Zeitschrift: Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure

Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Petroleum-Geologen und -Ingenieure

Band: 29 (1962-1963)

Heft: 77

Artikel: Zur Biostratigraphie der gefalteten Molasse (Chattien/Aquitanien) im Süden des Oberen Zürichsees

Autor: Zöbelen, Hans Karl

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-192067

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Bull. Ver. Schweiz. Petrol.-Geol. u. -Ing., Vol. 29, Nr. 77, März 1963, S. 11—28

Zur Biostratigraphie der gefalteten Molasse (Chattien/ Aquitanien) im Süden des Oberen Zürichsees

von Hans Karl Zöbelein, München[1])

Inhaltsverzeichnis

Seite
A. Vorwort 11
B. Stand der Forschung und Arbeitsbedingungen 11
C. Begangene Routen 13
D. Die Fossilfundpunkte und ihre Ausbeute 14
Blatt Einsiedeln (S. 14) — Blatt Schübelbach (S. 19) — Blatt Ricken (S. 20)
E. Systematisches Fossilregister 21
F. Auswertung der Funde 22
G. Zusammenfassung 25
H. Angeführte Schriften 26

A. Vorwort

Die Begehungen erfolgten im August 1955 im Auftrag der Preußischen Bergwerks- und Hütten-AG und ihres Chefgeologen, Herrn Dr. Ing. Fr. Breyer. Es sollte versucht werden, mit Hilfe von Landschnecken und womöglich von Säugetierresten die chattischen und aquitanischen Einheiten dieses Teiles der Subalpinen Molasse genauer zu trennen. Eine kurze Erkundung betraf auch das Gebiet um Uznach im Osten des Oberen Zürichsees. Die Herren Dr. J. Kopp, Ebikon, und Dr. P. Eckardt, Zürich, hatten (1955) bereits geologische Neubegehungen dieses Gebietes unternommen, deren Ergebnisse mir die Fossilsuche erleichterten. Meinen Auftraggebern bin ich für großzügige Förderung dieser Arbeiten und für die Genehmigung der Veröffentlichung zu Dank verpflichtet, desgleichen den Herren Dr. J. Kopp und Dr. P. Eckardt für Einblickgabe in ihre Kartierungsbefunde.

B. Stand der Forschung und Arbeitsbedingungen

Neuere landschneckenstratigraphische Arbeiten aus der schweizerischen Subalpinen Molasse lagen vor allem von Baumberger vor (so 1925a, b; 1927a, b; 1929; 1930; 1931; 1933; 1935)[2]), solche aus dem benachbarten Vorarlberg von Baumberger (1928), Wenz (1933) und Muheim (1934; mit Bestimmungen von Wenz). In Bayern hatten Müller (1930; 1952; mit Bestimmungen von Wenz) und Wenz (1932) den Raum um Kempten, Zöbelein (1952a, b; 1955; später 1958) die Sub-

[1]) Anschrift des Verf.: Dr. Hans Karl Zöbelein, Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München 2, Richard-Wagner-Straße 10/II.

[2]) Einige weitere einschlägige Arbeiten Baumberger's nennt Stehlin, H. G. in: Ernst Baumberger †. 1866—1935. — Verh. naturforsch. Ges. Basel, *48*, 47—68, Basel, 1937.

alpine Molasse des westlichen Oberbayerns und des Allgäus mittels Landschnecken gegliedert.

Mit der Subalpinen Molasse südlich des Oberen Zürichsees hatten sich HERBORDT (1907), KLEIBER (1936; 1937) und HABICHT (1943; 1945) näher befaßt[3]). Den bislang einzigen Faunennachweis im Arbeitsgebiet stellten indes BAUMBERGER's aquitanische Landschnecken aus dem Steinbruch Bätzimatt bzw. vom «Studhölzli» am «Untern Buchberg» (1927a) dar. Aus der nördlich anschließenden Oberen Meeresmolasse machte HERBORDT (1907, 14) noch eine Anzahl von Versteinerungen bekannt.

So mußte HABICHT (1943; 1945) versuchen, durch Verfolgung fazieller und tektonischer Einheiten aus stratigraphisch besser erhellten Gebieten eine Schichteneinordnung dieses Gebietes zu erzielen.

Die Molasse südlich des Oberen Zürichsees wäre nach seiner Auffassung etwa folgendermaßen zu gliedern:

a) Vom Alpenkörper bis zur Grindelegg-Aufschiebung erstreckt sich das «Limnoterrestrische Stampien (‚Chattien')». Es ist vor allem im Raum südlich der Rigi-Aufschiebung als «Rotmergelfazies (Untere bunte Molasse)» ausgebildet.

b) Zwischen Wäggitaler Aa und Linth, nahe der Alpen-Molasse-Grenze, taucht aus der Einheit a) das unterlagernde «Marin-brackische Unterstampien (Rupelien)» in schmalen Streifen empor.

c) Nördlich a), also der Grindelegg-Aufschiebung, liegt als jüngerer Teil der Süßwasserbildungen das «Aquitanien», das die Granitische Molasse umfaßt.

d) Von Freienwald-Bäch nach Westen folgt auf c), unmittelbar südlich des Zürichsees gelegen, die Obere Meeresmolasse, deren Grenzbereich gegen c) hier jedoch nicht erschlossen ist.

Da das chattische Alter der Rotmergelfazies als gesichert gelten konnte, wurde die verfügbare Zeit vorwiegend zur Erkundung der Süßwasserschichten nördlich der Rigi-Aufschiebung, insbesondere des sogenannten «Aquitanien» verwendet.

Die Arbeitsbedingungen waren im Vergleich zur bayerischen Faltenmolasse wesentlich ungünstiger. Das lag weniger an der Geländebeschaffenheit, wenngleich steile, 10—20 m hohe Sandsteinstufen die Begehung mancher Tobel erschwerten, sondern am Mangel geschlossener Profile und vor allem an der Art der Fossilführung. Die dunkelgrauen bis dunkelgrüngrauen «Helix-Mergelbänder» (vgl. ZÖBELEIN 1952a, 34) waren bei weitem nicht so typisch und fossilreich entwickelt, und die schwärzlichen Lagen erwiesen sich hier fast stets als steril. So konnten nur durch intensives Pickeln (mittels eines Eispickels) und Bröckeln (von Hand oder mit Hämmern) an höffigen Stellen Fossilien und dann Leitformen gewonnen werden. Die relative Fossilarmut des Gebietes zeigt sich auch in einer Ertragsbilanz. In der Allgäuer Faltenmolasse (ZÖBELEIN 1955) wurden bei gemeinsamen Begehungen mit Herrn Dr. Schiemenz in drei Wochen 35 Fundstellen, davon 26 altersweisende angetroffen, hier dagegen in vier Wochen nur 20, davon 9 altersweisende, wobei Arten- und Individuenzahl zudem geringer waren.

Der Erhaltungszustand der Ausbeute ist schlecht. Von der üblichen Verformung der Fossilien abgesehen, fanden sich zumeist nur Bruchstücke, die schon als solche eingebettet worden waren. Die tieferen chattischen Schichten führten fast nur Steinkerne, vor allem deren Reste, gelegentlich mit Schalenspuren, indes die profilhöheren Fundpunkte, auch die unstratifizierten östlich des Spreitenbaches, mehr

[3]) Das Schrifttum über die Anschlußgebiete zitiert HABICHT (1945).

Schalenexemplare und zahlreiche Reste hiervon lieferten. Die besten Stücke kamen aus Fundpunkt 18a. Schneckenarten, welche eine charakteristische Gehäuseskulptur oder -form besitzen, ließen sich — unter Berücksichtigung der bisher ermittelten Bestände der Subalpinen Molasse — dennoch hinreichend bestimmen (vgl. auch BAUMBERGER's Erfahrung über die Erkennbarkeit von *Pomatias antiquum antiquum* in Bruchstücken, 1927b, 565; vorliegende S. 14[4]). Süßwasserschnecken und deutbare Säuger- und Pflanzenreste traten anteilsmäßig sehr zurück.

Unter dem Aquitanien wird in dieser Arbeit die tiefste Stufe des Miozäns verstanden, die auf das Chattien (Oberoligozän) folgt (vgl. ZÖBELEIN 1960).

C. Begangene Routen

Die abgesuchten Strecken werden hier in der Auswahl und Reihenfolge genannt, wie sie die knappe Zeit und der stratigraphische Fortschritt bedingten. Die Registrierung läßt allfällige Lücken in der Stratigraphie leichter erkennen und Ergänzungsbegehungen planen. Die Ortsangaben beziehen sich auf die topographischen Unterlagen 1:25 000 (Landeskarte bzw. topographischer Atlas der Schweiz) Blätter Einsiedeln Nr. 1132, Schübelbach Nr. 246bis und Ricken Nr. 1133. Die Anfangs- und Endpunkte von Grabenbegehungen sind durch ihre Höhenlage über NN vermerkt (z. B. 450—670).

Blatt Einsiedeln

a) Spreitenbach (450—660). b) Chatzenbach (445—515). c) Mülibach (470—590; dann E Bachzweig bis 675, Straße N Abschlacht). d) Lüsibach (440—685). e) Pfäffikon und nähere Umgebung. f) Staldenbach (417—447). g) Ruestelwaldbach (447—650). h) E Seitenbach des Ruestelwaldbaches (vom «e» des Namens Vorderhof nach Sumelen; nichts Anstehendes!). i) Steinbrüche bei Waldisberg W Freienbach (Obere Meeresmolasse). j) Bach am W-Ende des Eichholz (415—480). k) N-Rand von Buechwald-Löliwald-Chraftenholz. l) Bach durch Flurnamen Löliwald (430—487). m) Lidwil (Bahneinschnitt)—Talbach (440). n) Geländerücken zwischen Altendorf-Mülibach-Rüti. o) Hänge N und W Muschelberg bis Straße NW Eichenloch. p) Silberbach (475—680). q) Bach E Unterschwändi (475—684). r) Waldwege NW Hüllerich. s) Bach bei Stollen (505—667, also bis zur Straße). t) Zwei Bäche W des vorigen (nichts Anstehendes!). u) Bach Taulen—Flüggenberg (460—515). v) Rücken WSW Taulen. w) Bach E Feusisberg (530—680). x) Bach S Halten (490—660). y) Straße durch Luegeten. z) Steinbruch zwischen Etzelhaus und St. Meinrad (1040).

Blatt Schübelbach (betrifft W-Teil des Buechbergs)

a_1) Ufer des Zürichsees zwischen Nuolen und Steinbruch Studenwäldli.

Blatt Ricken (betrifft E-Teil des Buechbergs und Gebiet um Uznach)

b_1) Buechberg, Bach von Schrötermoos nach SE (455—410). c_1) Dessen E Seitenbach (455—475). d_1) Buechberghang an der Straße SW Grinau. e_1) NE-Ende des Buechbergs (Schloßwald bei Grinau). f_1) Hundsruggen des Buechbergs. g_1) Bach S P 491 nach W (475—ca. 530). h_1) Bach von P 486 gegen Zürichsee (486—460). i_1) Aabach N Brugg (bei Uznach), 424 bis zur Bachmündung SW Farenweidli. j_1) Ranzachtobel bis E Hohlauf (439—460). k_1) Ernetschwiler Bach (465—550).

D. Die Fossilfundpunkte und ihre Ausbeute

Den Fundpunktsangaben sind die barometrisch vermessenen Höhen über NN beigefügt, denen eine Toleranz von ± 5 m zuzubilligen ist. In Klammern folgen Rechts- und Hochwerte im Gauß-Krüger-Netz und die Sammeldauer, dann meine Feldbuchnummer des Aufschlusses [«Z» = «Zürichsee»]. Leitfossilien sind mit * versehen, limnische Fossilien mit L, Untergattungsnamen werden abgekürzt, sofern sie dem Gattungsnamen gleichen. Die Autorennamen finden sich nur im Fossilregister (S. 21). Die Angabe der Sammeldauer ermöglicht es, den Fossilreichtum der einzelnen Fundpunkte abzuschätzen. — Der Präparationsabfall und jene Mergelbröckelchen, welche nur unbestimmbare, uninteressante Fossilreste führten, wurden nach der Registrierung zwecks Lockerung des Gesteinsverbandes mit verdünntem Hydroperoxyd (H_2O_2) behandelt und durch ein Sieb von 0,5 mm Maschenweite geschlämmt (Proben der Fundpunkte 1, 4, 5, 8, 11, 14, 17a, 18a, 19, 21, 22). Die dann unter dem Binokular bei 10-facher Vergrößerung ausgelesenen Säugerreste (die fast alle sehr klein waren), Eidechsenschuppen, *Pomatias*-Deckelreste, *Triptychia*-Spitzen, Charophyten-Gyrogonite oder *Celtis*-Fruchtsteine führe ich zur Wahrung des ursprünglichen Verteilungsbildes gesondert an (+ . .). Von Probe 14 wurden zusätzlich ca. 4 kg Material geschlämmt und die daraus ermittelten Fossilien durch ein weiteres + gekennzeichnet. Indifferente Fossilreste, welche ich an den zuerst angetroffenen Fundpunkten nicht quantitativ erfaßt hatte, sind durch das Zeichen > dargestellt.

Blatt Einsiedeln

Die Fundstellen werden hier i. allg. nach W und, den tektonischen Einheiten folgend, nach N zu aufgezählt.

1) Spreitenbach, 595 m, rechtes Ufer, am Fuße eines etwa 3 m hohen Wasserfalls, dem 12 m bachaufwärts ein 5 m hoher Fall folgt, in grüngrauem Mergel. (70734/22536; 2 Std.) [Z 15]
cf. *Parachloraea oxystoma* ssp. (1 Steinkern-Mündungsteil)

**Triptychia (T.) escheri* (14 Steinkernreste)

**Pomatias antiquum antiquum* (1 Steinkernabdruck mit Mündungsteil; 1 Deckel + 2 Deckelreste)[4])

Schnecken-Steinkernreste (> 17)[5])

Knochensplitter (selten)

[4]) Dank ihrer reliefartig erhabenen Spiralleisten sind die Deckel des chattischen *Pomatias antiquum antiquum* auch in nicht zu kleinen Bruchstücken von den Deckeln des aquitanischen *Pomatias bisulcatum* zu unterscheiden, die nur mit einer Spiralzeichnung versehen sind. Stratigraphisch bemerkenswert ist ferner, daß *Pomatias bisulcatum* bisher noch in keinem Fundpunkt des subalpinen Aquitanien angetroffen wurde.

[5]) Die hinfort als «Schnecken-(Steinkern-)Reste» bezeichneten Bruchstücke gehörten i. allg. Landschnecken an, und zwar meist solchen ohne bezeichnendere Form und Skulptur («Heliciden» s. l.). Erkennbare Reste limnischer Schnecken wurden eigens erwähnt.

L *Tectochara meriani globula* (> 3 + 29 Gyrogonite; im Gestein nicht selten)
Herrn Dr. K. Mädler, Hannover, danke ich für die Bestimmung dieser und der in den Proben 8, 9a und 22 erwähnten Charophyten-Gyrogonite. Er schlämmt laut briefl. Mitt. durch Siebe von 0,1 mm, teils sogar 0,065 mm Maschenweite. Es ist also möglich, daß mir Gyrogonite < 0,5 mm ⌀ (s. oben) entgangen sind. Stratigraphischer Wert kommt den vorgefundenen Charophyten-Unterarten nicht zu, da sie nach MÄDLER (1956, 281—283, 310—315) vom mittleren Stampien, also vom Chattien bis in das Tortonien reichen.[6])

Alter: Chattien. Fazies z. T. limnisch.

2) Spreitenbach, 55 bzw. 70 m bachaufwärts von Fundpunkt 1). Zwei Serien dunkelgrüngrauer Mergellagen. (½ Std.; hier und bachaufwärts nicht länger gesucht, da stratigraphisch durch 1) schon geklärt.) [Z 16, 17]
cf. *Cepaea subsulcosa subsulcosa* und *Cepaea* sp.
Schnecken-Steinkernreste

3) Spreitenbach, 515 m, linkes Ufer, 170 m bachaufwärts der Kreuzung mit der Starkstromleitung, in dunkelgrünlichgrauem, sandigem Mergelband. (70752/22594, 2½ Std.) [Z 5]

**Triptychia (T.) escheri* (3 Steinkernreste, darunter 1 mit Mündungsteil)

**Pomatias antiquum antiquum* (10 Steinkernreste, 4 Steinkernabdrücke, darunter 1 mit Mündungsteil; 2 Deckel, 3 + 4 Deckelbruchstücke)
Schnecken-Steinkernreste (> 11 und > 6 Abdrücke)
Knochensplitter
Alter: Chattien

4) Chatzenbach, 460 m, rechtes Ufer, vom Steg längs des Weges 12 m aufwärts (= am «c» von Chatzenbach), in grüngrauem Sandmergel. (70652/22654; 1¾ Std.) [Z 25]

**Triptychia (T.) escheri* (3 Steinkernreste)

**Pomatias antiquum antiquum* (1 Steinkern mit Mündung, 9 Steinkernreste, darunter 1 mit Mündung; 5 Deckel, 2 + 4 Deckelbruchstücke, 1 Deckelabdruck)
Schnecken-Steinkernreste (> 15 und > 5 Abdrücke)
Celtis crenata (3 Fruchtsteine)
Alter: Chattien

5) Chatzenbach, 455 m, rechtes Ufer, vom Steg 8 m bachaufwärts, unter dem S-Ende der südl. Starkstromleitung, in grüngrauem, schwach rötlich getüpfeltem Mergel. (70659/22657; 1½ Std.) [Z 24]

**Triptychia (T.) escheri* (3 Steinkernreste)

**Pomatias antiquum antiquum* (5 Steinkernreste; 1 Deckel, 1 + 6 Deckelbruchstücke, 1 Deckelabdruck)
Schnecken-Steinkernreste
Knochensplitter (3 + 19 sehr kleine, darunter 1 Gelenkkopf)
Alter: Chattien

[6]) Bei der Altersdeutung von HEER's Charophyten (1855, 24—27) ist zu beachten, daß einige seiner «Aquitanien»-Fundpunkte chattische Landschnecken geliefert haben, z. B. Paudex, Rochette, Belmont, Tüllingen (WENZ, 1923—1930, Ortsverzeichnis S. 3248 ff.)

6) NNW Muschelberg, 455 m, kleiner Hangrutsch in einer Wiese, in grauem, feinstglimmerigem Mergel. (70434/22760; $^3/_4$ Std.) [Z 121]
Schnecken-Steinkernreste (2)
Alter: ?

7) NNE Flüggenberg, 525 m, über der Druckleitung des Etzel-Elektrizitätswerkes, in rotbraunem, z. T. etwas blaugrün geflecktem Mergel. (70364/22746; ½ Std.) [Z 128b]
Schnecken-Steinkernrest
Alter: ?

8) Mülibach-Ort, 425 m, Hangrutsch in der Wiese N der Straße, S des «a» von Mülibach, in grüngrauem Mergel. (70515/22775; 11 Std. [Z 85]
Zonites sp. (1 Steinkernrest)
cf. *Caracollina* sp. (2 Steinkernreste)
Cepaea subsulcosa subsulcosa (4 Steinkerne)
cf. *Cepaea subsulcosa subsulcosa* (1 Steinkernrest)

L *Planorbarius cornu cornu* (3 Steinkernreste)[7])
**Pomatias antiquum antiquum* (1 Steinkern mit eingeschlossenem Deckel; 6 Steinkernreste, darunter 1 Mündungsstück; 3 Steinkernabdrücke; 2 Deckel, 2 + 2 Deckel-Bruchstücke).
Säugerzahnreste (3)
Knochensplitter (+ 2)

L *Tectochara meriani helvetica* (+ 2 Gyrogonite, deformiert und an der Basis etwas beschädigt)
Celtis crenata (60 + 19 Fruchtsteine, z. T. Reste)
Alter: Chattien, Fazies z. T. limnisch. — Auffällig ist das Fehlen von *Triptychia*.

9a) Etzel-Steinbruch, 1040 m, gleich neben dem Weg vom Etzelhaus nach St. Meinrad, in schwärzlichgrauem Mergelband ca. 10 m über Stbr.-Sohle. (70089/22600; 11 Std.) [Z 159]. — Bei der Gewinnung des Materials war mir der Steinbrucharbeiter Herr Gottfried Kälin, Etzel-Egg, mit viel Geschick behilflich. Er gewann auch noch selbständig Fossilien aus dieser Schicht und sandte sie mir am 24. 1. 56 zu, wofür ich ihm sehr dankbar bin. Alle Exemplare sind mit Schale oder Schalenresten versehen.
Trichia sp. (6 Gehäusereste)
Trichia sp.?, *Klikia* sp.? (3 Gehäusereste)
Cepaea subsulcosa subsulcosa und *Cepaea* sp. (13 Gehäusereste)
Schneckenreste (111 und 48 Abdrücke bzw. Schaleninnenseiten, vorwiegend klein bis sehr klein)
Säugerzähne (1 Rest eines Rodentier-Inzisiven + 5 Zahnreste)
Vertebraten-Wirbel (1)
Knochensplitter (4 + 56 sehr kleine)

L *Tectochara meriani globula* (+ 1 Gyrogonit, etwas deformiert)
Alter: ?, Fazies z. T. limnisch.

[7]) Betreffs des Gattungsnamens siehe Wenz & Zilch (1959—1960, 120).

9b) Wie 9a). In Abständen von etwa 3 m folgen 3 weitere derartige Bänder, die außerhalb des Bruches sogleich unkenntlich werden. Das 3. dunkle Band (= 9b) führt anscheinend weniger Fossilien als 9a).

L *Planorbarius* cf. *cornu cornu* (1 Steinkernrest)
Schnecken-Steinkernreste (1 und 2 Abdrücke)
Säugerzahnrest (sehr klein)
Alter: ?, Fazies z. T. limnisch.

10) Luegeten, 585 m, südliche Straßenböschung, 40 m W eines rot getäfelten Hauses, in schwärzlichgrauem Mergelsandstein. (70150/22771; ½ Std.) [Z 158]
Schnecken-Steinkernreste (3)
Knochensplitter (1)
Pflanzenhäcksel
Alter: ?

11) Ruestelwaldbach, 615 m, von der Oberkante des hohen Wasserfalles 15 m bachaufwärts. Am linken Bachufer verschwemmter Brocken eines dunkelgrüngrauen, weichen, sehr fossilreichen Mergels von ca. 20,10,10 cm Ausmaß. Das Anstehende war nicht auffindbar, muß aber in nächster Nähe liegen. (70088/22746) [Z 69]
cf. *Parachloraea oxystoma* ssp. (Mündungsbruchstück eines Steinkerns)
cf. *Cepaea subsulcosa subsulcosa* (Steinkernrest)
Triptychia (T.) cf *escheri* (4 Steinkernreste bzw. -abdrücke)
Triptychia (T.) sp. (1 Steinkernrest + 1 Gehäusespitze)
Schnecken-Steinkernreste (40 und 13 Abdrücke)
Säugerzahnreste (+ 2)
Knochensplitter (1+14)
Alter: Wahrscheinlich Chattien. — Auffällig ist das Fehlen von *Pomatias* (vgl. darüber Abschn. F, 6)

12) Ruestelwaldbach, 560 m, linkes Ufer, ca. 30 m N und 10 m tiefer als die Bachgabelung, in blaugrünem, sandigem Mergel. (70087/22755; ½ Std.) [Z 68]
Amphitragulus cf. *elegans*.

Die Untersuchung dieses Cervidenzahnes wie des unter Nr. 14 genannten hat dankenswerterweise Frau Dr. F. Obergfell, München, durchgeführt. Danach liegt ein oberer linker Molar vor. Außenhöcker beschädigt; Länge 10.7 mm, vordere Breite ∼ 12,5 mm. Der Zahn läßt sich, wie auch der in Nr. 14 angeführte, auf Grund seines im Vergleich zu altburdigalen Cerviden einfachen Lobenbaues (Obergfell 1957) der obigen Gattung zuweisen; (vgl. Viret 1929, Taf. 22, Fig. 2, 3). A. elegans kommt nach Viret (S. 217, 279, 282) unter anderem in den Schichten von Saint-Gérand-le-Puy vor, die er zum «Aquitanien», «Oligocène supérieur» rechnet; ferner in Haslach und Weisenau. Diese drei Fundpunkte werden in der neueren Literatur nach Säugetieren und Landschnecken dem Aquitanien [s. str.], der Stufe über dem Chattien zugeteilt (vgl. z. B. Thenius 1959, 46—47 etc.; Wenz 1923—1930, 3248 ff.).[8]) Dehm erwähnt die Art ferner aus dem Aquitanien (Untermiozän) von Stubersheim, Tomerdingen und Oberkochen, aber auch aus dem Chattien von Gunzenheim, dort zusammen mit chattischen Landschnecken (1931, 156; 1935 10, 42, 46, 57).

Alter: Chattien?, Aquitanien?

[8]) In Weisenau folgt über dem chattischen Landschneckenkalk die aquitanische Serie, der nach Wenz (1921b) und Thenius (1. c.) die Säugerreste entstammen.

13) Ruestelwaldbach, 550 m, linkes Ufer, in schwärzlichem Mergelsand. (70086/22758; 1 Std.) [Z 67]
Schnecken-Steinkernreste bzw. -abdrücke (5)
Alter: ?

14) Graben E Feusisberg, 560 m, rechtes Ufer, 1,5 m bachabwärts der dortigen untersten Sandsteinrippe, in grüngrauem Mergelsandstein. (69952/22752; 9 Std.) [Z 146b]
Zonites sp. (2 Gehäusereste mit angewitterter Schale)
cf. *Omphalosagda subrugulosa* (1 Steinkernhälfte mit angewitterten Schalenteilen). (*Omphalosagda subrugulosa* ist eine aquitanische Leitform.)
cf. *Trichia* sp. (3 Steinkernreste mit angewitterten Schalenteilen)
Cepaea subsulcosa subsulcosa (3 Steinkerne mit angewitterten Schalenteilen)
cf. *Cepaea subsulcosa subsulcosa* und *Cepaea* sp. (6 Steinkernreste, z. T. mit angewitterten Schalenteilen)
Landschnecken-Steinkernreste (8 mittelgroße Stücke, genabelt, z. T. mit Schalenresten)
Schnecken-Steinkernreste (82 und 50 Abdrücke, z. T. mit Schalenresten)
Eidechsenschuppen (1+1+1, die letzteren in Resten)
Eomys schlosseri

Freundl. Begutachtung durch Frau Dr. Obergfell: «Es liegt ein linker p^4 vor, Länge 0,9 mm, Breite 1,0 mm. Dehm (1950, 412) bemerkt, daß *Eomys schlosseri* vom älteren Chattien bis zum jüngeren Aquitanien in Frankreich, der Schweiz und Süddeutschland belegt ist. Bezüglich des Gattungsnamens fußt Dehm (S. 407) auf Freudenberg, der *Rhodanomys* mit *Eomys* vereinigte. Stehlin & Schaub (1951, 130 ff.) sind dagegen der Ansicht, daß *Rhodanomys* in fast unmerklichen Abstufungen zu Ende des Stampiens aus Eomys hervorgehe. Die oben genannten Autoren verweisen auf die Variabilität der Prämolaren. Da die bisher bekannten Gebißreste der europäischen Eomyiden noch nicht ausführlich auf ihre Variation in den Schmelzgraten untersucht worden sind (Dehm, S. 412), kann eine genauere Einstufung unseres Zahnes ohne umfangreiche Vorstudien nicht erfolgen.»

Melissiodon sp. indet.

Herrn Dr. Hrubesch, München, der sich mit der Phylogenie dieser Gattung befaßte, verdanke ich folgende Angaben (vgl. bezüglich dieses Zahnes auch Hrubesch 1957, 89—90): «Linker m_2; Länge 2,3 mm, Breite 1,9 mm. Nach dem Zahnbau scheiden die älteren Arten *M. schaubi* Dehm (Rupelien) und *M. quercyi* Schaub (Stampien), desgleichen das altburdigale *M. arambourgi* Crusafont & Villalta für einen Vergleich aus. Nähere Beziehungen bestehen hingegen zu *M. chatticum* Freudenberg (Chattien von Gaimersheim) und *M. dominans* Dehm (älteres Burdigalien). In seiner Entwicklungshöhe ist der Zahn schon weiter fortgeschritten als *M. chatticum*, aber noch primitiver als *M. dominans*. Phylogenetisch steht er indes dem letzteren wohl etwas näher. Er entspricht ihm auch in seiner Größe, wogegen er von *M. chatticum* darin übertroffen wird. Der Zahn von Feusisberg könnte also etwa in das Aquitanien gehören. Ein Vergleich mit dem oberaquitanischen *M. schlosseri* Schaub entfällt, da von dieser Spezies noch kein m_2 bekannt ist. Er kann auch nicht auf *M. emmerichi* Schaub von Hochheim-Flörsheim bezogen werden, da gewisse Unterschiede im Bau des zentralen Zahnteiles bestehen.»

Amphitragulus cf. gracilis

Frau Dr. Obergfell stellte fest: «Ein oberer linker Molar von 6,9 mm Länge und 8,3 mm Breite; (vgl. Viret 1929, Taf. 23, Fig. 4, 5). Vorkommen (Viret S. 227, 279): U. a. Saint-Gérand-le-Puy und im Phryganeenkalk von Montaigu-le-Blin, die das Aquitanien fallen [Lit. s. oben, S. 17]; in Süddeutschland zusammen mit *A. elegans* an den von Dehm genannten Stellen. Vergleicht man das vorliegende Stück mit *A.* cf. *elegans* (s. oben, S. 17), so erweisen sich im Rahmen der allgemeinen Zahnentwicklung bei Hirschen einige Zahnelemente als fortschrittlicher. Doch lassen sich daraus noch kein jüngeres Alter und eine Einstufung in das Chattien oder Aquitanien ableiten, da hierzu umfangreiches Vergleichsmaterial und die genaue Kenntnis der phylogenetischen Entwicklung der Dentitionen beider Arten notwendig wären.»

Säugerzahnsplitter (+1+5)
Knochensplitter (12, sehr klein, +58+86)
Celtis crenata (5+2+6 Fruchtsteine bzw. -reste)
Alter: Wahrscheinlich Aquitanien

15) Staldenbach, 430 m, 40 m NE des Steges (= N des «O» von Oberwacht), rechtes Ufer, in schwärzlichem Mergelsand. (70116/22831; 1 Std.) [Z 59]
Bivalven-Steinkernreste (2, Breite/Höhe ca. 9/5 und 6/5 mm; wahrscheinlich Kümmerformen)
Gastropoden-Steinkernreste (2, Breite/Höhe ca. 5/14 und ?)
Alter: ? Wohl keine Land- oder Süßwassermollusken, möglicherweise Brackwasserfazies. Leider ließ sich eine nachträgliche, gründlichere Fossilsuche wegen Zeitmangels nicht mehr durchführen.

16) Waldisberg, Steinbruch, SW Freienwald, NE P 477. (Kurze Übersichtsbegehung) [Z 72]
Die grüngrauen Plattensandsteine der Oberen Meeresmolasse zeigen Beläge von Pflanzenhäcksel und Glimmer, interessante Rippelmarken, Lebensspuren und Fließstrukturen. In vereinzelten Muschellagen
Ostrea sp. (Schalen- und Steinkernbruchstücke von der Größe der *O. edulis* oder *tegulata,* massenhaft)
Cardium sp. (selten beobachtet)
Chlamys cf. *palmata* (Lam.) (Steinkernrest einer rechten Klappe, 17 mm hoch, 13 mm breit. *Chl. palmata* ist im Burdigal und Helvet verbreitet)
Balanus sp. (selten beobachtet)
Alter: Diese marinen Seichtwasserbildungen von der Art des «Bächer Sandsteins» werden, auch nach Säugerfunden (Stehlin 1919, 148) in das Burdigalien gestellt.

Blatt Schübelbach

17a) Buechberg, Steinbruch Guntliweid, 424 m, also 23 m über dem Spiegel des Oberen Zürichsees, in dunkelgrüngrauem, stellenweise etwas bräunlich oder lila getöntem Mergelband an der W-Seite des Bruches. (Die Mergelnase wurde Ende August 1955 weggeräumt). (71128/22942; 4 Std.) [Z 70b]
Zonites sp. (1 Steinkernrest)
cf. *Trichia* sp. (1 Steinkernrest)
cf. *Caracollina* sp. (1 Steinkernrest)
**Parachloraea oxystoma* ssp. (2 Steinkernreste)
cf. *Parachloraea oxystoma* ssp. (2 Steinkernreste)
Cepaea subsulcosa subsulcosa (2)
cf. *Cepaea subsulcosa subsulcosa* (5 Steinkernreste)
**Triptychia (T.) escheri* (12 Steinkernreste und 4 Abdrücke)
cf. *Poiretia (Pseudoleacina)* sp. (1 Steinkernrest)
**Pomatias antiquum antiquum* (2 Steinkerne, 7 Steinkernreste; 4 Deckelreste auf Deckelabdrücken und 3+11 Deckelreste; 1 Deckelabdruck)
Schnecken-Steinkernreste (66 und 5 Abdrücke)
Knochensplitter (+4)
Celtis crenata (1 Steinkern)
Alter: Chattien

17b) Buechberg, Steinbruch Guntliweid, von der Halde (2 Std.) [Z 70a]
Triptychia (T.) escheri (5 Steinkernreste, darunter 1 Mündungsstück)
**Pomatias antiquum antiquum* (3 Steinkernreste; 1 Abdruckrest; 1 Deckelbruchstück, 1 Deckelabdruck)
Schnecken-Steinkernreste (20 und 2 Abdrücke)
Alter: Chattien. — Es wäre zu prüfen, ob in den höchsten Lagen des Steinbruchs im Hinblick auf das aquitanische Alter von Nr. 18 etwa noch Aquitanien ansteht.

18a) Buechberg, Steinbruch Studenwäldli, 424 m, also 23 m über dem Spiegel des Oberen Zürichsees, in grüngrauem Mürbsandstein (Brocken davon lagen knollig verwitternd in der SE-Ecke des Bruches). (71266/22988; 2 Std.) [Z 185]
Die Fossilien liegen als verformte Gehäuse, mitunter als Steinkerne mit Schalenresten, oft auch in Bruchstücken vor.
**Omphalosagda subrugulosa* (4)
cf. *Omphalosagda subrugulosa* (2)
Trichia (Leucochroopsis) sp. (2)
Cepaea subsulcosa subsulcosa (12; im Gestein relativ häufig)
**Triptychia (T.) antiqua* (11; im Gestein relativ häufig)
Poiretia (Palaeoglandina) gracilis (2)
L *Radix (R.) subovata subovata* (2)
L *Radix* sp. (6)
L *Planorbarius cornu cornu* (2)
Schneckenreste (im Gestein relativ sehr häufig)
Knochensplitter (12+9)
Alter: Aquitanien. Fazies z. T. limnisch. Baumberger fand (1927a, 317) an der Halde des Steinbruchs «Studhölzli» (wohl Nr. 18a) noch die aquitanische Schnecke *Ena hassiaca ulmensis* Wenz.

18b) Buechberg, Steinbruch Studenwäldli, Stbr.-Nordwand, in grünlichgrauem, feinkörnig-dichtem Mergelkalksandstein, aus der Wand herausgesprengt und von Arbeitern präsentiert:
Triptychia (T.) cf. *ulmensis* (1 Steinkern mit Schalenresten)
Kalkalgenknollen? (Einzelne, dem Gestein eingeschaltete bräunliche Knöllchen oder kleine Schwarten könnten hierher gehören; eine Schichtung war mikroskopisch nicht zu erkennen.)

18c) Buechberg, Steinbruch Studenwäldli, Stbr.-Westseite (½ Std.)
Cepaea subsulcosa subsulcosa (1)
cf. *Cepaea subsulcosa subsulcosa* (5)
cf. *Triptychia* sp., cf. *Poiretia* sp. (1 Steinkernrest)
Schnecken-Steinkernreste (22 und 5 Abdrücke, teils mit Schalen)
Alter: Nr. 18b und 18c entsprechen wohl 18a.

Blatt Ricken

19) Buechberg, Bachknick 2 mm S des «r» von Schrötermoos, 447 m, rechtes Ufer, von der Brücke 25 m bachaufwärts (= 10 m senkrechter Abstand vom Weg) in graubraunem Mergel. (71516/23012; 6 Std.) [Z 134]
Cepaea subsulcosa subsulcosa (2)
Schnecken-Steinkernreste (27 und 13 Abdrücke)
Knochensplitter (2+6)
Alter: ?

20) Buechberg, Hundsruggen, P 491, in braungrauem Sandstein (1/4 Std.) [Z 141]
Knochensplitter (1)

21) Aabach N Brugg, 430 m, Rutschung am Hang der linken Talseite, zwischen dem «b» von Uznaberg und dem N Seitenbach, in dunkelgrüngrauem, gelbbraun und dunkelviolett geflecktem Mergel. (71553/23248; 4 Std.) [Z 164]
cf. *Trichia* sp., cf. *Poiretia* sp. (1 Steinkernrest mit Schalenteilen)
Cepaea subsulcosa subsulcosa (9 Steinkernreste, z. T. mit Schale)
cf. *Cepaea subsulcosa subsulcosa* (8 Steinkernreste, z. T. mit Schale)
Schnecken-Steinkernreste (142 und 19 Abdrücke, z. T. mit Schale)
Knochensplitter (+3)
Alter: ?

22) Ernetschwiler Bach, 557 m, Gabelung ESE Ernetschwil, W-Seite, in dunkelgrauem, hartem Mergelkeil (Vorkommen erschöpft). (71917/23280; 1½ Std.) [Z 183]
Cepaea subsulcosa subsulcosa (1 zerdrücktes Schalenexemplar ohne Mündung)
L *Radix* sp. (1 Steinkernrest)
L *Planorbarius* cf. *cornu cornu* (4 Steinkernreste mit Schalenteilen, 1 Abdruck)
Schneckenreste und Steinkernreste (16 und 4 Abdrücke)
Rodentier-Inzisive (Rest eines sehr kleinen Individuums)
L *Tectochara meriani stipitata* (2 Gyrogonite, schwach deformiert, beschädigt)
Alter: ? Fazies z. T. limnisch.

E. Systematisches Fossilregister

Zeichenerklärung: c = chattische Leitfossilien; a = aquitanische Leitfossilien; L = Limnische Mollusken. Die Nummern der Vorkommen stehen in Klammern; Fundpunkt Nr. 16 (Obere Meeresmolasse) ist nicht berücksichtigt.

I. Bivalven

1) Steinkernreste von Brackwasserbewohnern? (15)

II. Gastropoden

2) *Zonites* sp. (8, 14, 17)
3) a *Omphalosagda subrugulosa* (F. A. Quenstedt) (18)
3a) cf. *Omphalosagda subrugulosa* (F. A. Quenstedt) (14, 18)
4) *Trichia (Leucochroopsis)* sp. (9, 18)
4a) cf. *Trichia (Leucochroopsis)* sp. (14, 17)
4b) cf. *Trichia* sp., cf. *Klikia* sp. (9, 21)
5) cf. *Caracollina* sp. (8, 17)
6) c *Parachloraea oxystoma* (Thomae) ssp. (17)
6a) cf. *Parachloraea oxystoma* (Thomae) ssp. (1, 11, 17)
7) *Cepaea subsulcosa subsulcosa* (Thomae) (1—5, 8, 9, 14, 17—19, 21, 22)
7a) cf. *Cepaea subsulcosa subsulcosa* (Thomae) und *Cepaea* sp. (1—5, 8, 9, 11, 14, 17, 18, 21)
8) a *Triptychia (Triptychia) antiqua* (Zieten) (18)
9) c *Triptychia (Triptychia) escheri* (Sandberger) (1, 3—5, 17)
9a) cf. *Triptychia (Triptychia) escheri* (Sandberger) (11)

10) *Triptychia* cf. *ulmensis* (SANDBERGER) (18)
10a) *Triptychia* sp. (11)
10b) cf. *Triptychia* sp., cf. *Poiretia* sp. (18)
11) *Poiretia (Palaeoglandina) gracilis gracilis* (ZIETEN) (18)
12) cf. *Poiretia (Pseudoleacina)* sp. (17)
13) L *Radix (Radix) subovata* (ZIETEN) (18)
13a) L *Radix* sp. (18, 22)
14) L *Planorbarius cornu cornu* (BRONGNIART) (8, 18)
14a) L *Planorbarius* cf. *cornu cornu* (BRONGNIART) (9, 22)
15) c *Pomatias antiquum antiquum* (BRONGNIART) (1, 3—5, 8, 17)
16) Landschnecken-(Steinkern-)Reste, genabelt (8, 14)
17) Schnecken-(Steinkern-)Reste (1—11, 13, 14, 17—19, 21, 22) (vgl. S. 14[5]))
18) Steinkernreste von Brackwasserbewohnern? (15)

III. Vertebraten

19) Eidechsen-Schuppen (14)
20) *Eomys schlosseri* (DEPERET & DOUXAMI) (14)
21) *Melissiodon* sp. (14)
22) Rodentier-Inzisivenreste (9, 22)
23) *Amphitragulus* cf. *elegans* POMEL (12)
24) *Amphitragulus* cf. *gracilis* POMEL (14)
25) Säuger-Zahnreste (8, 9, 11, 14)
26) Vertebratenwirbel (9)
27) Vertebraten-Extremitätenknochen (11)
28) Knochensplitter (1, 3, 5, 8—11, 14, 17—22)

IV. Pflanzliche Fossilien

29) L *Tectochara meriani globula* MÄDLER (1, 9)
30) L *Tectochara meriani helvetica* MÄDLER (8)
31) L *Tectochara meriani stipitata* MÄDLER (22)
32) *Celtis crenata* UNGER (4, 8, 14, 17)

F. Auswertung der Funde

1) Die Chattien-Aquitanien-Grenze verläuft im Westteil des Arbeitsgebietes, d. h. westlich des Spreitenbaches, viel weiter im Norden und somit profilhöher, als HABICHT angenommen hatte. Die Mülibach-Synklinale ECKARDT's (1955; ECKARDT & KOPP 1955) liegt noch im Chattien, wie die Fossilien des Fundpunktes Mülibach (Nr. 8) beweisen. Da diese Synklinale nach ECKARDT nur einen Zweig der Lidwil-Synklinale darstellt, kommt dieser das gleiche Alter zu. Damit würde übereinstimmen, daß die wahrscheinlich chattische Fundstelle am Ruestelwaldbach (Nr. 11) noch südlich dieser tektonischen Linie liegt. Ein biostratigraphischer Wandel scheint erst im Bereich der Feusisberg-Antiklinale zu erfolgen, von deren Nordseite die wahrscheinlich aquitanische Fauna des Grabens östlich Feusisberg (Nr. 14) stammt.

2) Die verbreitete Ansicht, daß die Granitische Molasse (bzw. der «Granitische Sandstein») dem «Aquitanien» angehören, hat sich im Untersuchungsgebiet also nicht bestätigt. Ihr größerer Teil barg chattische Landschnecken.

In die bisherige Stratifizierung spielt die unterschiedliche Abgrenzung und Zuordnung des Chattien und Aquitanien mit hinein. WENZ teilte das Chattien, mit den Ramondischichten, dem Oberoligozän zu, indes er das Aquitanien als Untermiozän betrachtete (1921a; 1921b, 86—87; 1923—1930, 5). Diese Einteilung wird auch in vorliegender Arbeit verwendet. BAUMBERGER hat seinen sehr verdienstvollen Molassearbeiten zwar die WENZ'sche Landschnecken-Taxionomie zugrunde gelegt, sich dessen stratigraphischer Auffassung aber erst allmählich genähert. Bei Auswertung seiner älteren Publikationen ist zu beachten, daß er (1925a, 171) «Unteraquitanien = Chattien» setzte, die den «unteren Teil des Oberoligozäns» darstellten. Dementsprechend sollten z. B. *Tropidomphalus arnoldi* und *Tropidomphalus minor minor* auf das Oberoligozän beschränkt sein (1925a, 167; KLEIBER 1936, 17); doch spricht er 1929 (S. 301) wie WENZ die erstere als chattische, die letztere als aquitanische Art an (vgl. dazu vorliegende S. 24). Er stimmt mit WENZ auch darin überein, daß die Ramondischichten dem Stampien, die Öpfinger und Thalfinger Schichten dem Aquitanien angehören (1927a, 318). Das Chattien gilt ihm nunmehr als Oberstampien, dem das Rupelien als Unterstampien und das Aquitanien gegenüber stehen (1930, 557). Das somit verkürzte Aquitanien beläßt er allerdings, entgegen WENZ, beim Oligozän (1934, Tab. S. 75) — ebenso wie HÜRZELER (1945), der den Aquitanien-Begriff unter säugetierpaläontologischen Gesichtspunkten revidiert und eingeengt hat. Weitere Argumente zum Problem der Oligozän-Miozän-Grenze hat Verf. (1960) unterbreitet; das Chattien gilt dabei als höchste Stufe des Oligozäns, das Aquitanien als tiefste Stufe des Miozäns, wie das auch beim «Colloque sur le Miocène» (1958) beschlossen wurde.

Die besagten Divergenzen wirkten sich auch bei der Einstufung der Granitischen Molasse störend aus. «Im Gebiet der subalpinen Molasse von Luzern sieht BAUMBERGER im granitischen Sandstein das Leitgestein des Oberoligozäns, bestätigt durch die Säugetier- und Molluskenfauna», wie KLEIBER bemerkt (1936, 21; vgl. auch BAUMBERGER 1925b). Es bleibt hierbei offen, ob unter BAUMBERGER's «Oberoligozän» seine «oberstampische Abteilung (Chattien)» oder sein eingeengtes Aquitanien zu verstehen ist. Man kennt wie gesagt sichere aquitanische (= untermiozäne) Molluskenfaunen aus der Granitischen Molasse (siehe z. B. BAUMBERGER 1927a; 1928 sowie vorliegenden Fundpunkt 18a). Der andere Teil unserer Fundpunkte führt aber chattische Landschnecken, die bereits in älteren, nicht-«granitischen» Molassenschichten erscheinen. Die chattischen und aquitanischen Faunen sind nach bisherigen Erfahrungen auch in der Subalpinen Molasse Bayerns recht unterschiedlich und im Profil scharf getrennt (vgl. MÜLLER; ZÖBELEIN 1952a, 77 und Lageplan; 1955, 394). Man kann die Granitische Molasse daher nicht unter einem «Aquitanien» s. 1. oder einem «Oberoligozän» vereinen, ohne Mißverständnisse hervorzurufen. Sie gehört landschneckenstratigraphisch vielmehr teils dem Chattien (Oberoligozän), teils dem Aquitanien (s. str., Untermiozän) an.

Die Verteilung des «Granitischen Sandsteins» auf beide Stufen und darüber hinaus auf fluvioterrestrische Faziesbezirke der Oberen Meeresmolasse hat schon SCHUPPLI (1952, 5) unter Bezug auf Literaturangaben betont.

3) Vergleicht man unser Gebiet unter diesen Gesichtspunkten mit der westlich benachbarten Hohen Rone, so erwähnen BAUMBERGER (1925a, 167) und KLEIBER (1936, 17) unter Bezug auf SANDBERGER (1870—1875, 469) folgende Landschnecken vom bekannten Säugerfundplatz Greit: «*Tropidomphalus Arnoldi*

(Thomae) = *Helix lepidotricha* A. Braun», «*Plebecula Ramondi* Brongt.» und «*Cepaea rugulosa* (Ziet.)» (= *Cepaea subsulcosa subsulcosa* (THOMAE)). Die chattische «*Helix Ramondi*» wurde irrtümlich aufgeführt, denn SANDBERGER hat sie nicht von der Hohen Rone genannt. Was «*Helix lepidotricha*» betrifft, so verbargen sich unter diesem Namen bis 1914 der chattische *Tropidomphalus arnoldi* und der aquitanische *Tropidomphalus minor minor* FISCHER & WENZ. BAUMBERGER deutet «*Helix lepidotricha*» später (1929, 301) als *Tr. minor minor*. Er fand diese Art auch nördlich Küßnacht am Vierwaldstättersee «in Mergeln, welche, wie die von Greit, den Hohrhoneschichten KAUFMANNS angehören» (1925a, 167; 1927a, 318). Diese Art hatte auch WENZ (1923—1930, 505—506, 3305) von der Hohen Rone genannt, ferner unter Ausdeutung älterer Literatur eine weitere Art, *Galactochilus inflexum inflexum* (ZIETEN). Die genannten Arten sprechen für Aquitanien. Die Belege sind zwar spärlich, doch dürften die Säugerfaunen von Greit zur gleichen Altersdeutung führen. SANDBERGER weist (1. c, 469) darauf hin, daß die Hohe Rone eine Reihe von Säugerarten mit Eggingen in Württemberg gemein hat, woher auch eine aquitanische Landschneckenfauna stammt (WENZ 1923—1930, 3286).

4) Am Buechberg ergab der Zufall, daß im Steinbruch Guntliweid (Nr. 17) und dem ca. 1,5 km östlich davon gelegenen Steinbruch Studenwäldli (Nr. 18) Leitfossilien jeweils 23 m über dem Spiegel des Oberen Zürichsees vorkamen: Im ersteren eine unzweifelhaft chattische, im letzteren eine eindeutig aquitanische Landschnekkenfauna. Hinzu tritt ein weiterer aquitanischer Fundpunkt ca. 1 km weiter östlich, im ehemaligen Steinbruch Bätzimatt (östlicher Bruch, Steinbruch Custer; BAUMBERGER 1927a). Damit ist paläontologisch erwiesen, daß die Achse der Buechbergmulde nach Osten gegen die Linth-Ebene eintaucht oder zumindest eine gleichsinnige Schichtenverstellung vorliegt.

5) Was die lithologische Erkennbarheit der Chattien-Aquitanien-Grenze im Gelände betrifft, so glaubten wir (Dr. Eckardt, Dr. Kopp und Verf.) bei unserer gemeinsamen Schlußbesprechung annehmen zu dürfen, daß das Erscheinen vereinzelter Nagelfluhbänke und -linsen in den Profilen die Nähe jener Grenze anzeige; in tieferen Schichten des Arbeitsgebietes wurden sie jedenfalls nicht beobachtet.

6) Das Alter der Etzelschichten erschien vor allem im Hinblick auf tektonische Fragen interessant; ECKARDT hatte (1955) der Stellung der Etzelplatte besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Da die Etzelschichten den tiefsten, im Generalstreichen liegenden chattischen Fundpunkt Mülibach (Nr. 8) um mehr als 600 m, den nächstgelegenen, wahrscheinlich chattischen Fundpunkt Ruestelwaldbach (Nr. 11) um mehr als 400 m überragen, erschien es nicht ausgeschlossen, daß sie noch dem Aquitanien angehören.

Der Etzelsteinbruch (Nr. 9) lieferte aber trotz 11stündigen Suchens und einer nachträglichen Fossilsendung durch Herrn G. Kälin kein Leitfossil, so daß eine exakte Altersaussage entfällt. Es hieße indes nicht alle Möglichkeiten einer Deutung ausschöpfen, wenn man auf einen Vergleich der Ausbeute mit jener anderer Fundstellen verzichten würde. Die Erfahrung bei diesen Begehungen und in der bayerischen Faltenmolasse lehrt, daß chattische Fundpunkte bei langer Sammeldauer und beträchtlicher Ergiebigkeit an indifferenten Landschneckenresten zumeist auch die leicht erkennbaren Bruchstücke von *Pomatias antiquum antiquum* liefern. (Eine Ausnahme macht scheinbar unsere Probe 11, doch beträgt die Stück-

zahl der «Schnecken-Steinkernreste» hier nur $^1/_3$ jener des Etzelsteinbruchs, wie auch der verschleppte Mergelbrocken möglicherweise nicht die Durchschnittsfauna seines Anstehenden widerspiegelt.)[9]) Wenn man daher eine Vermutung über das Alter der Etzelschichten äußern darf, so spricht mehr für Aquitanien als für Chattien. Wahrscheinlich ist auch die Tatsache von Bedeutung, daß sich am Etzel (am Wegknick bei 1080 m, zwischen Etzelsteinbruch und Etzelhaus) gleicherweise wie am Buechberg Konglomeratlinsen einstellen und die Sandsteine beider Bezirke steinbruchsmäßig genutzt wurden. Eine säugetierpaläontologische Altersdeutung dürfte sich ermöglichen lassen, wenn größere Mengen des an Knochensplittern ziemlich reichen Materials geschlämmt würden, was auch für Fundpunkt 14 gilt.

7) Das Grabensystem östlich des Etzels (nördlich St. Meinrad) ist nach Dr. Eckardt's Auskunft mit Schutt erfüllt. Doch beanspruchen die höher gelegenen Tobelteile des Talbanns und Chilenbanns biostratigraphisches Interesse, die aus Zeitmangel nicht mehr begangen werden konnten.

8) Im Ostteil des Buechbergs und östlich des Oberen Zürichsees (auf Blatt Ricken) fanden sich keine Leitfossilien. Fundpunkt 19 könnte zufolge des Achseneintauchens des Buechbergs (Abschn. F, 4) und Fundpunkt 21 aus statistischen Gründen (Abschn. F, 6) dem Aquitanien angehören. Der einzige Fundpunkt (Nr. 22) im Chattien-Zwickel HABICHT's (1945, Taf. 6) ist indifferent.

9) Die Fazies der Fundschichten (außer Nr. 15 und 16) ähnelt jener der «Bunten Molasse» Bayerns, wie ja auch die gleichen Molluskenarten vorkommen. «Limnische» Arten, die freilich auch Tümpel und langsam fließende Gewässer bewohnen, fanden sich in den Fundpunkten 1, 8, 9, 18 und 22. Ein beträchtlicher Teil der Landschnecken und Säugerreste dürfte transportiert worden sein, da er zerbrochen eingebettet wurde. Die Sedimente kamen wohl in sehr weiten flachen Schwemmlandschaften zum Absatz, wo seichte Gewässer mit niedrigen Landflächen wechselten. Dem genetischen System der Sedimentgesteine zufolge wären sie daher als «limnofluviatil» zu bezeichnen (vgl. ZÖBELEIN 1952, 44—46). Die Funde von Nr. 15 lassen vermuten, daß sich mit Annäherung an die Obere Meeresmolasse brackische Einflüsse einstellen, die Sedimentation also etwa in Meereshöhe erfolgte.

G. Zusammenfassung

20 Fundpunkte in der limnofluviatilen Faltenmolasse des Gebietes lieferten an bestimmbaren Fossilien 12 Arten Land- und 2 Arten Süßwasserschnecken, 4 Säugerarten und 3 Charophyten-Unterarten. 7 Fundpunkte konnten in das Chattien und 2 in das Aquitanien eingestuft werden, davon jeweils einer nur mit Wahrscheinlichkeit. Die Chattien-Aquitanien-Grenze verläuft im Arbeitsgebiet viel weiter nördlich und profilhöher, als bisher angenommen wurde, und zwar wahrscheinlich im Gebiet der Feusisberg-Antiklinale. Damit fällt die Granitische Molasse zum größeren Teil in das Chattien. Die tektonische Achse des Buechbergs taucht ostwärts ein. Es werden ferner die lithologische Abgrenzbarkeit von Chattien/Aquitanien im Untersuchungsgebiet, das Alter der Molasse an der Hohen Rone, am Etzel und am Ostende des Oberen Zürichsees berührt.

[9]) Mittelgroße, genabelte Schneckenreste, deren Skulptur und Größe es noch ermöglichen, *Pomatias antiquum antiquum*, *Zonites* und *Galactochilus* auszuschließen, sind im Aquitanien häufiger als im Chattien zu erwarten, so *Omphalosagda subrugulosa* und *Tropidomphalus minor minor*.

Nachtrag. N. PAVONI hat in Untersuchungen «Zur Tektonik der Hohrone-Überschiebung» (Ecl. geol. Helv., *53/2*, 637—640, Basel 1961) inzwischen nachgewiesen, daß die von allen bisherigen Autoren angenommene Feusisberg-Antiklinale nicht existiert. Denn ihr vermeintlicher Südschenkel stellt eine überkippte Schichtenfolge dar, die an der Oberfläche ein antiklinenähnliches Gebilde, eine Antiklinoide bewirkt.

H. Angeführte Schriften[10])

BAUMBERGER, E.:[11]) Die subalpine Molasse von Luzern. — Ecl. geol. Helv., *19*, 1925, 165—177, Taf. 4, Basel 1925—1926. — (1925a)

— Versuch einer Umdeutung der Profile durch die subalpine Molasse der Zentral- und Ostschweiz. — Ecl. geol. Helv., *19*, 1925, 192, Basel 1925—1926. — (1925b)

— Über eine aquitane Molluskenfauna vom Untern Buchberg (Ob. Zürichsee). — Ecl. geol. Helv., *20*, 316—321, Basel 1927. — (1927a)

— Die stampischen Bildungen der Nordwestschweiz und ihrer Nachbargebiete mit besonderer Berücksichtigung der Molluskenfaunen. — Ecl. geol. Helv., *20*, 1927, 522—578, Taf. 19 und 20, Basel 1926—1927. — (1927b)

— 1928 (s. HEIM, BAUMBERGER & STEHLIN)

— Die Deutung des Rigi- und Roßbergprofils auf Grund neuer Fossilfunde. — Verh. naturforsch. Ges. Basel, *40*, 295—312, Prof. — Taf. 1, Basel 1929.

— Vorläufige Mitteilung über die Altersbestimmung der subalpinen Süßwassermolasse in der Ostschweiz. — Ecl. geol. Helv., *23*, 555—562, Basel 1930.

— Zur Tektonik und Altersbestimmung der Molasse am schweizerischen Alpennordrand. — Ecl. geol. Helv., *24*, 205—222, Taf. 6 und 7, 1 Kt.-Sk. (Taf. 8), Basel 1931.

— Über die Altersbestimmung der subalpinen Molasse des Bäuchlen-Fontanengebietes im Entlebuch und über die Valanginienfauna des Hügels von Äschli bei Flühli. In: FRÖHLICHER, H., Geologische Beschreibung der Gegend von Escholzmatt im Entlebuch (Kanton Luzern). — Beitr. geol. Kt. Schweiz, N. F., *67*, (60—63), Bern 1933.

— Die Molasse des Schweizerischen Mittellandes und Juragebietes. In: Geologischer Führer der Schweiz, Fasc. I, E, 57—75, 1 Tab., Taf. 5—6, Basel (Wepf & Cie.) 1934. (Mit einem Beitrag von STEHLIN, H. G.: Wichtigste Daten der Säugergeschichte Europas (S. 69—70).

— Vorläufige Mitteilung über die stampische Molluskenfauna von Bilten und deren geologische Auswertung. — Ecl. geol. Helv., *28*, 560—563, Basel 1935.

Colloque sur le Miocène. — C. R. 83e Congrès Soc. savantes de Paris et des Départements, tenu à Aix et Marseille en 1958, Section des Sci., Sous-Sect. de Géol., 421 S., Paris (Gauthier-Villars) 1958.

DEHM, R.: Geologische Untersuchungen im Ries. Das Gebiet des Blattes Monheim. — N. Jb. Miner. etc., *67*. Beil.-Bd., B, 139—256, 14 Abb., 1 Tab., 1 Sk., 1 geol. Kt. 1:25 000 (Taf. 8), Stuttgart 1931.

— Über tertiäre Spaltenfüllungen im Fränkischen und Schwäbischen Jura. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., math-naturwiss. Abt., N. F., *29*, 86 S., 10 Abb., 1 Kt.-Sk., 5 Taf., München 1935.

— Die Nagetiere aus dem Mittel-Miozän (Burdigalium) von Wintershof-West bei Eichstätt in Bayern. — N. Jb. Miner. etc., Abh., *91*, B, 321—428, 137 Abb., 6 Tab., Stuttgart 1950.

ECKARDT, P.: Bericht zur geologischen Untersuchung des Gebietes südlich Pfäffikon-Lachen, Mai—Juli 1955. Unveröff. Manuskript, 8 S., 2 Prof.-Taf., 22. 7. 1955.

ECKARDT, P. & KOPP, J.: Tektonische Karte des Gebietes zwischen Etzel und Buechberg (1:50 000). Unveröff. Manuskript, 1955.

HABICHT, K.: Zur Geologie der subalpinen Molasse zwischen Zugersee und Rheintal. — Ecl. geol. Helv., *36*, 202—203, Basel 1943.

— Neue Beobachtungen in der subalpinen Molasse zwischen Zugersee und dem st.-gallischen Rheintal. — Ecl. geol. Helv., *38*, 121—149, 3 Abb., Taf. 6, Basel 1945.

[10]) Ausführliche Schriftennachweise über die Subalpine Molasse der Schweiz finden sich bei SCHUPPLI (1952, 66—70) und KOPP (1955), über jene Bayerns bei ZÖBELEIN (1957, 70—76).

[11]) Über weitere Schriften BAUMBERGER's s. S. 11[2])

HEER, O.: Flora Tertiaria Helvetiae. I, 117 S., 50 Taf., Winterthur (Wurster & Co.) 1855.
HEIM, ARN., BAUMBERGER, E. & STEHLIN, H. G.: Die subalpine Molasse des westlichen Vorarlberg. — Vj.-Schr. naturforsch. Ges. Zürich, *73*, 1—64, 14 Abb., Taf. 1 und 2, Zürich 1928. (Unter Mitwirkung im Gelände von S. FUSSENEGGER.)
HERBORDT, O.: Geologische Aufnahme der Umgegend von Rapperswil-Pfäffikon am Zürichsee. Diss. Univ. Zürich, 38 S., 2 Abb., 2 Taf., Zürich 1907.
HRUBESCH, K.: Zahnstudien an tertiären Rodentia als Beitrag zu deren Stammesgeschichte. Über die Evolution der Melissiodontidae, eine Revision der Gattung Mellisiodon. — Abh. Bayer. Akd. Wiss., math-naturwiss. Kl., N. F., *83*, 101 S., 125 Abb., 5 Taf., München 1957.
HÜRZELER, J.: Säugetierpaläontologische Bemerkungen zur Abgrenzung und Unterteilung des Aquitanien. — Ecl. geol. Helv., *38*, 655—661, Basel 1945.
KLEIBER, K.: Geologische Untersuchungen im Gebiet der Hohen Rone. Dipl.-Arb. Geol. Inst. ETH u. Univ. Zürich, 71 + 5 S., 2 Abb., 2 Tab., 5 Texttaf., Zürich 1936.
— Dsgl. — Ecl. geol. Helv., *30*, 419—430, 2 Abb., Basel 1937.
KOPP, J.: Erdöl und Erdgas in der Schweiz. 68 S., 8 Abb., Luzern (Gräber & Cie.) 1955.
MÄDLER, K.: Zur Taxionomie der tertiären Charophyten. — Geol. Jb., *70*, 1955, 265—328, Taf. 23—26, Tab. A—C, Hannover 1956.
MÜLLER, F.: Acht Profile und ein paar Worte zur Kenntnis des geologischen Baues der Allgäuer Vorlandmolasse. — *48*. Ber. naturwiss. Ver. Schwaben u. Neuburg, 11—28, 3 Prof.-Taf., Augsburg 1930.
— Die geologischen Verhältnisse des Blattes Buchenberg (Bayerisches Allgäu). — Geol. Bavarica, *13*, 24 S., 2 Abb., 1 geol. Kt. 1:25 000, München 1952.
MUHEIM, F.: Die subalpine Molassezone im östlichen Vorarlberg. — Ecl. geol. Helv., *27*, 181—296, 1 geol. Kt. 1:25 000 (Taf. 6), 1 Prof.-Taf. (Taf. 7), Basel 1934. [Desgl. unveröff. Diss. Univ. Bonn 1932]
OBERGFELL, F. A.: Vergleichende Untersuchungen an Dentitionen und Dentale altburdigaler Cerviden von Wintershof-West in Bayern und rezenter Cerviden. (Eine phylogenetische Studie.) — Palaeontographica, *109*, A, 1—166, 12 Abb., 4 Taf., 4 Tab., Stuttgart 1957.
SANDBERGER, C. L. F. v.: Die Land- und Süßwasserconchylien der Vorwelt. Textbd., 1000 S., 1 Tab.; Atlasbd., 36 Taf., Wiesbaden (C. W. Kreidel) 1870—1875.
SCHUPPLI, H. M.: Erdölgeologische Untersuchungen in der Schweiz. IV. Teil, 9. Abschnitt: Ölgeologische Probleme der subalpinen Molasse der Schweiz. — Beitr. geol. Kt. Schweiz, geotechn. Ser., *26*, Teil 4, S. I—IV, 1—31 etc., 4 Abb., Taf. 1 u. 2, Bern 1952. (Mit einem Beitrag von F. HOFMANN.)
STEHLIN, H. G.: Verzeichnis der Säugetierfunde in der schweizerischen Molasse. — — In: HEIM, A., Geologie der Schweiz, I, (145—152). Leipzig (C. H. Tauchnitz) 1919.
STEHLIN, H. G. & SCHAUB, S.: Die Trigonodontie der simplicidentaten Nager. — Schweiz. paläont. Abh., *67*, 1950, 385 S., 620 Abb., Basel 1951.
THENIUS, E.: Tertiär. II. Teil, Wirbeltierfaunen. 328 S., 32 Tab., 10 Taf. — In: Handbuch der stratigr. Geologie, hsgg. v. FR. LOTZE (III/2), Stuttgart (Enke) 1959.
VIRET, J.: Les faunes de Mammifères de l'Oligocène supérieur de la Limagne bourbonnaise. — Ann. Univ. Lyon, N. S., I, *47*, 328 S., 32 Abb., 3 Bilder, 32 Taf., 1 Tab. Lyon-Paris 1929.
WENZ, W.: Zur Frage der Altersstellung des schwäbischen Tertiärs. — Cbl. Miner. etc., *1921*, 559—563, Stuttgart 1921. — (1921a)
— Das Mainzer Becken und seine Randgebiete. 351 S., 518 Abb. i. Text u. auf 41 Taf., Heidelberg (W. Ehrig) 1921. — (1921b)
— Gastopoda extramarina tertiaria. — In: Fossilium Catalogus. I: Animalia. Ed. C. DIENER & J. F. POMPECKJ, I—XI, 3387 S., Berlin (W. Junk) 1923—1930.
— Zwei neue Landschnecken aus süddeutschem Burdigal. — Arch. Molluskende., *64*, 17—22, Taf. 1, Frankfurt a. M. 1932.
— Zur Land- und Süßwassermolluskenfauna der subalpinen Molasse des Pfändergebietes. — Senckenbergiana, *15*, 7—12, Frankfurt a. M. 1933.
WENZ, W. & ZILCH, A.: Gastropoda. Teil 2, Euthineura. XII + 834 S., 2515 Abb., Berlin-Nikolassee (Gebr. Borntraeger) 1959—1960. — In: Handbuch der Paläozool., hsgg, v. O. H. SCHINDEWOLF, *6*.
ZÖBELEIN, H. K.: Die Bunte Molasse bei Rottenbuch (Obb.) und ihre Stellung in der Subalpinen Molasse. — Geol. Bavarica, *12*, 86 S., 9 Abb., 1 Lagepl. m Prof., München 1952. — (1952a)
— Beiträge zur Kenntnis der Faltenmolasse im westlichen Oberbayern. — Erdöl u. Kohle, *5*, 617—623, Hamburg 1952. — (1952b)

ZÖBELEIN, H. K.: Funde von Land- und Süßwasserschnecken in der chattischen und aquitanischen Bunten Molasse des bayerischen Allgäus. — Z. Dt. geol. Ges., *105*, 1953, 384—396, Hannover 1955.

— Chattische und aquitanische Landschnecken in der Subalpinen Molasse südlich des Oberen Zürichsees. Bericht (Manuskript) an Fa. Preußag, 17. 12. 1956. [Inhalt entspricht im wesentlichen vorliegender Publikation.]

— Kritische Bemerkungen zur Stratigraphie der Subalpinen Molasse Oberbayerns. — Abh. Hess. L.-Amt Bodenforsch., *23*, 1—76, 2 Abb., Wiesbaden 1957.

— Land- und Süßwasserschnecken aus dem Chattien und Aquitanien der Subalpinen Molasse des westlichen Allgäus. — In: VOLLMAYR, TH., Erläuterungen zur Geol. Kt. von Bayern 1:25 000, Bl. Nr. 8426 Oberstaufen (41—55), München 1958.

— Über die chattische und aquitanische Stufe und die Grenze Oligozän/Miozän (Palaeogen/Neogen) in Westeuropa. — Mitt. geol. Ges. Wien, *52*, 1959, 245—265, 2 Abb., Wien 1960. (= Verh. Comité Néogène méditerr., 1. Tagg. in Wien, 1959.)

Bei der Schriftleitung eingegangen am 22. 11. 1962.