahre alt) ist noch nicht vorhanden." Nach SCHREINER (1970: 82, 111, 239; 1976: 28) gelten die Hoewenegg-Schichten als „Unter- (1970: 85 Unterst-)Pliozän", die ältesten Donauschotter (1970: 85, 171, 239) nach LINIGER als „Mittel-Pliozän" bzw. (1976: 21) als „Unter- bis Mittel-Pliozän". Für „Mittel-Pliozän" hält sie auch BARTZ (1961: 130).

G. Absolutes Alter der Vulkanite des Höwenegg und der Hoewenegg-Schichten

WEISKIRCHNER bezeichnet (1975: 126, 132) die „Basalte" als Olivin-Nephelinite und gibt ihr Alter mit 11,8 ± 0,6 (= 12,4–11,2) Ma an (auch in Mitt. an SCHREINER, 1970: 87, 110, 239). Er begründet (1975: 126) wie schon SCHREINER (1970: 86–87), warum diese höhere Altersbestim-

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

mung von früheren abweicht. So hatten Lippolt & a. (1963: 530, 536) 6,0 bzw. 7,0 Ma angegeben. Schreiner schätzt (1976: 27) das Alter der Basalte auf rund 10 Ma. „Aus den nicht ganz übereinstimmenden Befunden kann man für das Alter des Höweneggbasaltes Unter- bis Mittelpliozän angeben" (1970: 109) bzw. (: 239) „Die Erputionen am Höwenegg in die erste Hälfte des Pliozäns" stellen. Das Alter der Hornblendetuffe beträgt nach Weiskircher (1975: 132) 9,4 ± 0,5 (= 9,9–8,9) Ma, nach Geyer & Gwinner (1986: 217 Tab. 16, ohne spezielle Quellenangabe) 9,8 ± 0,3 Ma. Lippolt & a. hatten (1963: 536[4], Nachtrag) für eine „Hornblende aus dem Tuff der pontischen Fossilfundstätte am Höwenegg ... ein Alter von 12,4 ± 1,10[6] a" angegeben. Laut Becker-Platen & a. (1977: 163–164) und dem dort zitierten Vass steht dieses „Hipparion-Datum" im Widerspruch zu ihrer Obergrenze des Aragonium (= Untergrenze des Vallesium und des Pannon; s. Fahlbusch 1981: 124–125 Tab. 1), die sie mit „jünger als 11,1 Ma" angeben (s. B). Das Alter einer „Basaltbombe aus dem Knochenlager der Höwenegg-Schichten" hat Lippolt mit 10,8 ± 0,4 (= 11,2–10,4) Ma bestimmt (Mitt. zitiert in Becker-Platen & a. 1977: 164; Baranyi & a. 1976: 53–54; Tobien 1986a: 27–28). Laut Lippolt (in Becker-Platen & a.) besteht allerdings die Möglichkeit, daß die Basaltbombe als Hangschutt in die Fundschicht gelangte. Nach Schreiner (1963: 412; 1970: 109; 1976: 28) sind große Basaltblöcke bis zu 100 cm Länge vom höher gelegenen Basaltberg in den Hornblendetuff und in die Hoewenegg-Schichten gerollt. Doch finden sich auch in der groben Hornblende-Schlotbrekzie an der Mauenheimer Mühle Auswürflinge aus Basalt neben solchen aus dem Grund- und Deckgebirge, z. B. bis 0,6 m große aus Weißjura (Schreiner 1970: 110–111, 238; 1976: 28). Auf Basaltblöcke, „die nur vom nahegelegenen Hewenegg-Vulkan stammen können", verweisen Geyer & Gwinner (1986: 353).

Diskussion: Angesichts der verschiedenen Altersaussagen über die Vulkanite des Höwenegg lege ich die revidierenden Daten Weiskirchner's zugrunde. Ob die Basaltbombe aus dem anstehenden Basalt des Höwenegg stammt, ist fraglich. Jörg bildet (1956: Taf. 2 Fig. 4) einen Auswürfling aus Malmkalk in den erschürften Hoewenegg-Schichten ab. Er ist mit über 1/2 Schaufelstiellänge nicht kleiner als die Basaltbombe. Der Tuffit ist darunter eingedellt und an den Seiten hochgebogen. Man wird den Malm-Auswürfling mit jenen bis 60 cm großen Malm-Auswürflingen im Hornblendetuff der Mauenheimer Mühle vergleichen können. Die Aussagekraft der Basaltbombe ist auch deshalb eingeschränkt, weil ihr Alter zwischen jenem des Basalts und des Hornblendetuffs liegt.

H. Diskussion zu E

Von den bei Tobien (1986a: 25) aufgelisteten, neun artlich bestimmten Säugetieren aus den Hoewenegg-Schichten laufen in Österreich laut Thenius (1974a: 257 Tab. II) vom Unterpannon bis in das Pont durch:[4]) *Deinotherium giganteum, Aceratherium incisivum, Hipparion pri-*

[4]) Thenius' „Pannon" (Tab. II) umfaßt die Papp'schen Zonen A–E, sein „Pont" (s. str.) die Zonen F–H (1974a: 256 Tab. I). In dieser Tab. II verwendet er noch den inzwischen überholten Begriff „Alt-Pliozän (Pannon + Pont)" für das heutige Obermiozän. Dieses „Alt-Pliozän" unterteilt er in „Unter-" und „Mittel-Pannon" und „Pont s. str.". Was unter diesen Namen zu verstehen ist, erhellt aus Thenius 1974b (: 25 Tab. III). Dort gliedert er noch das „Pannon" in untere (A–D), mittlere (E) und obere (F–H) Congerien-Schichten. 1982 (: 693) erwähnt er „älteres bzw. mittleres Pannon (Zone A–D nach Papp)". Damit verbleibt für das Ober-Pannon nur die Zone E. Das wird durch Papp's Gliederung (1985: 29) in Unter-Pannon (Zone A–D) und Ober-Pannon (Zone E) bestätigt. Bei Thenius (1974a: 257 Tab. II) ist also statt „Mittel-Pannon" Ober-Pannon (Zone E) zu lesen. Das Pannon (A–E) setzt Thenius dem Vallesium gleich (s. B).

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

migenium (Art bei TOBIEN cf. bestimmt) und *Miotragocerus pannoniae* (Vorkommen im Pont bei THENIUS ohne Kommentar gestrichelt). *Thalassictis robusta* (NORDMANN) führt THENIUS als „*Ictitherium robustum*" im Oberpannon und Pont an. *Thalassictis wongii* war laut DE BEAUMONT (1986: 44) bisher nur aus dem Turolium bekannt. *Deinotherium giganteum* (neben *Tetralophodon longirostris)* nennt TOBIEN (1980: 219) auch aus dem Turolium der Dorn-Dürkheim-Schichten. Ob die verbleibenden drei Spezies *Machairodus* cf. *aphanistus, Sansanosmilus jourdani* und *Aceratherium simorrense* über das Unterpannon (MN 9) hinausgehen, konnte ich nicht ermitteln. Von diesen sprechen die recht primitiv entwickelte erste Art sowie die zweite für ein altes Vallesium (DE BEAUMONT 1986: 44). Die Gattung *Machairodus*, wie die beiden *Thalassictis*-Arten offenbar östlicher Herkunft (TOBIEN 1986a: 31), reicht nach RABEDER (1985: 457) vom höheren Pannon (MN 10) bis in das Pont (MN 11–13). „Die drei Paarhufer: *Dorcatherium* [sp.], der Muntjak-Hirsch [Muntiacinarum gen. et sp. indet.] und die Antilope *Miotragocerus [pannoniae]* sind wieder Abkömmlinge bodenständiger Vorfahren" (TOBIEN 1986a: 31). – Radiometrisch fallen die Hornblendetuffe und Hoewenegg-Schichten mit 9,4 ± 0,5 (= 9,9–8,9) Ma bei einer mittleren Dauer des Pannon von 11,4–9,0 Ma in das untere bis mittlere Pannon. Dabei sind die Unsicherheiten bei der absoluten Abgrenzung des Pannon und der radiometrischen Altersbestimmung der Höwenegg-Vulkanite zu berücksichtigen. Unter diesem und dem biogeographischen Gesichtspunkt, der nach TOBIEN (1986a: 31; s. F) vertiefter Kenntnis bedarf, stehen die Hoewenegg-Schichten nur unter Vorhalt im Unterpannon bzw. im unteren Vallesium, MN 9.

Zusatz betreffend Frohnstetten

Frohnstetten (11 km NW Sigmaringen, Baden-Württemberg) wird in der Literatur mehrfach als Fundstätte „pliozäner" Großsäuger erwähnt und die Fauna später mit jener der Hoewenegg-Schichten verglichen. ENGEL registriert (1908: 568f.) die damals bekannten vier Taxa sowie reichere Bestände aus „pliozänen" Spaltenfüllungen. KIDERLEN berichtet (1931: 348) über die wiederentdeckte Fundstelle Frohnstetten, wo er unter einer „Schotterkuppe aus Juranagelfluh" das Dinotherienlager in „Mergelton mit vereinzelten Juranagelfluhgeschieben" angetroffen hat. Nach TOBIEN (1957: 203) bedecken 45–60 cm Juranagelfluh die 60 cm fossilführenden Tone. SCHREINER möchte (1965: 339) die Fundstätte wegen zu erwartender Grabungen „noch nicht zur Diskussion heranziehen". Dazu berichtet er nun brieflich, daß Grabungen von GRÄF (Palaeontographica, 108A, 1957) und KOERNER die Dinotherien-Fundstelle nicht wieder angetroffen haben. „KOERNER (nicht veröffentl. schriftliche Mitteilung 1987) ist der Ansicht, daß die Dinotherien von der Oberfläche her in den Mergel der Juranagelfluh gelangt sind und dort beim Lehmabbau im letzten Jahrhundert in nicht genau zu klärender Lage gefunden wurden." – Von den vier von TOBIEN (1957: 203) genannten, von GRÄF bestimmten Großsäugerarten von Frohnstetten kommen laut THENIUS (1974a: 257 Tab. II) vom Unterpannon bis Pont vor *Dinotherium giganteum, Dinotherium levius* (im Pont gestrichelt) und *Chalicotherium goldfussi*, im Oberpannon und Pont *Ictitherium robustum* (s. oben). Nach TOBIEN (1986b: 175, 173, 216) sind „Die Dorn-Dürkheimer Deinotherien... die letzten, bisher bekannten Vertreter... nördlich der Alpen überhaupt." Er gibt ihr Alter mit ca. 8,5 Ma an und stellt sie in das Turolium, nach PAPP (s. A, B) also in das Pont. (RABEDER vermerkt 1985: 460 Tab. 21 teils andere Reichweiten von Proboscidiern.) Zufolge der Tab. von THENIUS könnte die Faunula von Frohnstetten Oberpannon oder Pont sein, doch Unterpannon bis Pont, falls die Hoewenegg-Schichten mit „*Ictitherium robustum*" „Unterpannon" sind.

I. Diskussion zu F

SCHREINER erklärt (1963: 414): „Nicht als im Einzelnen belegbare Erklärung, sondern mehr zur Andeutung der Probleme, soll hier eine Vorstellung über den Ablauf von Sedimentation, Hebung und Abtragung am Ausgang des Tertiärs angedeutet werden: ...". SCHREINER's Folgerung, daß die Füllung des Molassebeckens die Höhe des späteren Urdonau-Laufes erreichte

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

(nicht bloß „auf jeden Fall die Höhe der Kliffoberkante", 1963: 414; s. 1965: Taf. 21 Fig. 1, 2; 1970: 81 Abb. 12), ist zwingend.[5]) Das bis auf 900 oder mehr Meter heutiger Höhe aufgefüllte Molassebecken wurde während der nachfolgenden „Abtragungsepoche" ungleich stark ausgeräumt. Dadurch ist die „flachwellige Abtragungslandschaft" entstanden, die verbliebene Jüngere Juranagelfluh in verschiedenen Höhenlagen aufweist (unsere S. 178). Daß die Abtragung Jüngere Juranagelfluh auch völlig ausgeräumt hat, zeigt SCHREINER's Abb. 29 (1965, 1. Profil). Dort ist bis 470 m W des Westendes der Hoewenegg-Schichten Ältere Juranagelfluh bloßgelegt, die westwärts dann von „Randengrobkalk u. Knollenkalk" (Albstein des „Oberhelvet" = Oberottnang) überlagert wird. Darüber liegen 60 m Jüngere Juranagelfluh des Pannon von etwa 765 m (entsprechend der Oberkante der Hoewenegg-Schichten) bis 825 m Höhe.

Entscheidend für die Morphogenese des Höwenegg-Gebietes ist, ob die Aufschüttung und nachfolgende Abtragung vor oder nach der Entstehung des Hornblendetuffs und der Hoewenegg-Schichten erfolgten. Die Zeit der Basalteruption hängt damit nicht zusammen. Nach SCHREINER (1963: 413, 414, 416 Nr. 9; 1970: 109) ist nur ein geringer Altersunterschied zwischen dem Höweneggbasalt und dem Hornblendetuff anzunehmen bzw. (1970: 85) sind die Hoewenegg-Schichten mit den basaltischen Tuffen „zeitlich zu verknüpfen". Doch ist andererseits laut SCHREINER (1970: 239) nach dem Ausbruch des Basalts bis zum Ausbruch des Hornblendetuffs eine nicht näher bestimmte Zwischenzeit, „nach den neueren physikalischen Altersbestimmungen ... sogar ein Zeitraum von rund 2 Millionen Jahren anzunehmen". Nach WEISKIRCHNER beträgt er etwa (11,8–9,4) 2,4 Ma. Die Basaltbombe in den Hoewenegg-Schichten kann nichts zur Klärung beitragen, da ihre Herkunft fraglich ist, ihr Alter (etwa 10,8 Ma) zwischen jenem des Basalts und des Hornblendetuffs liegt und dort auch ein ähnlich großer Weißjurablock gefunden wurde (G). Bei einem Mittelwert der Pannon-Dauer von etwa 11,4–9,0 Ma liegt der Basalt/Basalttuff etwa im Grenzbereich Sarmat/Pannon oder im Sarmat (A, B). Die vorbasaltische Abtragung ist demnach sarmatisch oder älter. Die schon von anderen Autoren nicht akzeptierten Werte von etwa 6 bis 7 Ma für den Basalt und etwa 12,4 Ma für eine Hornblende aus dem Hornblendetuff fallen aus diesem Rahmen. Sie würden für den Basalt etwa mittleres Pont und für die Hoewenegg-Schichten Sarmat anzeigen (A), was mit der Altersstellung der Hoewenegg-Fauna (H) unvereinbar ist. Die Hoewenegg-Schichten, deren Entstehung SCHREINER nach der Aufschüttung und Wiederabtragung der Molassesedimente annimmt, sind schon vor der Aufschüttung entstanden. Die Lage des Hornblendetuffs über verschieden alten Schichten, auch über Jüngerer Juranagelfluh, erfordert eine vorausgegangene Erosion. Sie ist jünger als die vorbasaltische Abtragung, aber älter als die Auffüllung und Wiederausräumung im dortigen Molassebecken. Der Nachweis einer Abtragung von örtlich etwa (900–765) 135 m bis zur Wiederfreilegung der Hoewenegg-Schichten ist durch die besagte Abb. 29 (1965) erbracht. Die Hoewenegg-Schichten fallen mit 9,4±0,5 (= 9,9–8,9) Ma (G) bei einer mittleren Pannon-Dauer von 11,4–9,0 Ma (A, B) in das Untere bis Mittlere Pannon. Die geologische Situation und die absolute Datierung vertragen sich auch nicht mit der Annahme, daß die Hornblendetuffe und die Hoewenegg-Schichten während oder nach der „Abtragungsepoche" entstanden sind. Dem steht der erforderliche Zeitaufwand für die Aufschüttung und Wiederabtragung entgegen. Die Aufschüttung über den Hoewenegg-Schichten könnte in das Oberpannon fallen und ein Teil der weitverbreiteten sarmato-pannonischen Aufschüttung

[5]) SPITZ zeichnet (1930a) in der Nachbarschaft der Hoewenegg-Schichten auf dem Hornen-Berg bei P 895,2 als höchstes Tertiär „Pliocaene Schotter und Lehme" ein. Dazu erwähnt er (1930b: 58–59) weitere Vorkommen zwischen 915 und wenig unter 900 m. Er hält sie für „Sicher jünger" als die Hoewenegg-Schichten, doch für älter als die Ablagerungen der Donau. Die Schotter sind indes als älteste Donauschotter zu betrachten, wie SCHREINER sie vom Eich-Berg und von der Länge beschreibt (Kap. F).

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

sein. Mit dem wahrscheinlich unterpontischen Beginn der Urdonau setzte wie längs deren Laufes nach ENE die wohl pontische Abtragung ein. Die Jüngeren Juranagelfluhen unter dem Basalttuff, unter dem Hornblendetuff und über dem Niveau der Hoewenegg-Schichten bis Höhe der Urdonau können als Fortsetzung jener Schüttungen betrachtet werden, die laut SCHREINER (1965: 333, 349) schon im „Oberhelvet" (Oberottnang) in die Graupensandrinne mündeten. SCHREINER kann sich vorstellen, „daß die pliozäne Donau ihren ersten Lauf in der Tiefenlinie zwischen alpinen und nordwestlichen Schüttungen genommen hat" (1970: 83; vgl. 1963: 414). Der Flußfracht der Urdonau aus ihrem Herkunftsgebiet muß Material aus S und N sowie aus der aufgearbeiteten sarmato-pannonischen Aufschüttung zugeführt worden sein.

J. Zu den Darlegungen von BARTZ (1961)

BARTZ nimmt (: 130) an, „daß eine unterpliozäne (pontische) Rumpffläche in Südwestdeutschland nicht bestanden hat". In unmittelbarer Nachbarschaft der hochgelegenen Urdonauschotter liegt „fossilführendes Unterpliozän in Molassefazies" [= Hoewenegg-Schichten]. „Die Auflagerung der Schotter auf Malmkalken weist darauf hin, daß eine stärkere Abtragung dieser Molassebildungen vorausgegangen ist. Diese dürfte einen längeren Zeitraum umfaßt haben und macht die Einstufung der Schotter als Mittelpliozän wahrscheinlich"; (ähnlich GEYER & GWINNER 1986: 211). – Die von BARTZ in Abrede gestellte „unterpliozäne (pontische) Rumpffläche" kann in der von SCHREINER beschriebenen flachwelligen Abtragungslandschaft gesehen werden. Älteste Donauschotter auf Weißjura sind von Blumberg bis Ulm bekannt (MANZ laut SCHREINER 1970: 85; vgl. KIDERLEN 1931: 350). Die Urdonau konnte auf einer flach ENE geneigten Fläche nur verlaufen, wenn sie nicht durch eine Molassesenke abgelenkt wurde. Das hat die sarmato-pannonische Aufschüttung verhindert. Die Urdonauschotter auf Weißjura, auch jene vom Eich-Berg und der Länge (Kap. F), wurden meines Erachtens am Nordrand dieser Aufschüttung abgelagert und weniger als diese von der pontischen Teilabtragung erfaßt. Wenn die Schotter aber auf einer zuvor von der Molasse entblößten Jurafläche abgelagert wurden, dann infolge einer Gefällsverminderung auf dem Wege zu einer bereits südwärts verlagerten Urdonau. In diesem Falle sind diese Schotter aber keine Schotter der Urdonau, sondern solche ihrer nördlichen Zuflüsse und deren (evtl. noch in der alten Aufschüttung wurzelnden) Nebenflüsse.

K. Zusammenfassung

Im Zuge der Umstellung der Stratigraphie von der süddeutschen Stufengliederung auf jene der Zentralen Paratethys werden die Abgrenzung und Unterteilung von Pannon und Pont und deren Korrelierung mit den Säugereinheiten Vallesium (MN 9–10) und Turolium (MN 11–13) erörtert. Aus 11 Literaturangaben ergeben sich als Mittelwerte für die Dauer des Pannon 11,4–9,0 Ma (Millionen Jahre). Es folgen das Pont mit 9,0–5,2, das Pliozän mit 5,2–1,8 Ma (nach Säugetieren) und das Quartär. – Die Hoewenegg-Schichten wurden in einem mit Süßwasser erfüllten Krater aus Hornblendetuff von rund 1 km Durchmesser abgelagert. Sie bestehen aus (nach SCHREINER biogenen) Kalken sowie aus Kalkmergeln und Mergeln, die mit Hornblendetuffen wechsellagern. Sie sind nach JÖRG und anderen Juranagelfluh-Mergel, nach SCHREINER weder dies noch Molasse, sondern lokale Ablagerungen. Ihre Oberfläche reicht nach barometrischen Messungen SCHREINER's von 720 bis 765 m Höhe. Ihre bei der Fossilsuche erschürfte Mächtigkeit beträgt 12 m, insgesamt dort wohl 15 oder über 15 m. TOBIEN

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

stuft die Hoewenegg-Fauna nach Großsäugern mit Vorbehalt in MN 9, Unterpannon, wie die Eppelsheimer Dinotheriensande des Mainzer Beckens ein. Die stratigraphische Reichweite der neun Arten und einiger Genera wird erörtert. Mit einem Alter von 9,4±0,5 Ma lägen die Hoewenegg-Schichten nach der hier angenommenen Zeitskale etwa im unteren bis mittleren Pannon. Die Faunula von Frohnstetten kann zwischen Unterpannon und Pont liegen. – Die Hornblendetuffe mit den Hoewenegg-Schichten sind laut SCHREINER (opp. JÖRG, den TOBIEN zitiert) jünger als die Basalte und Basalttuffe am Höwenegg. Unter den Basalttuffen nimmt SCHREINER eine vorbasaltische Abtragung an. Eine Aufschüttung aus Juranagelfluh von N und Molasse von S reichte nach SCHREINER vormals bis zur Höhe der Urdonau und ermöglichte deren Lauf und Aufschotterung um die 900 m ü. NN. Ich setze als Ablagerungsraum dieser Sedimente wie im Urmain- und Urnaab-Gebiet eine sarmato-pannonische Senke voraus, die den Nordteil des Molassebeckens und den Südteil des Jura umfaßte. Sie wurde von N und S durch die sarmato-pannonische Aufschüttung gefüllt. Deren Anteil über den Hoewenegg-Schichten ist zufolge der absoluten Datierung der letzteren wohl in das obere Pannon zu stellen. Nach dem wahrscheinlich unterpontischen Beginn der Urdonau folgte eine „Abtragungsepoche". Sie war, wie aus SCHREINER hervorgeht, örtlich verschieden stark und hinterließ eine „flachwellige Abtragungslandschaft". Ich nenne diese Abtragung, deren Vorfluter auch im Urmain- und Urnaab-Gebiet die Urdonau war, nach ihrem wahrscheinlichen Alter pontische Abtragung. – Auf den radiometrischen Daten WEISKIRCHNER's fußend, fallen die Basalte/Basalttuffe mit 11,8±0,6 Ma bei einer errechneten mittleren Pannon-Dauer von 11,4–9,0 Ma in den Grenzbereich Sarmat/Pannon oder in das Sarmat, indes die vorbasaltische Abtragung sarmatisch oder älter ist (etwa der weit verbreiteten Diskordanz zwischen „Torton" und Sarmat entspricht?). Abweichend von SCHREINER's Erwägungen argumentiere ich, daß die vorbasaltische Abtragungsfläche nicht durch die Urdonau bewirkt wurde, daß zwischen dem Durchbruch des Basalts und jenem des Hornblendetuffs mit den Hoewenegg-Schichten etwa 2,4 Ma liegen und daß diese Durchbrüche v o r der pannonischen Aufschüttung und nicht während oder nach der pontischen Abtragungsepoche erfolgten. Diese Abtragung hat die Hoewenegg-Schichten wieder freigelegt. Die basaltischen Tuffe und die damit „zeitlich zu verknüpfenden" Hoewenegg-Schichten können also nicht etwa „jünger als die ältesten pliozänen Donauschotter" sein.

L. Nachtrag

Nach Abschluß des Manuskriptes ging eine Stellungnahme von Herrn SCHREINER ein, worin er sich freundlicherweise zu einigen, ihm brieflich unterbreiteten Meinungsverschiedenheiten äußert. Er verweist auf seine Erläuterungen zur geologischen Karte 8218 Gottmadingen. „Dort sind in Tabelle 6 (S. 29) alle bis dahin ausgeführten physikalischen Datierungen zusammengestellt. Man sieht daraus, daß man die Hornblendetuffe vor oder nach dem Höweneggbasalt einreihen kann. Die Anzahl der Datierungen ist zu gering; man müßte so viele haben, daß eine Mittelwertbildung statistisch gerechtfertigt ist.

Diese Unsicherheiten mit den bislang vorliegenden Daten sind der Grund für meine Einreihung aufgrund geologischer Befunde:

1. Höweneggschichten und Hornblendetuffe etwas jünger als die basaltischen Bildungen, da im Hornblendetuff an der Mauenheimer Mühle Auswürflinge aus Basalt und in den Höweneggschichten Rollblöcke aus Basalt vorkommen. Der Altersunterschied dürfte gering gewesen sein, da sonst keine Blöcke von dem höher anstehenden Basalt des Höwenegg-Hauptschlotes in den Kratersee der Höweneggschichten gelangt wären.

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

2. Basalteruptionen erst nach einer Abtragungsphase nach der Molassesedimentation, da die basaltischen Bildungen am Nordrand des Höwenegg auf Oberem Jura liegen; die Molasse in Form von Juranagelfluh war hier schon abgetragen."

Zu meiner Auffassung, daß über den Hoewenegg-Schichten eine Sedimentation erfolgte, schreibt Herr SCHREINER: „Am Höwenegg und im Bereich der Oberen Donau ist mir diese nicht bekannt."

Schriftenverzeichnis

BARANYI, I. & LIPPOLT, H. J. & TODT, W. (1976): Kalium-Argon-Altersbestimmungen an tertiären Vulkaniten des Oberrheingraben-Gebietes: II Die Alterstraverse vom Hegau nach Lothringen. – Oberrhein. geol. Abh., **25:** 41–62, 6 Abb., 1 Tab.; Karlsruhe.

BARTZ, J. (1961): Zur Entwicklung des Flußnetzes in Südwestdeutschland. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., **4:** 127–135, Abb. 8–9; Freiburg i. Br.

BEAUMONT, G. DE (1986): Les Carnivores (Mammifères) du Néogène de Höwenegg/Hegau, Baden-Württemberg. – Carolinea, **44:** 35–45, 4 Abb.; Karlsruhe.

BECKER-PLATEN, J. D. & BENDA, L. & STEFFENS, P. (1977): Litho- und biostratigraphische Deutung radiometrischer Altersbestimmungen aus dem Jungtertiär der Türkei. (Känozoikum und Braunkohlen der Türkei, 18). – Geol. Jb., **B 25:** 139–167, 9 Abb., 2 Tab.; Hannover.

ENGEL, TH. (1908): Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. – 3. Aufl., hrsg. unter Mitwirkung von E. SCHÜTZE, XXX + 675 S., 261 Abb., 6 Taf., 4 geol. Bilder, 5 Profiltaf., 1 geol. Kt. 1:1000000; Stuttgart (Schweizerbart).

ERB, L. (1967): Geologische Karte des Landkreises Konstanz mit Umgebung 1:50000; Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württ.) [Erläuterungen siehe SCHREINER 1970].

FAHLBUSCH, V. (1976): Report on the International Symposium on mammalian stratigraphy of the European Tertiary (München, April 11–14, 1975). – Newsl. Stratigr. **5:** 160–167, 1 Tab.; Berlin. Stuttgart.

FAHLBUSCH, V. (1981): Miozän und Pliozän – Was ist das? Zur Gliederung des Jungtertiärs in Süddeutschland. – Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **21:** 121–127, 1 Tab.; München.

GEYER, O. & GWINNER, M. P. (1986): Geologie von Baden-Württemberg. – 3. Aufl., 472 S., 254 Abb., 26 Tab.; Stuttgart (Schweizerbart).

HAUS, A. H. (1956): Neue Anschauungen über die Geologie und den Vulkanismus des südlichen Hegau auf Grund von Bentonit-Funden am Hohenstoffeln. – Nicht veröffentlichter Vortragsbericht, Tagung Oberrhein. geol. Ver. in Donaueschingen. [Aus SCHREINER 1963: 410, 418; TOBIEN 1986a: 16]

JÖRG, E. (1954): Die Schichtenfolge der Fossilfundstelle Höwenegg (Hegau) (Pontische Mergel und Tuffite der Oberen Süßwassermolasse). – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **35,** 1953: 67–87, Taf. 2, 1 Abb.; Stuttgart.

JÖRG, E. (1956): Geologische und biostratonomische Beobachtungen an der unterpliozänen Fossilfundstätte Höwenegg/Hegau. – Schr. Ver. Gesch. Naturgesch. der Baar etc., **24:** 198–207, 2 Abb., 2 Taf.; Donaueschingen.

KIDERLEN, H. (1931): Beiträge zur Stratigraphie und Paläogeographie des süddeutschen Tertiärs. – N. Jb. Miner. etc., Beil.-Bd. **66,** Abt. B: 215–384, 15 Abb., Taf. 20–21; Stuttgart.

LIPPOLT, H. J. & GENTNER, W. & WIMMENAUER, W. (1963): Altersbestimmungen nach der Kalium-Argon-Methode an tertiären Eruptivgesteinen Südwestdeutschlands. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., **6:** 507–538, Abb. 89–91, 6 Tab.; Freiburg i. Br.

LUEGER, J. P. (1979): Überregionale Korrelationsmöglichkeiten mit Hilfe pannonischer und pontischer Landschnecken. 1. Parallelisierung des ungarischen Pannons mit jenem des Wiener Beckens. – Anz. math.-naturwiss. Kl. österr. Akad. Wiss., **1979,** Nr. 6: 139–144; Wien.

LUEGER, J. P. (1981): Die Landschnecken im Pannon und Pont des Wiener Beckens. – Denkschr. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **120:** 124 S., 6 Abb., 16 Taf.; Wien.

MÄUSSNEST, O. & SCHREINER, A. (1982): Karte der Vorkommen von Vulkangesteinen im Hegau. – Abh. geol. Landesamt Baden-Württ., **10:** 1–48, 1 Kt. 1:50000; Freiburg i. Br.

MEIN, P. (1975): Résultats du Groupe de Travail des Vertébrés. – In: SENES, J. (ed.), Report on Activity of

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

the R. C. M. N. S. (= Reg. Comm. Medit. Neogene Stratigraphy) Working Groups, 1971–1975: 78–81, 1 Tab.; Bratislava.

NORDSIECK, H. (1982): Zur Stratigraphie der neogenen Fundstellen der Clausiliidae und Triptychiidae Mittel- und Westeuropas (Stylommatophora, Gastropoda). – Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **22**: 137–155, 4 Tab.; München.

PAPP, A. (1981): Calibration of Mediterranean, Paratethys and Continental stages. – Ann. géol. Pays hellén., hors sér., fasc. IV, 1979: 73–77, 1 Tab.; Athen.

PAPP, A. (1985) in PAPP, A. & JAMBOR, A. & STEININGER, F. F. & a. (: 21–24, 26–30, 33–35, 40, 59–63). – In: Chronostratigraphie und Neostratotypen, Miozän der Zentralen Paratethys, Bd. VII. M_6 Pannonien (Slavonien und Serbien); Budapest (Verlag ungar. Akad. Wiss.).

RABEDER, G. (1985): 5.5. Die Säugetiere des Pannonien (: 440–463, Tab. 16–21). – In M_6 (Ergänzung des Lit.-Nachweises siehe PAPP 1985).

RÖGL, F. & STEININGER, F. F. (1983): Vom Zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys. Die neogene Paläogeographie und Palinspastik des zirkum-mediterranen Raumes. – Ann. naturhist. Mus. Wien, **85/A**: 135–163, 2 Abb., 14 Taf.; Wien.

SCHREINER, A. (1963): Geologische Untersuchungen am Höwenegg/Hegau. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., **6**: 395–420, Abb. 74–75, Taf. 33–35; Freiburg i. Br.

SCHREINER, A. (1965): Die Juranagelfluh im Hegau. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., **7**: 303–354, Abb. 26–35, Taf. 21–22, Tab. 12–17; Freiburg i. Br.

SCHREINER, A. (1970): Erläuterungen zur geologischen Karte des Landkreises Konstanz mit Umgebung 1: 50000 [von L. ERB]. – 1. Aufl., 286 S., 28 Abb., 11 Taf., 5 Beil.; Stuttgart (Landesvermessungsamt Baden-Württ.).

SCHREINER, A. (1974). – Wie 1970; 2. Aufl. (Umfang der 2. Aufl. und Paginierung der Zitate wie 1970.)

SCHREINER, A. (1976): Hegau und westlicher Bodensee. – Sammlg. geol. Führer, **62**: 93 S., 22 Abb., 1 Tab.; Berlin. Stuttgart (Borntraeger).

SPITZ, W. (1930a), mit Beiträgen von R. EWALD & R. NEUMANN & F. SCHALK & C. SCHNARRENBERGER: Geologische Spezialkarte von Baden, Blatt 122 Möhringen (württembergisches Blatt 160 Tuttlingen); Freiburg i. Br., (Herder). [Neue Nr. 8081 Tuttlingen]

SPITZ, W. (1930b) & a. (wie oben): Erläuterungen zu Blatt 122 Möhrungen. – 107 S., 1 Textkt.; Freiburg i. Br. (Herder).

STEININGER, F. F. & PAPP, A. (1979): Current biostratigraphic and radiometric correlations of Late Miocene Central Paratethys stages (Sarmatian s. str., Pannonian s. str., and Pontian) and Mediterranean stages (Tortonian and Messinian) and the Messinian Event in the Paratethys. – Newsl. Stratigr., **8**: 100–110, 1 Abb., 1 Tab.; Berlin. Stuttgart.

THENIUS, E. (1974a): Die Säugetierfaunen des Alt-Pliozäns (Pannon und Pont) in Österreich. – Mém. Bur. Rech. géol. min., **78**: 253–258, 2 Tab.; Orléans.

THENIUS, E. (1974b): Niederösterreich. – Verh. geol. Bundesanst., Bundesländerserie: 260 S., 48 Abb., 16 Tab.; Wien.

THENIUS, E. (1982): Zur Paläoklimatologie des Pannon (Jungmiozän) in Niederösterreich. – N. Jb. Geol. Paläont., Mh, **1982**: 692–704; Stuttgart.

TOBIEN, H. (1957): Die Bedeutung der unterpliozänen Fossilfundstätte Höwenegg für die Geologie des Hegaus. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., **2**: 193–208; Freiburg i. Br.

TOBIEN, H. (1980): Taxonomic Status of some Cenozoic Mammalian Local Faunas from the Mainz Bassin. – Mainzer geowiss. Mitt., **9**: 203–235, 1 Abb., 1 Tab.; Mainz.

TOBIEN, H. (1986a): Die jungtertiäre Fossilgrabungsstätte Höwenegg im Hegau (Südwestdeutschland). Ein Statusbericht. – Carolinea, **44**: 9–34, 11 Abb., 2 Tab., 1 Taf.; Karlsruhe.

TOBIEN, H. (1986b): Die paläontologische Geschichte der Proboscidier (Mammalia) im Mainzer Becken (BRD). – Mainzer naturwiss. Arch., **24**: 155–261, 53 Abb., 8 Tab.; Mainz.

TOLLMANN, A. (1985): Geologie von Österreich, Band II, Außerzentralalpiner Anteil. – 710 S., 286 Abb., 27 Tab.; Wien (Deuticke). [Lit.-Verz. in Bd. III]

VASS, D. (1985): 1.10 Pannonian radiometric ages (: 40–45, 1 Abb., 1 Tab.). – In: M 6 (Ergänzung des Lit.-Nachweises siehe PAPP 1985).

VILLINGER, E. (1986): Untersuchungen zur Flußgeschichte von Aare-Donau/Alpenrhein und zur Entwicklung des Malm-Karsts in Südwestdeutschland. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., **28**: 297–362, 10 Abb., 2 Tab., 3 Beil.; Freiburg i. Br..

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

Weiskirchner, W. (1975): Vulkanismus und Magmenentwicklung im Hegau. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **57**: 117–134, 4 Tab.; Stuttgart.

Zapfe, H. (1957: Ein bedeutender *Mastodon*-Fund aus dem Unterpliozän von Niederösterreich. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **104**: 382–406, 3 Abb., Taf. 24–27; Stuttgart.

Zöbelein, H. K. (1983): Die Vorlandmolasse bei Günzburg a. d. Donau und Heggbach bei Biberach a. d. Riß im Rahmen des süddeutschen Jungtertiärs. – Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **23**: 151–187, 2 Tab.; München.

Zöbelein, H. K. (1985): Stratigraphie der nördlichen und teils mittleren Vorlandmolasse zwischen Hegau und Isar anhand von 11 Profilen. – Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **25**: 209–273, 1 Abb., 3 Tab.; München.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: 28

Autor(en)/Author(s): Zöbelein Hans Karl

Artikel/Article: Die jungtertiären Hoewenegg-Schichten im Hegau (Baden-Württemberg) und ihre Umgebung nach der Literatur 173-186