

Spuren vulkanischer Tätigkeit im Tortonien der Ostschweiz

Autor(en): **Büchi, Ulrich / Hofmann, Franz**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **38 (1945)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-160637>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Spuren vulkanischer Tätigkeit im Tortonien der Ostschweiz.

Von Ulrich Büchi, St. Gallen und Franz Hofmann, St. Gallen.

Mit 5 Textfiguren.

I. Allgemeines.

In der Ostschweiz wurde von H. TANNER (Lit. 14) die Grenze zwischen unterem und mittlerem Tortonien in die als „Appenzellergranit“ bezeichnete Kalknagelfluh gelegt, die vom Zürichsee bis nach Abtwil nördlich von St. Gallen durchgehend verfolgt werden kann. Innerhalb dieser 45 km umfassenden Längserstreckung zeigen sich jedoch bedeutende Unterschiede in der Ausbildung dieses

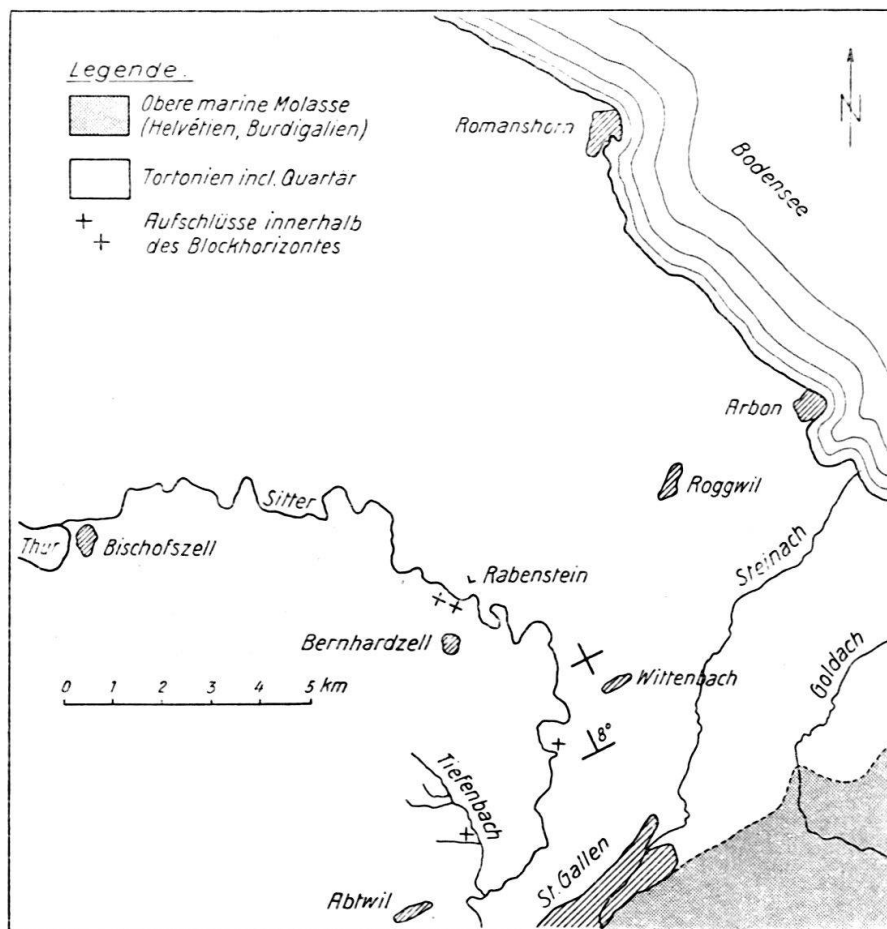


Fig. 1. Fundstellen der Blockvorkommen.

Horizontes. Feine Kalkbreccien und Kalkkonglomerate sind die typische Ausbildungsform des „Appenzellergranites“ (guter Baustein, zahlreiche, z. T. aufgelassene Steinbrüche). Daneben bestehen Übergänge zu einer kristallinarmen bis

polygenen Nagelfluh, die sich oft nicht von den übrigen Nagelfluhbänken der Hörnlichüttung unterscheidet.

Die Fortsetzung des „Appenzellergranites“ nach E ist wenig unter derjenigen Nagelfluhbank zu suchen, die im Tiefenbachtobel (siehe Fig. 1) auf Kote 635 aufgeschlossen ist. Von dort streicht sie über Teller, Strich, Silberbach (alle Lokalitäten westlich des Flusses) zur Sitter. Bei Säge, südlich Erlenholz, quert sie den Fluss, zieht gegen den Bruggwald hinauf und ist im Katzenstrel bei Rotmonten aufgeschlossen.

An der Sitter bei Erlenholz taucht die Nagelfluhbank mit 8° NW-Fallen unter die höhern Tortonien-Mergel ein. Weiter flussabwärts gehen die Schichten rasch in horizontale Lagerung über, so dass die Nagelfluhbank am Sitterknie südlich der Ruine Rabenstein (siehe Fig. 1) wieder zum Ausbiss gelangt. Im Liegenden dieser Nagelfluhbank zeigt sich ein durchgehender Horizont mit eckigem, fremdartigem Blockmaterial, der im folgenden im Detail zur Besprechung gelangt.

II. Beobachtungen.

A. Sitter bei Rabenstein.

Linkes Sitterufer, von Koord. 743.250/260.500 an bis ca. 300 m flussabwärts.

In den gelbgrauen Mergeln liegt innerhalb eines Horizontes eine grosse Zahl eckiger Malmböcke vom Typus des Tafeljuras (z. B. Randen). Gelbbraune und weissliche Kalke wiegen vor. Sie führen zum Teil Terebrateln und Belemniten; auch Spongienstrukturen sind häufig. Gelbe, spätige und graue, zuckerkörnige Kalke treten selten auf. Ein in den Mergeln isoliert aufgefundener Kieselschwamm wurde als *Hyalotragos pezoides* GOLDF. (Badenerschichten) bestimmt¹⁾.

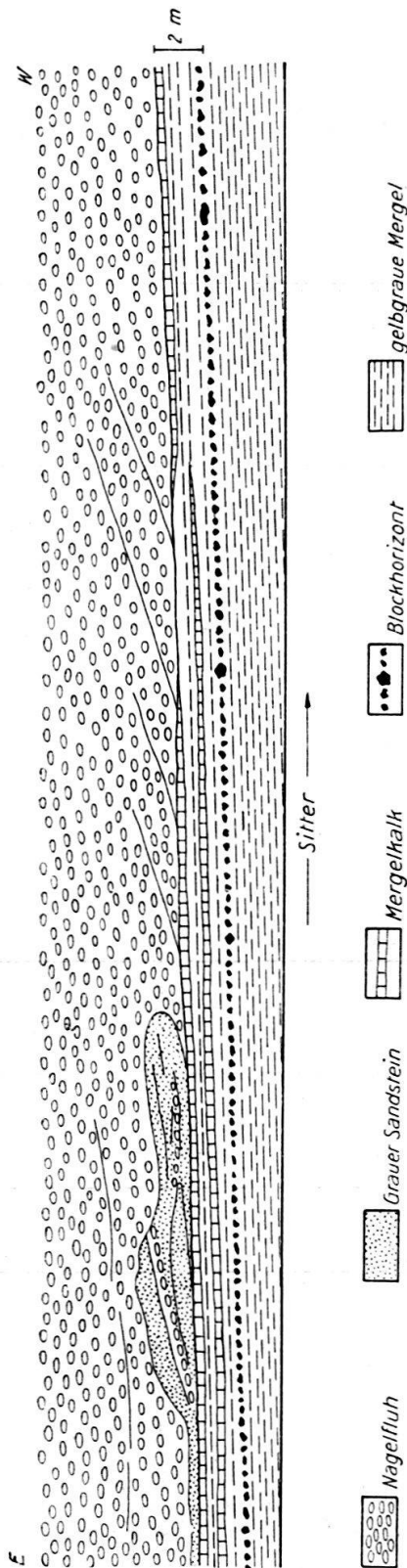


Fig. 2. Aufschluss an der Sitter bei Rabenstein (nach Photo).

¹⁾ Wir möchten Herrn Prof. Dr. A. JEANNET für die Bestimmung; wie für die Durchsicht des Blockmaterials, unsern herzlichen Dank aussprechen.

Vereinzelt wurde ferner folgendes Trümmermaterial gefunden: Kleine, schwarze Kalktrümmer (Lias?), rötliche Sandsteine vom Typus des germanischen Triasbuntsandsteins; ausserdem ein braunviolettes, dunkles Gestein, bei dem es sich möglicherweise um zersetztes, vulkanisches Material handeln könnte. Im mikroskopischen Bild sind fragliche Pseudomorphosen von Feldspäten nach Zersetzungsprodukten und Sphärolite zu erkennen, die in eine dichte, limonitische Zersetzungsmasse eingebettet sind. Die starke Zersetzung des Gesteins gestattet es nicht, mit Sicherheit vulkanische Herkunft anzunehmen²⁾.

Die grössten aufgefundenen Kalkblöcke übersteigen eine Länge von 20 cm. Das grösste gefundene Exemplar erreichte sogar eine solche von annähernd 40 cm und ein Gewicht von rund 20 kg. Kalkblöcke von der Grössenordnung 10—20 cm sind häufig, während solche unter 10 cm noch zahlreicher vertreten sind. Den Blöcken fehlt jegliche Spur von Rundung.

B. Säge an der Sitter, südlich Erlenholz.

Koord. 754.175/257.575.

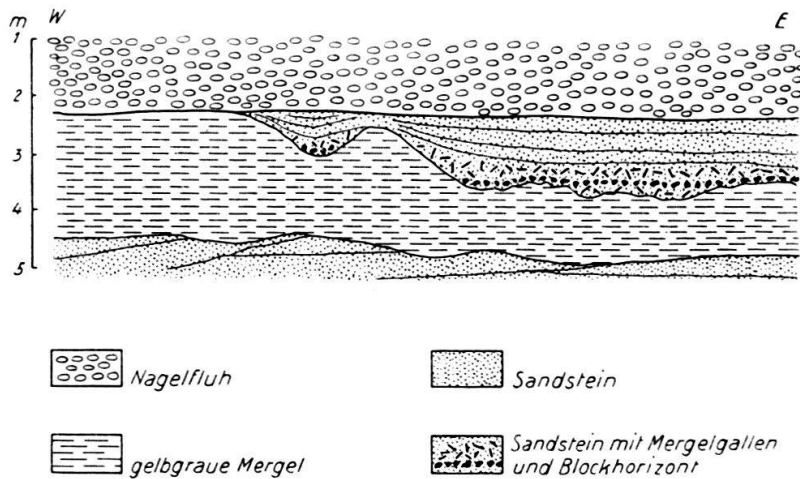


Fig. 3. Fundstelle an der Sitter bei Erlenholz.

Wie aus Fig. 3 hervorgeht, liegen die Blöcke dieser Fundstelle in Erosionstaschen. Durch die nachfolgende Nagelfluhschüttung fand eine starke Ausräumung statt; im westlichen Teil griff sie bis auf die unter dem Blockhorizont liegenden Mergel hinunter.

C. Tiefenbachtobel.

Am Tiefenbach selbst ist die Nagelfluh mit dem darunter liegenden Blockhorizont nicht aufgeschlossen. Gute Aufschlüsse finden sich dagegen auf der rechten Tobelseite am Fusse des Burgstockes, ca. 20 m über der Bachsohle und am kleinen Nebenbach zwischen Burgstock und Meldegg.

Die in Fig. 4 eingezeichnete Spalte ist älter als die Nagelfluhschüttung, da sie sich nicht in die Nagelfluh fortsetzt und zudem Gerölle in den oberen klaffenden Teil abgelagert wurden. Sie kann als Erdbebenspalte gedeutet werden.

²⁾ Wir möchten an dieser Stelle auch Herrn Prof. Dr. C. BURRI für die Überprüfung des Dünnschliffmaterials unsern Dank aussprechen.

Material und Form der Blöcke entsprechen den vorher beschriebenen Funden. Die mittlere Grösse liegt dagegen meist unter 5 cm; immerhin erreichte ein Exemplar ein Maximum von 10 cm Länge.

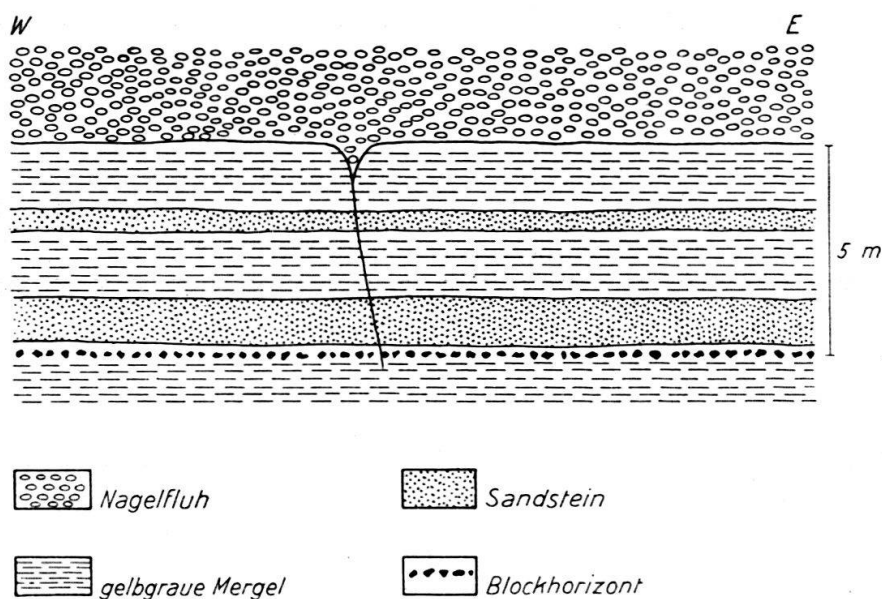


Fig. 4. Fundstelle im Tiefenbachtobel.

D. Weitere Fundstellen.

Unterhalb Rabenstein konnte an der Sitter der Blockhorizont nicht mehr festgestellt werden. Dies dürfte auf die hier stärker wirkende Nagelfluhschüttung und die damit verbundene Ausräumung des Blockhorizontes zurückzuführen sein. Westlich des Tiefenbachtobels liegt seine Fortsetzung im Niveau des „Appenzellergranites“, doch fehlen an dessen Basis über weite Strecken gute Aufschlüsse, oder dann liegt er in unmittelbarem Kontakt auf Nagelfluh. Erst innerhalb der Felswand bei der Ruine Neutoggenburg, nördlich der Wasserfluh, zeigen sich Verhältnisse, wie sie in Fig. 5 dargestellt sind.

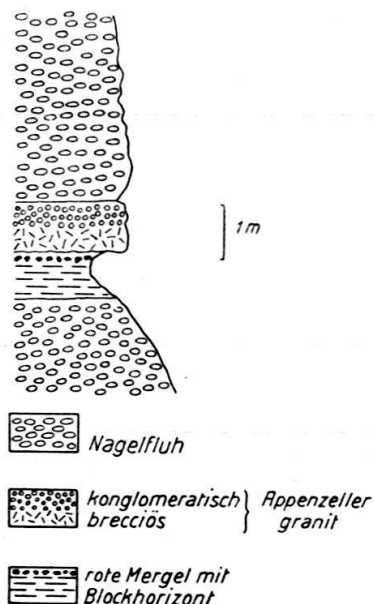


Fig. 5. Fundstelle der Ruine Neutoggenburg.

Die Trümmer — es handelt sich hier nur um Malmkalke — erreichen eine maximale Länge von 4 cm.

Das Fehlen des Blockhorizontes an allen übrigen Stellen, an denen die Basis des „Appenzellergranites“ aufgeschlossen ist, dürfte auf Ausräumungen zurückzuführen sein, da wir uns bereits im Hauptschüttungsgebiet des Hörnli-fächers befinden.

III. Diskussion über die Entstehung des Blockhorizontes und seine Bedeutung für die Geologie der ostschweizerischen Molasse.

Für die Entstehung des Blockhorizontes könnten grundsätzlich verschiedene Erklärungsarten ins Auge gefasst werden, wie Schüttung, Verfrachtung von Blöcken durch schwimmende Tangwiesen und Vulkanismus.

Gegen die Schüttung ähnlich jener der Nagelfluhen spricht das Fehlen jeglicher Rundung und die eindeutig nicht alpine Herkunft der Blöcke. Ebenso muss eine Verfrachtung durch schwimmende Tangwiesen von der Hand gewiesen werden, da sonst die Blöcke nicht in solcher Häufigkeit auftreten würden und nicht auf einen Horizont beschränkt wären. Zudem fehlt innerhalb des Blockhorizontes jegliche Spur pflanzlicher Reste.

Die Annahme einer vulkanischen Entstehungsweise entspricht am besten den von uns gemachten Beobachtungen. Hiefür sprechen einmal die kantige Form der Blöcke, dann deren Grösse, das verwitterte braunviolette Trümmermaterial, das vulkanischer Herkunft sein könnte, und schliesslich die Beschränkung des Vorkommens auf einen einzigen Horizont.

An sämtlichen Fundstellen herrschen Malmkalke vor, während anderes Material stark zurücktritt. Das Fehlen von Molassetrümmern innerhalb des Blockhorizontes ist nicht erstaunlich, da bis auf wenige Nagelfluhbänke (burdigales Basiskonglomerat, obere Grenznagelfluh des Helvétien) nur Mergel und Sandsteine am Aufbau der Molasse östlich der Linie St. Gallen–Bischofszell beteiligt sind. Diese dürften zur Zeit des mittleren Tortonien noch wenig verfestigt gewesen sein und sich bei einer Eruption kaum zur Bildung erhaltungsfähiger Auswürflinge geeignet haben. Ebenso dürfte das sporadische Auftreten tieferer Gesteine als Malm ebenfalls auf deren schlechtere Erhaltungsfähigkeit zurückzuführen sein.

Ob es an der Wende Unter/Mitteltortonien auch in unserm Gebiet zur Ausbildung eigentlicher Vulkane wie im Hegau gekommen ist, erscheint fraglich. Näherliegend ist die Annahme, dass es sich um vulkanische Durchschlagsröhren, erzeugt durch Gasexplosionen, gehandelt hat, ähnlich den Vulkanembryonen Schwabens (Lit. 4). Dafür spricht das massenhafte Auftreten der Malmkalke (plötzliche Durchschlagung des mächtigen Malms und der darüber liegenden Molasse und Auswurf derselben) und deren Auftreten in einem Horizont.

Über die Lage solcher Durchschlagsröhren in der Umgebung unserer Fundstellen liegen keine sicheren Anhaltspunkte vor. Da sich das Vorkommen der Auswürflinge auf Grund der vorhandenen Aufschlüsse mehr oder weniger auf eine Linie beschränkt, besitzen wir nur eine Richtungskomponente, die annähernd SW–NE verläuft und infolge der Zunahme der Blockgrösse gegen den Bodensee auf das Bodenseeufer hinweist. Die Auswürflinge auf die Tätigkeit der Hegauvulkane zurückzuführen, fällt bei der Grösse der Blöcke und der Entfernung von über 50 km nicht in Betracht, und wir sind der Ansicht, dass der Ort der vulkanischen Explosion im Raum des Bodensees oder dessen Westufer, d. h. in der weiteren Umgebung von Romanshorn gesucht werden muss.

Generell zeigt sich, dass der vermutliche Ort der vulkanischen Explosionen, die zur Bildung des Blockhorizontes führten, wie aber auch die von uns in Lit. 3 beschriebenen Vorkommen von Verkieselungserscheinungen im Burdigalien von St. Gallen, auf jener grossen Knickungslinie zwischen schweizerischem Alpenbogen und Ostalpenbogen liegen, die durch den Widerstand des Doppelmassives Vogesen–Schwarzwald bedingt wurde. Auf deren ganzen Länge, von den Colli Euganei bis zum Hegau, trat verschiedentlich postalpine vulkanische Tätigkeit auf. Wir möchten in diesem Zusammenhange auf die tektonische Alpenkarte von R. STAUB (Lit. 13) hinweisen³⁾.

³⁾ Die zum Vergleich mit unseren Beobachtungen herangezogenen Vulkanembryonen Schwabens hingegen liegen nicht auf dieser Knickungslinie. — Wir haben in Lit. 3 für die oben erwähnten Verkieselungserscheinungen eine thermale Entstehung als wahrscheinlich angenommen. Durch die auf unsern Beobachtungen fussende Deutung einer vulkanischen Tätigkeit in der ostschweizerischen Molasse erhält diese Annahme eine weitere wertvolle Stütze.

IV. Das Problem des „Appenzellergranites“.

Unsere Beobachtungen und deren Deutung, dass es zur Zeit der Bildung des „Appenzellergranites“ in der Ostschweiz zu vulkanischer Tätigkeit gekommen ist, wirft neues Licht auf die Entstehung dieses merkwürdigen und einmaligen Horizontes. Es erscheint uns als wahrscheinlich, dass die vulkanischen Eruptionen und die damit verbundenen Erschütterungen (Erdbeben) zu sturzflutartigen Überschwemmungskatastrophen geführt haben, und damit zu einer weitgehenden Zertrümmerung der von den Molasseflüssen geschütteten Geröllmassen.

Wir hoffen, dass die von uns fortgesetzten Untersuchungen weitere Ergebnisse sowohl in bezug auf die Entstehung des „Appenzellergranites“, wie auch auf den vulkanisch-tektonischen Anteil bei der Bodenseebildung und auf das Problem des Vulkanismus in der Ostschweizerischen Molasse überhaupt zeitigen werden.

V. Zusammenfassung.

1. Im Liegenden der Nagelfluh, die ungefähr die Fortsetzung des „Appenzellergranites“ bildet, schaltet sich zwischen Tiefenbachtobel und Rabenstein ein durchgehender Blockhorizont ein. Westlich des Tiefenbachtobels konnte dieser nur noch bei der Ruine Neutoggenburg im Liegenden des „Appenzellergranites“ festgestellt werden.

2. Das eckige Blockmaterial besteht vorwiegend aus Malm des Tafeljuras, also nichtalpiner Herkunft. Daneben treten auch kleinere Trümmer von fraglichen Liaskalken und von germanischem Buntsandstein, sowie zersetztes braunviolett Material von vielleicht vulkanischer Herkunft auf. Den Blöcken fehlt jegliche Spur von Rundung. Sie sind als kantige Gesteinstrümmer zu bezeichnen.

3. Eine andere als vulkanische Entstehung des Blockhorizontes scheint deshalb nicht in Betracht zu kommen.

4. Die Lage der Durchschlagsröhren, aus denen dieses Blockmaterial ausgeschleudert wurde, muss in der weiteren Umgebung von Romanshorn gelegen haben. Es ist unwahrscheinlich, dass es zur Bildung eigentlicher Vulkane gekommen ist.

5. Die Entstehung des „Appenzellergranites“ dürfte in direktem Zusammenhang mit dieser vulkanischen Tätigkeit stehen.

6. Das Vorhandensein vulkanischer Tätigkeit auch im Gebiete des schweizerischen Bodensees deutet auf einen starken tektonischen Anteil bei der Entstehung des Sees hin.

Wichtigste benützte Literatur.

1. BENZ, A.: Der heutige Stand des Riesproblems. Zeitschr. der deutschen geol. Ges., Band 81, 1929.
2. BÜCHI, U. und HOFMANN, F.: Die obere marine Molasse zwischen Sitter-Urnäsch und dem Rheintal. *Eclogae geol. Helv.*, Vol. 38, Nr. 1, 1945.
3. BÜCHI, U. und HOFMANN, F.: Über das Vorkommen kohlig-kieseliger Schichten und verkieselter Baumstämme in der obern marinen Molasse von St. Gallen. *Eclogae geol. Helv.*, Vol. 38, Nr. 1, 1945.
4. BRANCO, W.: Schwabens 125 Vulkan-Embryonen und deren tufferfüllte Ausbruchsröhren, das grösste Gebiet ehemaliger Maare auf der Erde. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 1894/95.
5. DEECKE, W.: Tektonik und Vulkanismus in Südwestdeutschland. Zeitschr. der deutschen geol. Ges., Band 69, 1917.

6. GUTZWILLER, A.: Molasse und jüngere Ablagerungen, enthalten auf Blatt IV und V des eidg. Atlas, Beitr. zur geol. Karte der Schweiz, 19. Lf., 1. Teil, Bern 1883.
7. LUDWIG, A. und FALKNER, CH.: Beiträge zur Geologie der Umgebung von St. Gallen. Jahrb. der st. gall. nat. Ges., 1901/02 und 1902/03, St. Gallen 1903/04.
8. LUDWIG, A.: Geol. Atlas der Schweiz, 1:25000, Blatt IV. Erläuterungen zu Atlasblatt IV des geol. Atlas der Schweiz, 1930.
9. RECK, H.: Die Hegauvulkane. Berlin 1923.
10. SAXER, F.: Quartäre Krustenbewegungen in der Gegend von St. Gallen. Eclogae geol. Helv., Vol. 35, 1942.
11. SCHMIDLE, W.: Zur Kenntnis der Molasse und der Tektonik am nordwestlichen Bodensee. Zeitschr. der deutschen geol. Ges., Bd. 63, 1911.
12. SCHMIDLE, W.: Die Untersuchungen der Molasse am nordwestlichen Bodensee. Eclogae geol. Helv., Vol. 12, 1913.
13. STAUB, R.: Der Bau der Alpen. Beitr. zur geol. Karte der Schweiz, N. F. 52, 1924.
14. TANNER, H.: Beitrag zur Geologie der Molasse zwischen Ricken und Hörnli. Diss. Univ. Zürich, 1944. Mitt. der thurg. natf. Ges., Frauenfeld, 1944.

Manuskript eingereicht 15. November 1945.
