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

Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Petroleum-Geologen und -Ingenieure

**Band:** 33 (1967)

Heft: 84

**Artikel:** Geologischer Führer für die Exkursion in die st. gallisch-appenzellische

Molasse und den Alpenrand

Autor: Büchi, Ulrich P.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-194665

### 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:** 04.12.2025

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

# Geologischer Führer für die Exkursion in die st. gallisch-appenzellische Molasse und den Alpenrand

Mit 2 Figuren und 2 Tabellen

von Ulrich P. Büchi \*

### Vorwort

Ein grosser Teil der Literatur über die st. gallisch-appenzellische Molasse ist im Buchhandel nicht mehr erhältlich. Auch der "Geologische Führer der Schweiz" (Ausgabe 1934, der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft, Verlag Wepf & Co., Basel), ist seit langem vergriffen. Die neue, vollständig umgearbeitete Auflage ist z. Z. im Druck.

Deshalb wurde für die Exkursion der Vereinigung Schweiz. Petroleumgeologenund Ingenieure ein kleiner Exkursionsführer zusammengestellt, unter Verwendung bestehender Tafeln und Profile.

Ein Teil des Textes ist dem Exkursionsführer ins Gebiet des Alpenrheins (H. JÄCKLI und MITARBEITER, 1965) entnommen; es betrifft dies die im Vorjahr von T. Kempf und U. P. Büchi geführte Exkursion.

# 1. Allgemeines (Beilagen 6 und 7)

Die geologische Exkursion dient dem Studium des Südrandes der mittelländischen Molasse (Obere Meeresmolasse, OMM und Untere Süsswassermolasse, USM), der oligozänen subalpinen Molasse und dem Alpenrand.

In den beiden Schluchten der Sitter/Urnäsch und der Goldach ist die OMM praktisch lückenlos aufgeschlossen. Die beiden Profile liegen im östlichen Randgebiet des vorwiegend miozänen Hörnlischuttfächers (Oberes Aquitanien bis ?Pontien).

In der OMM wechsellagern Nagelfluhen, Sandsteine und Mergel; erwartungsgemäss reduziert sich mit der Entfernung vom Schuttfächerzentrum der Nagelfluhanteil sehr rasch.

<sup>\*) 8127</sup> Forch / Zürich

		Sitter/Urnäsch	Goldach
Helvétien	ca.	32 %	18 %
Burdigalien	ca.	34 %	11 %
OMM	ca.	33 %	13 %

Im zentralen Hörnlischuttfächer, Gebiet zwischen Goldingertobel und Glatt westlich Herisau, konnten bislang keine durch Fossilien belegte marine Sedimente nachgewiesen werden.

Am Ostrand des Fächers befinden sich die westlichsten, durch Fossilien belegten marinen Schichten an der Glatt (6 km westlich des Sitter-Urnäsch-Profils). Gegen Osten kann eine sukzessive Zunahme der marinen Sedimente auf Kosten fluvioterrestrischer und limnischer Ablagerungen beobachtet werden:

		Sitter/Urnäsch westliche Tobelflanke	Goldach
Helvétien	ca.	70 %	100 %
Burdigalien	ca.	20 %	73 %
OMM	ca.	35 %	81 %

Der Südrand der mittelländischen Molasse ist durch den Anschiebungsdruck der subalpinen Molasse aufgerichtet worden. Unmittelbar nördlich der Stadt St. Gallen fallen die Schichten der OSM noch mit 10—15° gegen NNW ein und gehen 2 bis 3 km weiter im Norden in horizontale Lagerung über. In der tieferen OSM erhöht sich das Schichtfallen bis auf 20° und steigt bis zur Basis der OMM auf 30°.

Die USM der ostschweizerischen mittelländischen Molasse ist überwiegend der granitischen Molasse (Hohronen-Schüttung) zuzuordnen, untergeordnet der Hörnlischüttung (Ur-Rhein) und der Gäbrisschüttung (Ur-Ill). In diesem sehr mächtigen Schichtpaket erhöht sich das Schichtfallen gegen Süden bis zum Kontakt mit der subalpinen Molasse lokal bis auf 60°.

Die Grenzfläche zwischen mittelländischer und subalpiner Molasse bildet die von K. Habicht erstmals beschriebene "Randunterschiebung". An einer gegen Norden bzw. Nordwesten fallenden Schubfläche, die z. T. konform dem Schichtfallen der hangenden granitischen Molasse verläuft, sind chattische z. T. auch aquitane Schichten unter die hangende granitische Molasse gepresst worden. Diese untergeschobenen Sedimente sind oft stark tektonisiert und weisen ein völlig anderes Schichtfallen auf; oft stehen sie ± senkrecht.

Die westliche Talflanke des Rheintales zwischen Eichberg südlich Altstätten und Trübbach nördlich Sargans wird von den Kreideschichten der Churfirsten-Alvier-Säntisdecke gebildet. Diese Kreidedecke wurde im Niveau der mergelig entwickelten, tiefsten Unterkreideschichten abgeschert und nach Norden vorgeschoben. Am Kontakt zur subalpinen Molasse kam es zu intensiven Auffaltungen, zur Bildung des Säntisgebirges (Alpstein). Zwischen Alpstein im Norden und Churfirsten-Alvier-Kette im Süden ruht auf dem Rücken der Säntisdecke die Wildhausermulde, welche mit abgeschürften helvetischen Oberkreide-Alttertiärmassen, Kreideflysch südlicher (pen-

ninischer?) Herkunft und ostalpinen Kreide- und Jura-Relikten (Grabserklippe) gefüllt ist.

Am Ostrand der Säntisdecke befindet sich das ähnlich zusammengesetzte Flyschpaket der Fähnern.

Die würm- und riss-eiszeitlichen Ablagerungen im Gebiet der Exkursion wurden vom Rheingletscher und den Lokalgletschern des Säntisgebirges abgelagert.

### 2. Exkursionshalte und Fahrtstrecken

Talmulde von St. Gallen: Durch den Rheingletscher ausgeschürftes Isoklinaltal in der stark mergeligen Basiszone der Oberen Süsswassermolasse (OSM). Die Molasse der Talmulde ist von unterschiedlich mächtiger Grundmoräne und Alluvionen bedeckt. S-Talflanke: Schichtplattenhänge in der resistenteren OMM. N-Talflanke: Schichtkopfhang in der mittleren Zone der OSM (stärkere Sandstein- und Nagelfluhführung als in der Basiszone). Bahnhofareal: Torf, Ton, siltig, sandig. Ikm westlich Bahnhof: Endmoränenwall der Kreuzbleiche (? Schlierenstadium).

## 2.2. Obere Meeresmolasse OMM: Sitter — Urnäsch-Profil (Beilagen 2 und 4)

Tortone Mergel und Mergelsandsteinserien mit einzelnen Nagelfluhbänken (OSM). Markante Rothorizonte sind relativ häufig. Das tortone Alter dieser Serie ist durch Gastropoden belegt.

Helvétien: 20 m obere Grenznagelfluh (3. Sedimentationszyklus des Helvétien): im Querschnitt der Sitter, vermutlich in fluvioterrestrischem Milieu abgelagert. Wenig weiter im Osten an der Menzlen ist die Basis der Nagelfluh mit fossilführenden, marinen Sandsteinen verkeilt. Aufgrund neuerer Erkenntnisse ist die obere Grenznagelfluh als Beginn eines dritten Helvétien-Sedimentationszyklus zu betrachten. 58 m Zone der oberen Plattensandsteine (2. Sedimentationszyklus des Helvétien): auf dem westlichen Sitterufer bestehen die obersten 10 m aus fluvioterrestrischen, bunten Mergeln und Sandsteinen. Darunter folgt ein 7 m mächtiger Komplex, in welchem fluvioterrestrische Sedimente mit marinen Plattensandsteinen wechsellagern. Auf dem östlichen Ufer der Sitter ist die ganze Zone bereits marin entwickelt. Längs des Weges zum Kubel kann eine Wechsellagerung mariner Plattensandsteine mit marinen Schiefermergeln beobachtet werden. Fossilienführende Horizonte sind relativ häufig. Lokal Geröllbänder und Geröllnester. 8 m Dreilindennagelflub (Basis des 2. Sedimentationszyklus des Helvétien): vermutlich in marinem Milieu abgelagerte Nagelfluhbank. An der Basis Wulstbildungen und Verfältelungen als Folge subaquatischer Rutschungen (heute nicht mehr gut aufgeschlossen). 26,5 m Zone der Schiefermergel (1. Sedimentationszyklus des Helvétien): obere 8 m Plattensandsteine, darunter Schiefermergel (Wechsellagerung von papier- bis kartondicken Sandstein- und Mergellagen). Einlagerung von zwei Geröllschnüren, die über rund 10 km Ost-West-Distanz durchhalten. Die Kalkgerölle sind durch *Pholaden* angebohrt. Im Schiefermergel sind fossilführende Horizonte häufig, vor allem *Turritellen* und *Pecten*, z. T. massenweise in Lagen angereichert. Die *Turritellen* (seltener *Naticae*) sind teilweise verkieselt: kreidige Kalkschale; ursprünglicher Schalenhohlraum mit bis 2 mm dicker Kieseltapete, im Inneren oft Kalzitkristalle. 20 m Freudenbergnagelfluh (Basis des 1. Sedimentationszyklus des Helvétien): eventuell noch in fluvioterrestrischem Milieu abgelagert. Wenig weiter im Osten führt sie jedoch bereits marine Fossilien.

Burdigalien: 33 m Burdigaler Zwischenkomplex: Wechsellagerung von vorwiegend gelb-grau-gefleckten, z. T. bunten Mergeln und Mergelsandsteinen, Einlagerungen von Nagelfluh- und Sandsteinbänken.

Im obersten Teil 4 m mächtige graue Mergelzone: rhythmische Feinschichtung, limnische Fossilien, viele Pflanzenreste. 120 m Äquivalent der Zone der mittleren Plattensandsteine, Obere Seelaffe (Muschelsandstein) und höherer Teil der Zone der unteren Plattensandsteine: Dieser im oberen Teil überwiegend fluvioterrestrisch entwickelte Schichtkomplex ist an der Goldach voll marin entwickelt. Unter der Nagelfluhdoppelbank am Zusammenfluss der Sitter-Urnäsch folgen vorwiegend gelb-graue, seltener bunte Mergel mit kleineren Sandsteinbänken (z. T. Plattensandstein). Lokal konnte ein Kohlenflöz mit limnischer und terrestrischer Fauna beobachtet werden. Wenig weiter im Westen, an der Sitter, gehen diese Schichten sukzessive in marine Serien über.

Der tiefste und interessanteste Teil dieser Zone ist vorwiegend marin entwickelt und weist von oben nach unten nachstehendes Profil auf:

Marine Plattensandsteine, fossilreiche 20 cm dicke Basisbank			
(Cardium, Turritella, Natica)	ca.	7,00	m
Graue Mergel (marine Mikrofauna)		2,50	m
Hellbeiger, schwach kohliger Kalk mit kleinen Planorben, über- und			
unterlagert von einigen Millimetern Kohle (max. 20 mm)		0,21	m
Plattensandstein und grauer Mergel	ca.	5,00	m
Nagelfluhbank mit vielen verkieselten Hölzern (Lauraceen)			
Stammdurchmesser bis 40 cm		15,00	m
Plattensandsteine im oberen Teil mit kleinen Muschelsandsteinlagen und -Linsen (Obere Seelaffe), im tieferen Teil Wechsellagerung mit			
fluvioterrestrischen Sedimenten	ca.	25.00	m

Auf der westlichen Tobelflanke, wenig weiter im Süden, ist folgendes Profil aufgeschlossen:

Plattensandsteine und graue Mergel	mehrere Meter
kohlige Mergel und Pechkohle	0,04 m
kohlig-kieseliges Gestein	0,06 m
Pechkohle	0,01 m
hellbeiger, schwach kohliger Kalk mit kleinen Planorben	0,05—0,07 m
Pechkohle	0,01—0,02 m
brauner, kohliger Kalk mit vielen kleinen Planorben	0,05—0,06 m
Pechkohle	0,02 m

graue Mergel	2,00 m
hellbeiger, schwach kohliger Kalk mit kleinen Planorben,	***************************************
unter- und überlagert von einigen Millimetern Kohle	
(gleiche Kalkbank wie an der Urnäsch)	0,15 m
sandiger, grauer Mergel	0,30 m
Nagelfluhbank, mit verkieselten Hölzern	20,00 m

Gegen Osten bis zur Sitter keilt die tiefere Kalkbank aus, während das kohlige Kieselgestein und der dieses direkt unterlagernde limnische Kalk noch vorhanden sind. Weiter im Osten bei Riethüsli und St. Georgen fehlt der limnische Kalk, dafür sind zwei Kieselflöze mit limnischen Fossilien vorhanden, die durch eine 20—30 cm dicke, graue Mergellage mit mariner Mikrofauna getrennt werden. Ca. 160—170 m tieferes Burdigalien: Im unwegsamen Tobel der Urnäsch folgt das tiefere, vorw. fluvio-terrestrische Burdigalien, das von der Exkursion nicht besucht wird.

# 2.3 Stocken—St. Gallen—Neudorf—Martinsbrugg

Fahrt durch das Isoklinaltal von St. Gallen. Bei Neudorf nördlich der Strasse Drumlins, südlich der Strasse markante Molasserundhöcker. Fahrt in das tief eingeschnittene postglaziale Tobel der Goldach.

# 2.4. Obere Meeresmolasse: Goldach-Profil (Beilagen 3 und 4)

Helvétien. 28 m obere Grenznagelfluh: an der Strasse selbst nicht aufgeschlossen. Im Goldachtobel (Martinstobel) im Basisbereich marine Sandstein-Mergel-Zwischenlage. 45 m Zone der oberen Plattensandsteine: (alter Steinbruch an der Strasse Untereggen-Martinsbrugg). Im höheren Teil subaquatische Rutschung (Aufschluss im Martinstobel) mit Ballenstruktur (ball and pillow structure) und Wulstschichtung (konvolute lamination). 1—2 m Dreilindennagelfluh: im Gebiet des Goldachtobels girlandenförmige Grenzfläche zu den liegenden Schiefermergeln, sehr schön sichtbar auf der linken Tobelflanke; Detail einer Girlande an der Strasse aufgeschlossen. 77 m Zone der Schiefermergel: Wechsellagerung von papier- bis kartondicken Sandsteinlagen mit Mergeln; z. T. vor allem in der oberen Partie Plattensandsteinlagen. Mehrere Geröllschnüre und Geröllbänder. Fossilien: Glycymeris, Pinna, Cardium, Tapes, Ostrea, Meretrix, Turritella, Natica, Korallen, Echinodermen. 10 m Zone der Freudenbergnagelfluh: Sandsteinzone mit Nagelfluhbändern und -nestern.

Burdigalen: 40 m Burdigaler Zwischenkomplex: Mergel gelb-grau-gefleckt, braun gefleckt, blaugrün, mit kleinen Sandsteinbänken. Kohliges Mergelband fossilführend: Landschnecken, Landschildkröten, burdigale Kleinsäuger; brackische Mikrofauna. 55 m Zone der mittleren Plattensandsteine: im Steinbruch bei der Martinsbrugg mit schönen Rippelmarken. 6—7 m Zone der oberen Seelaffe: (Muschelsandstein) wenig südlich der Martinsbrugg Felswand mit sehr schöner Kreuzschichtung (atypischer Muschelsandstein); ca. 100 m östlich der Strasse im kleinen Bachtobel Muschelsandstein in typischer, fossilreicher Ausbildung: vorwiegend Cardium,

Ostrea, Pecten, Calliostoma, Nassa, Balanus, Haifischzähne, Teleosteiwirbel, Schild-kröten, verkieselte Hölzer. Bei Blatten/Staad am Bodensee wurde seinerzeit im gleichen Horizont ein Stück Asphalt mit Bohrgängen von Teredo gefunden. Tieferes Burdigalien: im südlichen Goldachtobel ist das tiefere Burdigalien praktisch lückenlos aufgeschlossen; es wird von der Exkursion nicht besucht.

Martinsbrugg — Eggersriet: Durchquerung des tieferen Burdigalien. 1 km westlich Eggersriet oberhalb der Strasse Felswand: Marine Plattensandsteine und Untere Seelaffe. Eggersriet — Grub: Isoklinaltal in der Oberaquitanen Mergelzone. Grub — Heiden — Oberegg: Durchquerung der Zone des NNW-fallenden granitischen Sandsteins (Aquitanien, tiefster Teil vermutlich bereits oberes Chattien). Oberegg — St. Anton: (Aquitanien — oberes Chattien) Querung der schlecht aufgeschlossenen Kontaktzone mittelländische/subalpine Molasse.

# 2.6. St. Anton, Überblick über die subalpine Molasse und den Alpenrand (Geologische-tektonische Elemente von N nach S)

Gäbriszone (Standort). Aquitanien (USM) / Ur-Ill-Schüttung / 35—40° S-bis SSE-Fallen. Wechsellagerung bunter Nagelfluhen mit Sandsteinen und grauen, z. T. fossilführenden Mergeln. (Limnische Fossilien relativ häufig). Zwischen Gäbrisund Sommersbergzone (normal Hangendes der Gäbriszone) liegt die Brendenbachmergelzone: Oberes Aquitanien, eventuell bereits Burdigalien und/oder Helvétien.

Sommers bergzon e. Je nach Alter der Brendenbachmergelzone Burdigalien/Helvétien oder Tortonien; Ur-Ill-Schüttung. Sommersberg-Synklinale: N-Teil S- bis SSE-Fallen / S-Teil  $\pm$  senkrecht bis N-Fallen.

Forstzone. Aquitanien / Gäbrisschüttung /  $\pm$  senkrecht stehender Südschenkel der Sommersbergsynklinale. Südlicher Abschluss tekt. Kontakt (Kronberg-Aufschiebung).

Hirschbergzone. Chattien / E-Randgebiet der Speer-Stockberg-Schüttung / tektonisch mehrere Schuppen. Im Kontaktbereich mit Alpenrand: Chattien mit Rupélien (UMM) verschuppt. Chattien: vorwiegend gelbe Mergel und Sandsteine. Rupélien: graue Mergel (Grisigermergel) unten und Sandsteine (Horwerplatten, Bausteinschichten) oben.

Flyschgebiet der Fähnern. Flysch-Klippe des Fähnernspitzes: Oberkreide-Flyschsandstein und -Fukoidenkalk (Ultrahelvetisch-penninisch). Flyschschuppenzone: Eocän bis Oberkreide (Helvetikum) z. T. Wildflysch. Flammeneggzug: Helvetischer Schubfetzen, Seewerkalk und Assilinengrünsand.

Säntis (Alpstein)-Gebiet. Helvetische Deckenstirne (Säntis-Decke). Kreide z. T. auf Flyschunterlage.

# 2.7. St. Anton — Ruppen — Altstätten

Strasse St. Anton — Ruppen: Schichtrippenlandschaft in den Gäbrisnagelfluhen / längs Strasse Aufschlüsse in grauen Mergeln und Standsteinen.

Ruppen — Altstätten: Schichtplattenhang in den Gäbrisnagelfluhen.

# 2.8. Altstätten - Alpenrand: Alluvialebene des Rheins

Gliederung der Alluvionen im Gebiet Altstätten

Siltige, karbonatreiche Tone ("Bänderton"); Torf, Sandlinsen, Geröll-Lagen ca. 20 m; Kies und Sand, gasführend 5—30 m; siltige, sandige, karbonatreiche Tone, mit Kies und Sandlinsen und -Lagen über 100 m.

Gas von Altstätten. CH<sub>4</sub> ca. 80 %, Stickstoff ca. 10 %, Kohlendioxyd ca. 10 %, Argon bis 0,2 %, Sauerstoff bis 0,1 %. Schwefelwasserstoff nicht nachweisbar. Höhere Kohlenwasserstoffe nicht nachweisbar. Unterer Heizwert ca. 7000 kcal/Nm<sup>3</sup>. Alter des Gases nach  $C_{14}$ -Bestimmung  $\pm$  7000 Jahre.

# 2.9. Halt Steinbruch Oberriet, Alpenrand (Beilage 7)

Tektonische Lage

Südschenkel der längs Brüchen ins Rheintal abtauchenden Hohkastenfalte (Hauptantiklinale des südlichen Säntisgebirges).

Stratigraphie

Vom Ältesten zum Jüngsten.

Valanginienmergel: Bräunlichgraue, schwach sandige Mergel mit Zwischenlagen von knolligen, graublauen Kalken. Mächtigkeit schwankend, 50—100 m.

Valanginienkalk: a) ca. 5—6 m oolithisch-zoogene Basisschichten. b) ca. 15 m dichter bis spätiger, dunkelgrauer, kieseliger Kalk, oft schwer vom hangenden Kieselkalk zu unterscheiden. c) ca. 4 m Echinodermenbreccie.

Gemsmättlischicht: 10—40 cm dicke, glaukonitisch-limonitische Fossilbank.

Kieselkalk: (Hauterivien) ca. 75 m mächtige Folge von gutgebankten, dunkelgraublauen, feinspätigen, splittrigen Kalken. Leichtölindikationen, vorwiegend in Kavernen. Beim Sprengen oft 10 m hohe Flammenbildung.

Altmannschichten: (Barrémien) ca. 3—4 m mächtige Kalkbänke mit Glaukonit mit dünnen Mergellagen und Zwischenlagen von dunkelgrauem, dichtem und glaukonitarmem Kalk.

Drusbergschichten: (Barrémien) etwa 40 m mächtige, oft tektonisch reduzierte Wechselfolge von grauen, dichten Kalken, Mergelkalken und bräunlichgrauen Mergelschiefern.

Schrattenkalk: (Barrémien bis Aptien) 100—150 m mächtiger, massiger Komplex von hell anwitternden, organogenen Kalken.

Altstätten — Stoss: Nach der zweiten und bei der dritten Haarnadelkurve sind ± senkrecht stehende Nagelfluhbänke der Gäbriszone (Ur-Ill-Schüttung) aufgeschlossen; Südschenkel der Sommersbergzone. Nördlich der Stoss-Passhöhe: Sommersbergzone (Synklinale): aquitane Gäbrisnagelfluhen und miozäne Sommersbergnagelfluhen in Wechsellagerung mit Mergeln und Sandsteinen. Südlich der Stoss-Passhöhe: Hirschbergzone: chattische Mergel und Sandsteine; tektonisch in mehrere Schuppen aufgelöst.

Stoss — Gais: Glaziale Verebnungsfläche: Transfluenz des Rheingletschers gegen Westen in das Gebiet des Sittergletschers hinein. Vorwiegend Grundmoräne, einzelne Wallmoränen, z. T. starke Versumpfung (alte Torfstiche).

Gais — Bühler: Durchquerung der im Süden mit 30°, im Norden mit 45° gegen SSE einfallenden *Gäbriszone*: aquitane, im tiefsten Teil chattische Nagelfluhen, vorw. Ur-Ill-Schüttung, besonders im tiefsten Teil z. T. Verzahnungen mit Ur-Rhein-Schüttung.

Gebiet von Bühler: chattische Sandsteine (Ebnatersandstein) und Mergel; Randzone der Speerschüttung (Ur-Rhein).

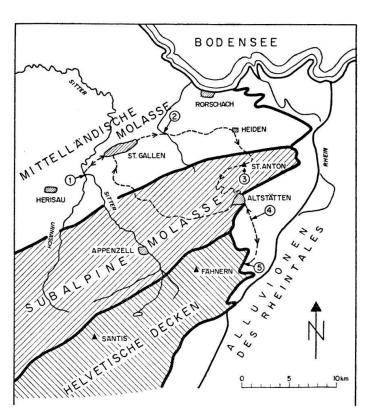
Bühler — Teufen: Bei Schwendi 2 km WNW Bühler Aufschlüsse im tiefsten Teil der Zone des granitischen Sandsteins (Hohronen-Schüttung); Schichtfallen 55° NNW (südlichster Teil der mittelländischen Molasse). Wenig südlich war seinerzeit bei Strassenkorrektionsarbeiten der Kontakt zur subalpinen Molasse aufgeschlossen: ± senkrecht stehende, stark verscherte und tektonisierte Sandsteine und Mergel (chattische Ebnatersandsteine und aquitane granitische Molasse). In Sandsteinen geringe Ölindikationen (positiver Chloroformauszug).

Teufen — St. Gallen: (mittelländische Molasse) Teufen — Lustmühle: Querung der NNW-fallenden granitischen Molasse; im höheren Teil mit Nagelfluhbänken der einsetzenden Hörnlischüttung. Lustmühle — St. Gallen: Querung der NNW-fallenden OMM. 400 m E Lustmühle interessanter Aufschluss im burdigalen Basiskonglomerat: 3 Nagelfluhbänke getrennt durch einige Meter mächtige Mergel-Sandsteinserien. Im Steinbruch an der Strasse unter der obersten Nagelfluhbank graue Mergel mit limnischen Fossilien: *Unio* (z. T. mit Perlen), *Melania*, z. T. überkrustet durch Kalkalgen (*Rivularia*). Im Mergel marin-litorale Mikrofauna. (Mündungsgebiet eines Deltaarmes des miozänen Ur-Rheins.)

# Beilagenverzeichnis

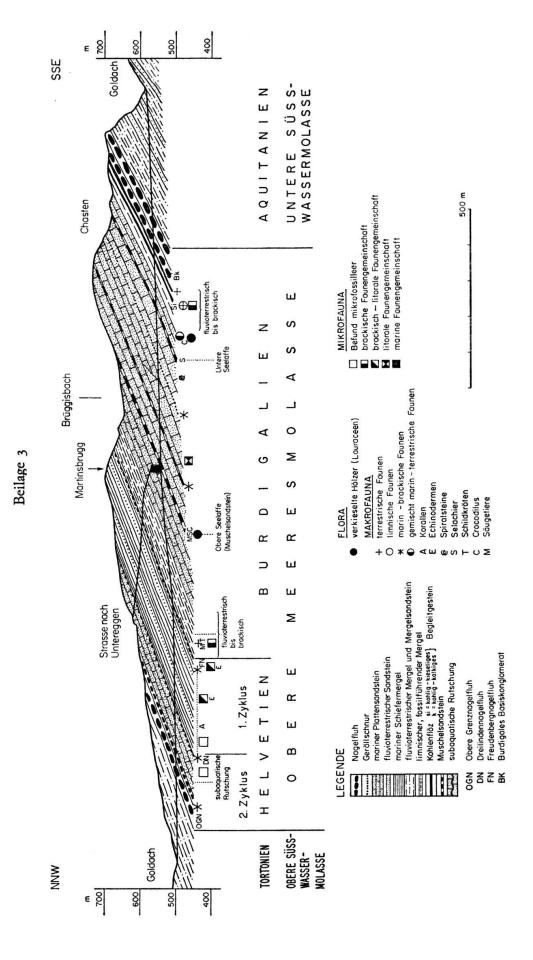
Die nachstehenden Beilagen wurden anlässlich der Exkursion verteilt. Zum Abdruck gelangen jedoch nur Beilagen 1, 3, 8 und 9, da die andern bereits veröffentlicht worden sind.

- 1. Exkursionsroute
- 2. Obere Meeresmolasse: Sitter-/Urnäsch-Profil (U. P. Büchi)
- 3. Obere Meeresmolasse: Goldach-Profil
- 4. Detailprofile durch die Obere Meeresmolasse von St. Gallen (U. P. Büсні)
- 5. Tektonische Übersichtskarte der subalpinen Molasse zwischen Zugersee und Rheintal (K. Habicht)
- Profil durch die östliche st. gallisch-appenzellische Molasse zwischen Bodensee und dem Stoss (H. H. Renz)
- 7. Profilansicht im Steinbruch "Kobel" am Kapf (Stand 1948) (H. Eugster, H. Fröhlicher, F. Saxer)
- 8. Gliederung der ostschweizerischen Molasse
- 9. Alpine Phasenfolge und Sedimentationszyklen der schweizerischen Molasse



Beilage 1

- ---> EXKURSIONSROUTE
- 1 SITTER-URNASCH-PROFIL OBERE MEERESMOLASSE
- ② GOLDACH-PROFIL OBERE MEERESMOLASSE
- 3 ÜBERBLICK SUBALPINE MOLASSE UND ALPENRAND
- 4 SUMPFGASBOHRUNGEN BEI ALTSTATTEN
- **(5)** KREIDEPROFIL OBERRIET



Beilage 8

Gliederung der ostschweizerischen Molasse

Internationale Stufen	Lithologische Gliederung	Mittelländische Molasse/ Vorlandmolasse	Subalpine Molasse
höheres Pontien	Tannerwaldschotter	Tannenberg (Bodenseeschüttung)	
Pontien bis oberstes Sarmatien	Tannenberg- Hörnligipfelschichten In den Nagelfluhen erstmals sichere helve- tische Kreidegerölle	Tannenberg (Bodenseeschüttung) Hörnligipfel (Ur-Rheinschüttung)	
Sarmatien	Konglomeratstufe	ganze Ostschweiz (Bodensee- und Ur-Rheinschüttung)	
Tortonien	Oehningerzone: Vulkanischer Block- horizont, Bentonit	E St. Gallen = Bodenseeschüttung W St. Gallen =	C1
	Mittlere Zone der OSM	Hörnlischüttung	Sommersbergzone bei Gais, evtl. noch
	Basiszone der OSM		Brendenbachmergel- zone bei Altstätten
Helvétien	3 Sedimentationszyklen (siehe Beilagen)	Obere Abteilung der OMM von St. Gallen	(Ur-Ill-Bodensee- schüttung)
Burdigalien	Vorw. Plattensandsteine (siehe Beilagen)	Mittlere und Untere Abteilung der OMM von St. Gallen	
Aquitanien	Oberes Aquitanien vorw. mergelig	Oberaquitane Mergelzone, in der oberen Hälfte bereits Hörnlinagelfluhen	Gäbrisnagelfluhen (Ur-Ill-Schüttung)
	Mittleres und unteres Aquitanien vorw. sandig	Zone des granitischen Sandsteins (Hohronenschüttung)	Kronbergnagelfluhen (Ur-Rhein-Schüttung)
Chattien		Kalknagelfluhen und Kalksandsteine	Speer-Stockbergnagel- fluhen im S, Kalksand- stein im N und E (Ur-Rhein-Schüttung)
Rupélien	Horwersandsteine		Beginn der Ur-Rhein- Schüttung
-	Grisigermergel		Alpines Restmeer

Alpine Phasenfolge und Sedimentationszyklen

Beilage 9

Zeit	Phase	Orogenetische Vorgänge	Vorgänge im Molassetrog
Rupélien marin-brackisch	Grisonide = frühpenninische Phase	Erste pennin. Decken & unter- ostalpine Deckenfront	Erste bescheidene Geröllschüttung ins Molassemeer. Weggiser Kalknagelfluh, Biltener-, Horwer-, Hilfern-, Rallig-, Vaulruz-Schichten, Anlehnung an die Flyschsedimentation
Chattien fluvio-terrestrisch z. T. limnisch	Tirolide Haupt- phase = mittel- penninische Phase	Überschiebung und Auswalzung des grisonid-pennin. Decken- walles durch die oberostalpinen Decken. Erste Anlage der süd- alpinen Strukturen	Mächtige Geröllschüttungen Stockberg-, Speer-, Wäggital-, Rossberg-, Farnern-, Beichlen-, Blume-, Mt. Pélerin-Nagelfluhen. Kohlen- führende Molasse der Westschweiz. Molasse alsacienne des Jura
Aquitanien fluvio-terrestrisch z. T. limnisch	Monte Rosa-Phase = spätpenninische Phase	Deformation des Deckenlandes (Einwicklungen und Verfaltungen). Aufsteigen der Massive. Junge Intrusionen (Bergell etc.)	z. T. geringe Geröllschüttung: Gäbris-, Hundwiler- höhe-, Kronberg-, Hohronen-Nagelfluhen. Granitischer Sandstein der Ostschweiz. Molasse grise.
Burdigalien marin-brackisch Helvétien marin-brackisch	Frühinsubrische Phase	Aufsteigen des Deckenscheitels, Steilstellung der Wurzeln und Unterschiebung der Südalpen	Stärkere Differenzierung des Denudations- und Ablagerungsraumes und dadurch Einbruch des Meeres. Neue stärkere Geröllschüttungen. Glaukonitische Sandsteine mit zoogenen Küstenbreccien (Muschelsandstein, Randengrobkalk, Seelaffe)
Tortonien/ Sarmatien fluvio-terrestnisch z. T. limnisch	Mittelinsubrische Phase	Vorschieben des Alpenrandes auf die oligozäne Molasse. Weitere Intrusion der jungen Massive, Heraushebung der Gebirge	Gewaltige Geröllschüttung. Hörnli- und Napf-Nagelfluhen
Pontien Festland	Spätinsubrische Phase	Letzte Zusammensetzung des alpinen Reliefs. Hebung der alten Massive. Unterschiebung der Südalpen. Weitere Über- schiebung der Präalpen	Tektonische Bewegungen: stärkere Verschuppung am Alpenrand, Überschiebung der oligozänen Subalpinen- auf die miozäne Mittelländische-Molasse. Abtrag der miozänen Deltaspitzen. Bildung einer Fastebene. Einbruch des Pliozänmeeres im Süden

### Literaturverzeichnis

- Blumer, E. (1905): Östlicher Teil des Säntisgebirges in: Heim, Alb. Beitr. geol. Karte der Schweiz NF 16.
- Büchi, U. P. (1950): Zur Geologie und Paläogeographie der südlichen mittelländischen Molasse zwischen Toggenburg und Rheintal. Diss. Universität Zürich.
- (1956): Zur Geologie der Oberen Meeeresmolasse von St. Gallen. Eclogae geol. Helv. 48/2. Büchi, U. P. & Hofmann, F. (1945 a): Die obere marine Molasse zwischen Sitter-Urnäsch und dem Rheintal. Eclogae geol. Helv. 38/1.
  - (1945 b) Über das Vorkommen kohlig-kieseliger Schichten und verkieselter Baumstämme in der oberen marinen Molasse von St. Gallen. Eclogae geol. Helv. 38/1.
- Büchi, U. P., Wiener, G., Oeschger, H. (1964): Zur Altersfrage der Gasvorkommen bei Altstätten/SG. Bull. Ver. Schweiz. Petrol.-Geol. u. -Ing. 30/79.
- BÜCHI, U. P., WIENER, G. und HOFMANN, F. (1965): Neue Erkenntnisse im Molassebecken auf Grund von Erdöltiefbohrungen in der Zentral- und Ostschweiz. Eclogae geol. Helv. 58/1.
- Fuechtbauer, H. (1965): Sedimentpetrographische Untersuchungen in der älteren Molasse nördlich der Alpen. Eclogae geol. Helv. 57/1.
- Habicht, K. (1943): Zur Geologie der subalpinen Molasse zwischen Zugersee und Rheintal. Eclogae geol. Helv. 36/2.
- (1945): Geologische Untersuchungen im südlichen sanktgallisch-appenzellischen Molassegebiet. Beitrag geol. Karte der Schweiz, NF 83 Lf.
- Hantke, R. (1961): Tektonik der helvetischen Kalkalpen zwischen Obwalden und dem St. Galler Rheintal. Vierteljahresschrift Natf. Ges. Zürich, 106.
- Heim, Arn. & Seitz, O. (1934): Die Mittlere Kreide in den helvetischen Alpen beiderseits des Rheins. Denkschr. Schweiz. Natf. Ges. Bd. 69/2.
- HOFMANN, F. (1951): Zur Stratigraphie und Tektonik des st. gallisch-thurgauischen Miozän und zur Bodensee-Geologie. Jb. st. gall. naturf. Ges. 74.
- (1959): Materialherkunft, Transport und Sedimentation im schweizerischen Molassebecken. Jb. st. gall. naturf. Ges. 76.
- JÄCKLI, H. & MITARBEITER (1965): Exkursionsführer ins Gebiet des Alpenrheins. Oberrh. Geolog. Verein, Tagung Überlingen.
- Ludwig, A. & Falkner, Ch (1903/04): Beiträge zur Geologie der Umgebung St. Gallens. 1. Teil: Jb. st. gall. natf. Ges. 1901/02, 2. Teil: idem 1902/03.
- Renz, H. H. (1937): Die subalpine Molasse zwischen Aare und Rhein. Eclogae geol. Helv. 30/1.
   (1937/38): Zur Geologie der östlichen st. gallisch-appenzellischen Molasse. Jb. st. gall. natf. Ges. 6 Lfg.
- Rutsch, R. F. (1929): Die Gastropoden des subalpinen Helvétien der Schweiz und des Vorarlberges. Abh. Schweiz. paläont. Ges. 49.
- Schweizerische Geologische Gesellschaft: Geologischer Führer der Schweiz. Verlag Wepf & Co., Basel; 1. Auflage 1934, 2. Auflage im Druck.
- STAUB, R. (1924): Der Bau der Alpen. Beit. geol. Karte der Schweiz, NF. 52.
- (1934): Grundzüge und Probleme alpiner Morphologie. Denkschrift Schweiz. Natf. Ges. 69/1.

### Karten

### Geologische Karten

Geologische Generalkarte der Schweiz 1: 200 000 Blätter 3 & 4.

FALKNER, CH. & LUDWIG, A. (1903/04): Geologische Karte von St. Gallen und Umgebung I: 25 000.

Ludwig, A., Saxer, F., Eugster, H. & Fröhlicher, H. (1949): Geologischer Atlas der Schweiz 1: 25 000 Nr. 23, Blatt St. Gallen/Appenzell mit Erläuterungen.

SAXER, F. (1964): Geologischer Atlas der Schweiz 1: 25 000 Nr. 45, Blatt 1075 Rorschach.

### Topographische Karten

Landeskarten der Schweiz 1:25 000 Blätter 1075 / 1076 / 1095 / 1096 / 1115

