

**SCHWEIZERISCHE  
GEOLOGISCHE KOMMISSION**

**ORGAN DER  
SCHWEIZ. NATURFORSCH. GESELLSCHAFT**

**COMMISSION GÉOLOGIQUE  
SUISSE**

**ORGANE DE LA  
SOC. HELV. DES SCIENCES NATURELLES**

**Geologischer Atlas  
der Schweiz**

**1:25000**

**Atlas géologique  
de la Suisse**

**1:25000**

**Blatt:**

**1075 Rorschach**

Topographische Grundlage: Landeskarte der Schweiz 1:25000

**(Atlasblatt 45)**

**Erläuterungen**

verfasst von

**F. SAXER**

**Mit 2 Textfiguren und 1 Profiltafel**

**1965**

**Kommissionsverlag:  
Kümmerly & Frey AG.  
Geographischer Verlag, Bern**

**En commission chez:  
Kümmerly & Frey S.A.  
Editions géographiques, Berne**

## VORWORT DER GEOLOGISCHEN KOMMISSION

In den Jahren 1939–1959 hat Herr Dr. SAXER im Auftrag der Geologischen Kommission das Gebiet von Bl. 1075 Rorschach geologisch aufgenommen, fussend auf den Kartierungen von A. LUDWIG † (1923–1934).

Im November 1962 hat der Autor das Kartenoriginal und einen Erläuterungstext der Kommission eingereicht, ferner eine Tafel mit Profilen, die unter Benutzung der Vorlagen von A. GUTZWILLER †, C. FALKNER und A. LUDWIG †, H. H. RENZ, U. P. BÜCHI und F. HOFMANN entworfen wurden.

Mit dem Druck des Blattes konnte sofort begonnen werden. Am Probedruck haben die Herren Dres. U. P. BÜCHI, R. HANTKE, F. HOFMANN und C. SCHINDLER noch wertvolle Ergänzungen angebracht, wofür ihnen bestens gedankt sei. Das Blatt, das auf dem Kunststoff «Syntosil» gedruckt ist, wurde Ende 1964 herausgegeben.

Die Geologische Kommission spricht Herrn Dr. SAXER für seine jahrelange Mitarbeit am Geologischen Atlas der Schweiz ihren besten Dank aus.

Basel, im Januar 1965

Für die Schweizerische Geologische Kommission  
der Präsident:

Prof. L. Vonderschmitt

## INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort der Geologischen Kommission . . . . .	3
Geographisch-geologische Übersicht . . . . .	5
A. Tertiär (Molasse) . . . . .	6
I. Stratigraphie . . . . .	6
Oligocaen . . . . .	6
Oberes Stampien (Chattien) . . . . .	6
Aquitaniën . . . . .	6
Miocaen . . . . .	7
Burdigalien . . . . .	7
Helvétien . . . . .	10
Tortonien und Sarmatien . . . . .	11
II. Tektonik . . . . .	13
B. Quartär . . . . .	14
I. Pleistocaen . . . . .	14
Riss-Eiszeit . . . . .	14
Schieferkohlen von Mörschwil . . . . .	15
Würm-Eiszeit . . . . .	17
Erratische Blöcke . . . . .	20
Gletscherschliffe . . . . .	21
II. Holocaen . . . . .	21
Torf . . . . .	21
Schuttkegel . . . . .	21
Tobel und Schluchten . . . . .	22
Bodensee . . . . .	22
Ur- und frühgeschichtliche Stationen . . . . .	23
C. Nutzbare Materialien . . . . .	23
Literaturverzeichnis . . . . .	25

## GEOGRAPHISCH-GEOLOGISCHE ÜBERSICHT

Das Gebiet südlich der Linie St. Gallen–Rorschach ist ein Teil des Appenzellersporns und zeigt entschieden voralpinen Charakter. Die mittelländische Molasse erscheint hier deutlich aufgerichtet. Gegen N verflachen die Schichten zusehends und die Geländeformen werden sanfter. Fels erscheint nur noch in den Tobeln der Bäche, während der grösste Teil des Landes mit dem Schutt des Rheingletschers bedeckt ist.

An dem Gebiet haben vier Kantone Anteil:

St. Gallen mit den Gemeinden Stadt St. Gallen, Mörschwil, Goldach, Rorschach, Rorschacherberg, Untereggen, Eggersriet, Thal, Gaiserwald, Wittenbach, Häggenswil, Berg, Steinach, Tübach,

Appenzell A.-Rh. mit Speicher, Rehetobel, Heiden, Grub, Wolfhalden,

Appenzell I.-Rh. mit Oberegg,

Thurgau, umfassend die Gegend von Arbon, Roggwil, Egnach und Horn.

Die Entwässerung geschieht durch Bäche, die zur Hauptsache dem Bodensee zufließen, die wichtigsten sind die Goldach aus dem Raume Trogen-Gäbris und die Steinach, an der sich die Stadt St. Gallen entwickelt hat. Die Sitter, früher wohl auch dem Bodensee tributär, wurde durch Moränen nach W abgedrängt und wendet sich heute der Thur zu, mit der sie sich bei Bischofszell vereinigt. Die Bäche aus den S-Teilen des Kartengebietes fließen ins untere Rheintal ab, es sind dies der Gstaldenbach und der Mattenbach aus der Gegend von Heiden-Grub, sowie der Fallbach aus dem Raum von Oberegg.

Nicht nur für die Gewässer, sondern auch für Klima, Siedlung und Verkehr der Gegend ist der Bodensee von grosser Bedeutung. Bahn und Strasse Rorschach–St. Gallen–Zürich steigen vom See auf etwa 10 km Entfernung um 270 m an, um dann gegen W ganz langsam zu fallen. Der über 900 m hohe Tannenbergr, dessen S- und E-Hänge bei Engelburg und Bernhardzell auf der Karte dargestellt sind, bildet einen vorgeschobenen Posten der Molasse, vom Hauptgebiet abgetrennt durch die breite, durch den Rosenberg zweigeteilte Mulde St. Gallen–Engelburg. Er sitzt einem breiten Felssockel auf, der bis an den flachen Ufersaum des Bodensees reicht.

Im Bergland lassen sich mehrere Hügelzüge mit trennenden Mulden unterscheiden:



1. Die Kette Freudenberg–Rorschacherberg–Buchberg, aus Meeresmolasse aufgebaut. Daran schliesst sich S der Muldenzug Eggersriet–Grub–Thal

2. Die Kette Speicher–Kaien–Guggenbühl bestehend aus unterer Süsswassermolasse. Die etwas weniger hohe und sanfter geformte Gegend von Wald-Oberegg entspricht der Hauptantiklinale der Molasse.

3. Nur schwach vertreten erscheint auf der Karte auch noch die südfallende Nagelfluhzone des Gäbris (SE-Ecke der Karte).

## A. TERTIÄR (MOLASSE)

### I. STRATIGRAPHIE

#### Oligocaen

##### **O<sub>3</sub>            Oberes Stampien (Chattien)**

Dieses bildet den stratigraphisch tiefsten Teil des aufgerichteten Südrandes der mittelländischen Molasse. Es handelt sich um einen Streifen von vorwiegend grauen Mergeln und Kalksandsteinen, der in der SE-Ecke der Karte gerade noch erscheint. Der Komplex dieser Schichten, die östliche Fortsetzung der weiter W viel stärker erschlossenen Zone der Teufelsmauern und der Appenzeller Sandsteine, ist eingekeilt zwischen dem steil aufgerichteten untern Aquitan der mittelländischen Molasse (= N-Flügel der Hauptantiklinale) und der S aufgeschobenen Masse des Gäbris, die an der äussersten SE-Ecke des Kartenblattes noch sichtbar ist. Eine einzige der zahlreichen Nagelfluhbänke dieser Zone ist noch erfasst. Mächtigkeit des ausstreichenden O<sub>3</sub> in diesem Abschnitt etwa 200–300 m.

##### **O<sub>4</sub>            Aquitanien**

Abgesehen von dem winzigen Fleck Aquitan der Gäbriszone findet sich diese Stufe in mächtiger Entfaltung im Nordflügel der Hauptantiklinale. Sie bildet das Hügelland, das sich von Speicher und Trogen ostwärts gegen das Rheintal zieht. Im Kaien kulminiert sie mit 1126 m, während die Höhen E Heiden kaum mehr 900 m überragen. Die stratigraphisch höchsten Bänke fallen mit 25–30° gegen NNW, während in den tiefern Schichten der Fallwinkel 90° erreichen kann. Die gesamte Mächtigkeit darf auf 1800 m veranschlagt werden.

Auf der Karte ist eine gewisse Gliederung dieses mächtigen Schichtstosses versucht worden, indem wir drei mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Zonen ausschieden:

1. der basale Abschnitt umfasst die Zone der granitischen Sandsteine  $O_{4g}$ , die in der verkehrsgünstigen Lage von St. Margrethen-Walzenhausen (E ausserhalb des Blattes Rorschach) ein früher blühendes Steinbruchgewerbe veranlassten, das heute bis auf einen kleinen Rest zusammengeschrumpft ist. Im E Kartengebiet enthält dieses Niveau eine Anzahl Bänke polygener Nagelfluh, z. B. bei Oberegg.

2. Im mittleren Abschnitt wird der granitische Sandstein ersetzt durch Kalksandsteine, die früher da und dort als Heidener- oder Teufener Pflastersteine ausgebeutet wurden. Der Gipfel des Kaien liegt in dieser Zone:  $O_{4k}$

3. Gegen oben schliesst eine mergelreiche Zone an ( $O_{4m}$ ), die im Gelände eine auffallende Flucht von Tälern und Pässen verursacht: Dorf Thal, Grub, Eggersriet (Landgraben) Schaugen, Rank. Als Grenze zwischen 2 und 3 lässt sich die einzige Nagelfluhbank der Gegend annehmen. Diese sticht W des Kaien an die Oberfläche und lässt sich etwa 2 km weit nach E verfolgen. Sie dürfte etwa der tiefsten oberaquitanen Bank im Raume St. Gallen-Teufen entsprechen. Auch in der Gegend von Speicher kommen wenig mächtige Nagelfluhbänke vor (auf der Karte nicht eingetragen), ein Zeichen, dass groborogene Schüttung aus den aufsteigenden Alpen auch im Aquitanien immer vorhanden war. Im allgemeinen herrschte nach F. HOFMANN (1959) damals eine von W nach E ziehende Strömung, der wir die mächtige Anhäufung der aquitanen Sandsteine verdanken. Chattien und Aquitanien bilden zusammen die untere Süsswassermolasse.

## Miocaen

### $m_{1m}$      **Burdigalien**

Schliesst das Aquitanien nach oben mit einer entschieden mergeligen Zone ab, so setzt das Miocaen mit einem starken Geröllschub ein: es kommt zur Ablagerung des Basiskonglomerats (BK) des Burdigalien, das auf unserer Karte vom «Schwarzen Bären» an der Strasse St. Gallen-Trogen bis an den Buechberg im Rheintal verfolgt werden kann. Ob freilich diese Geröllschüttung, die zweifellos eine Phase der Alpenhebung anzeigt, auch einer stratigraphischen Grenze entspricht, bleibt problematisch. In der W Fortsetzung führt das BK im Steinbruch Lustmühle eine Fauna, die als typisch für Aquitanien gilt, während gegen das Rheintal zu ein

ungefähr entsprechendes Niveau schon der Meeresmolasse angehört. Auf der Karte wurde das BK durchgehend als Burdigalien eingetragen, was für diesen Abschnitt zweckmässig erscheint. Das Burdigalien, im Tobel der Goldach sehr vollständig aufgeschlossen und dort etwa 350 m mächtig, lässt sich in 6–7 Stufen unterteilen:

1. Das Basiskonglomerat bildet an der Goldach eine etwa 30 m mächtige Doppelbank. Der untere Teil setzt kurz nach dem Überschreiten der Goldach stumpf gegen Mergel ab, während die hangende Bank sich gegen E fortsetzt. Sie bildet die Geländekante gegen den Hof Kasten hinauf, verschwindet dann auf etwa 2 km unter Diluvium, erscheint wieder im Steinbruch E Eggersriet, durchzieht die Hügel Steinwald und Halden und folgt der Geländekante vom Fünfländerblick gegen den Buchberg hinab, ohne freilich je die Kante selbst zu bilden. Noch bei Eggersriet 20 m mächtig, nimmt die Bank gegen E zusehends an Stärke ab, kreuzt die Bahnlinie Rorschach–Heiden und die Strasse Thal-Buchen noch in ansehnlicher Mächtigkeit und verschwindet am Ende des Buchbergs als etwa 2 m starkes Geröllband unter den Alluvionen des Rheintals. Es ist die einzige Nagelfluhbank des Hörnlifächers, die das Rheintal erreicht. Schöne Auskeilerscheinungen sind an vielen Orten sichtbar (RENZ 1938).

2. Dem BK aufgelagert ist eine Serie von limnischen bis brackischen Bildungen. Wenige Meter über der Nagelfluh liegt an der Goldach ein Kohlenflöz, das zeitweise abgebaut wurde. Anzeichen eines primitiven Bergbaus sind an der Goldach noch sichtbar. Das Kohlenband, z. T. allerdings eine kaum brennbare kieselig-kohlige Schicht, lässt sich auch im Steilhang E von weitem erkennen. Über den Kohlen, die limnischer Entstehung sind, konnten in der Gegend des Scheibenstandes Schichten festgestellt werden, in denen sich der Übergang zu mariner Sedimentation vollzieht.

3. Eine eigentliche Strandbildung liegt vor in der untern Seelaffe, die stratigraphisch etwas höher, am Fusse der von Ebni herabziehenden Steilwand die Goldach quert. Diese Schicht ist auf der Karte in ihrem ganzen Verlauf dargestellt, wobei vom Abschnitt ihrer deutlichsten Ausbildung auf dem Rossbüchel auszugehen war. Gegen W kann man die Bank, die aus einer Anhäufung von Muscheltrümmern, vor allem Cardien und Austern, besteht und auch häufig Haifischzähne und verkieseltes Holz enthält, verfolgen durch den Hügel 961,2 in das Tobel bei Acker, dann in die Terrassenkante NW Feldmoos. Nachher verschwindet sie unter Diluvium, ist aber wieder erkennbar am Fusse des Vogtholzes längs der Strasse nach Eggersriet. An der Goldach sind noch Haifischzähne gefunden wor-

den. Die Seelaffe geht dort in eine Nagelfluhbank über, die im Kapfwald ansehnliche Mächtigkeit erlangt. Vom Rossbüchel gegen das Rheintal bildet sie ein Stück weit den Grat des Berges bis Unterbilchen, ist dann wieder sichtbar an der Strasse bei der Landegg, kreuzt oberhalb Schloss Wartensee die Heidnerbahn und zieht sich, undeutlich werdend, gegen das Dorf Buchen hinunter.

4. Die eben erwähnte Wand über der untern Seelaffe gehört zu den marinen Plattensandsteinen, die für das Miocaen der Gegend von Rorschach–St. Gallen bezeichnend sind. Sie bilden eine ziemlich einförmige Folge von etwa 150 m Mächtigkeit, die an der Goldach bis zur Martinsbrücke reicht, unterbrochen von unbedeutenden seelaffeähnlichen Einlagerungen. Ungefähr in der Mitte der Serie findet sich eine Stelle mit einem auffallenden Fazieswechsel, wo dunkle Mergel an feinkörnigen Sandstein anstossen. Die Plattensandsteine werden heute noch gebrochen, grösster Betrieb im Kreienwald S Buchen.

5. Bei der Martinsbrücke tritt ein zweites Band von Seelaffe auf. Im Bett der Goldach noch nicht typisch entwickelt, erfährt sie ihre Ausbildung zum eigentlichen festen Muschelsandstein im weiteren Verlauf nach E. Sie lässt sich mehr oder weniger deutlich verfolgen bis zum Seelaffensporn des Hügels Blatten. Das E Ende liegt im kleinen Inselberg des Studenbüchels im untern Buriet. Der Abbau des als harter Pflasterstein gut brauchbaren Materials geht in geringem Umfang noch weiter.

6. Über der obern Seelaffe folgen wieder Plattensandsteine (mittlere Platten), in denen bei der Martinsbrücke ein Steinbruch angelegt war.

7. Wie sich das an der Strasse von Martinsbrücke nach Unteregg bequem konstatieren lässt, folgen über den mittleren Platten braungraue Mergel mit Süsswasserschnecken, Zeugen einer limnischen Zwischenphase, die sich in Bruchstücken bis an den Bodensee verfolgen lässt. Die Schicht hat auch einige Reste von Säugetieren geliefert.

Das Burdigalien beginnt somit als fluvio-terrestrische Bildung (BK), geht dann über in limnisch-brackische Sedimente, die abgelöst werden durch einen Stoss von marinen Schichten, in denen Strandablagerungen und Sedimente eines Flachmeeres abwechseln und endet mit einer Verdrängung des Meeres durch landnahe Süsswassertümpel. Vom Goldachprofil gegen W geht der marine Einfluss auf Kosten der fluvioterrestrischen und limnischen Elemente

rasch zurück. Die marinen Plattensandsteine und Seelaffen verlieren an Bedeutung, während die Nagelfluhen und gemeinen Molassemergel zunehmen. Die Gegend von St. Gallen war im Burdigalien ein ausgesprochenes Übergangsgebiet.

## **m<sub>2</sub>            Helvétien**

1. Wie das Burdigalien, so setzt auch das Helvétien mit einer Nagelfluhschüttung ein. Es ist die Freudenbergnagelfluh, die am Grat dieses Aussichtspunktes S der Stadt St. Gallen noch als starke Doppelbank entwickelt ist. Sie geht dann durch die Terrassenkante Kloster Notkersegg–Wiesen–Hueb, fällt gegen N ab, baut den isolierten Hügel Vogelherd auf und geht, sich immer stärker auflösend, zur Goldach hinunter. An der Strasse nach Untereggen finden sich an der Basis einer starken Sandsteinbank, die offenbar an die Stelle der Nagelfluh getreten ist, mehrere dünne Geröllbänder, die sich in diesem Niveau bis an den Bodensee hinaus verfolgen lassen. Das E-Ende der Freudenberg-Nagelfluh dürfte in dem fossil- und geröllführenden Riff von Speck bei Staad liegen, das bei tiefem Stand des Bodensees trockenliegt und zugänglich ist.

2. Über der Freudenberg-Nagelfluh bzw. den sie vertretenden Sandsteinen folgt eine Serie von «blauen Schiefermergeln», eigentlich feinkörnigen marinen Sandsteinen, die die hohen Uferwände der Goldach bilden. Sie sind durchzogen von mehreren Lagen von Geröll- und Fossilbändern, die vermutlich gegen W in Konglomerate übergehen. Schön sichtbar sind diese blauen Mergel im Bahnhof Rorschach, bei dessen Anlage sie offenbar weggeräumt wurden.

3. Über den Schiefermergeln folgen mit einer Erosionsfläche die obere Plattensandsteine, die früher an vielen Stellen abgebaut wurden. Aufgelassene Steinbrüche an der Strasse nach Untereggen, am Bettlerbach, im Weichbild der Stadt Rorschach.

4. Das Dach des Helvétien und damit der marinen Molasse bildet eine mächtige Nagelfluhbank, die deshalb von RENZ als obere Grenznagelfluh (OGN) bezeichnet wurde. Sie beginnt auf der Karte S des ältesten Stadtkerns von St. Gallen am Flüsschen Steinach, dessen Schluchtrand sie bildet. Nach E verliert sie rasch ihre beherrschende Stellung, ist aufgeschlossen im Hegenbuch, bildet den isolierten Burenbüchel und erscheint wieder als mächtige Doppelbank in der Schlucht der Goldach. Im Gelände von Untereggen ist sie meist von Moräne bedeckt, zeigt sich noch im Tobel des Seckibaches NW von Mittlerhof und zum letzten Male im Bett des

Bettlerenbaches 2 km S von Goldach, wo sie immer noch eine Mächtigkeit von etwa 20 m aufweist. Ihr weiterer Verlauf gegen den Bodensee ist unbekannt. Es ist ganz unwahrscheinlich, dass die in der Bohrung S der Feldmühle Rorschach angetroffene «Nagelfluh» der OGN entspricht, eher handelt es sich um die obere Seelaffe, die lokal geröllführend ist.

### **Mächtigkeit der Meeresmolasse:**

RENZ nahm auf Grund unrichtiger Korrelationen von St. Gallen nach Rorschach eine Mächtigkeitsabnahme von 500 m auf 300 m an und begründete damit ein Primärgefälle des Hörnli-fächers gegen die Bodenseesenke. BÜCHI und HOFMANN (1945a) gelangten umgekehrt dazu, eine Zunahme der Mächtigkeit auf 800 m zu behaupten. In Wirklichkeit zeigen unsere Profile, dass die Meeresmolasse in ihrem ganzen Verlauf eine ziemlich gleichmässige Gesamtdicke aufweist. Die grosse Verbreiterung im Kartenbild beruht

1. auf der grösseren Vertikalausdehnung des Geländes und
2. auf einer merklichen Verflachung der Schichten gegen E zu. Der durchschnittliche Neigungswinkel nimmt von St. Gallen (20–25°) nach Rorschach (15–20°) um 5° ab. In der Zeit der Meeresmolasse erfolgte somit im Raume der Ostschweiz eine einheitliche Subsidenz um rund 500 m.

Die St. Galler Schichten der Meeresmolasse sind berühmt durch ihren Reichtum an Fossilien. Die auf der Karte angegebenen Fundstellen Tivoli und Martinstobel sind leicht zugänglich.

### **m<sub>3</sub>, m<sub>4</sub>    Tortonien und Sarmatien (obere Süsswassermolasse OSM)**

Die OGN, die im Raume von St. Gallen noch deutlich marin ist (Cardien bei der Hochwacht, im Steinbruch Gütli E Krontal), schliesst die marine Molasse gegen oben ab. Über ihr folgt die obere Süsswassermolasse, die sich in die Stufen des Tortonien und des Sarmatien gliedern lässt. Es handelt sich auch in diesem Stockwerk der Molasse um eine bunte Folge von Nagelfluh, Sandstein und Mergel, wobei die grobkörnigen Anteile gegen E sichtbar abnehmen, als Zeichen dafür, dass wir uns am E Saum der Hörnli-schüttung befinden. Nagelfluhbänke, im Bereich der Sitter noch kräftig entwickelt, fehlen einige Kilometer weiter E im Tobel der Steinach vollständig. Die Nagelfluhen sind polygen, die Sandsteine meist wenig fest und daher für Bauzwecke ungeeignet, Mergel die-

ser Stufe werden in der Ziegelei Bruggwald (an der Strasse St. Gallen–Kronbühl) ausgebeutet. Die Neigung der Schichten nimmt gegen N zusehends ab, so dass der NW Kartenabschnitt schon in das Gebiet der horizontalen mittelländischen Molasse übergreift.

Eine pikante Bereicherung erfuhr die Geologie der OSM durch die Entdeckung von **vulkanischen Auswürflingen** durch F. Hofmann (1945b). An drei Stellen sind solche Erzeugnisse einer Gasexplosion, die sich vermutlich im Bereiche des heutigen Tannenbergs abspielte und wohl irgendwie im Zusammenhang mit dem Vulkanismus des Hegau stehen dürfte, gefunden worden. Es handelt sich vorwiegend um eckige Brocken von Malmkalk, wie er im Randen ansteht und vermutlich in etwa 2000 m Tiefe auch unter der Molasse durchzieht. Die grössten Stücke (bis 25 cm Durchmesser und 10 kg Gewicht) lagen im Aufschluss 1 km N Bernhardzell 743,15/250,53. Die Koordinaten der beiden andern Fundstellen sind Erlenholz 745,05/257,45 und Tiefentobel 743,55/253,3. Diese drei Aufschlüsse liefern in der sonst unübersichtlichen Masse der OSM einen willkommenen Leithorizont. Wir haben ihn dazu benutzt, das Sarmatien abzugrenzen, freilich ohne paläontologische Begründung.

Auf Grund sedimentpetrographischer Untersuchung weist F. Hofmann (1959) die OSM östlich St. Gallen seiner Bodenseeschüttung zu, die sich als verhältnismässig schwaches Gebilde zwischen der Hörnlichschüttung im W und der Allgäuschüttung im E entfaltete. Sie umfasst ausser der Gegend E der Linie St. Gallen–Konstanz auch den Sommersberg und den Pfänder und enthält auffallend zahlreiche umgelagerte Flyschforaminiferen. Dass es dabei nicht ohne Vermischung und Verzahnung der einzelnen Schüttungen abging, liegt auf der Hand. Von der Hörnlichschüttung, die durch hohen Gehalt an Epidot und Dolomit gekennzeichnet ist, unterscheidet sich die Bodenseeschüttung durch rein kalkige Karbonate und eine Granat–Zirkon–Rutil–Staurolith–Erz–Schweremineralkombination.

### Fossilien

Hinsichtlich der Fossilien sind die Verhältnisse ähnlich wie in der USM. Überreste von Lebewesen sind spärlich und meist schlecht erhalten. Bituminöse dunkle Mergel enthalten häufig zerdrückte Molluskenschalen (*Helix*, *Planorbis* *Unio*). Gelegentlich finden sich Zähne von kleinen Säugern. Knollen von Süßwasseralgen (*A-Rivularia*) fehlen auch in diesem Niveau nicht. In der Karte sind einige Fossilfundstellen eingezeichnet, die bekannteste ist diejenige am Chatzenstrebel N Rotmonten 746,1/256,8.

## II. TEKTONIK

Wie schon erwähnt, richten sich im Kartengebiet die Molasseschichten aus der annähernd horizontalen Lage mit der Annäherung an die Alpen zusehends gegen S auf. An der Sitter beobachtet man Neigungswinkel von  $5-10^\circ$ , in der Stadt St. Gallen bereits solche von  $15-20^\circ$ . In der Meeresmolasse steigt der Winkel schon auf  $25^\circ$ , in der USM auf  $30-50^\circ$ . Beim Übergang in die Antiklinalzone, die auf unserm Blatt gerade noch vertreten ist, erscheinen lotrechte Schichten, die bald durch die nach S fallenden Bänke der Gäbriszone abgelöst werden. Bemerkenswert ist der Aufschluss im Kalksteinbruch Ebenau W Oberegg, wo die Bänke sich sichtbar von  $50^\circ$  auf  $90^\circ$  aufrichten. Wenig W gegen den Fallbach zu treten aber wieder flachere Schichten auf. Auf den Schnitten 2 und 3 der Profiltafel ist versucht, die Verhältnisse der Antiklinalzone dieses Abschnittes darzustellen. Infolge des Axenfallens gegen E ist freilich die Antiklinale weniger geöffnet und schlechter aufgeschlossen als weiter im W.

Die Streichrichtung der Molasseschichten verläuft mit grosser Regelmässigkeit  $N\ 60-70^\circ\ E$ . Einzig in der obern Meeresmolasse des Rorschacherberges treten unbedeutende Abweichungen auf. Von Rorschach an wendet die Streichrichtung deutlich gegen E, was sich z. B. im Verlauf des Seelaffenhügels bei Staad ausprägt.

Ganz neu und früher unbekannt ist die **Bruchtektonik** im Gebiet der NW-Ecke der Karte, wo sich Ausläufer der Bruchzone, die den Thurgau und das NW-Bodenseegebiet durchsetzt, feststellen liessen (HOFMANN 1945 b). Die Entdeckung der vulkanischen Auswürflinge zusammen mit dem Verhalten der Nagelfluhbänke erlaubte in der Gegend von Bernhardzell die Festlegung von drei Brüchen in NNE-Richtung und Sprunghöhen von gegen 50 m. Die Bruchlinie im rechten Winkel dazu, die F. HOFMANN über Bernhardzell und Wittenbach verlaufen lässt, erscheint uns dagegen eher fraglich und entspricht höchstens einer geringfügigen Bewegung. Der Steilabfall der Felsterrasse S Roggwil-Obersteinach-Tübach lässt einen Bruch gegen das Becken des Bodensees vermuten.

N Bernhardzell beobachtet man an der Sitter auch ein ganz unregelmässiges Fallen der Nagelfluhbänke, nämlich statt normal gegen NNW nach ENE gegen den Bodensee hin. Die Nagelfluh über den Mergeln mit den vulkanischen Auswürflingen taucht dort sichtbar gegen E unter das Niveau des Flusses (SAXER 1938). Man kann dieses Verhalten mit der Entstehung der Bodenseefurche, die



wenigstens zum Teil auf tektonische Ursachen zurückgehen dürfte, in Beziehung bringen<sup>1)</sup>).

## B. QUARTÄR

### I. PLEISTOCAEN

(Vgl. auch die glazialgeologische Übersichtskarte 1:250 000)

Zeugen des älteren Pleistocaen (Deckenschotter) finden sich auf dem Gipfelplateau des Tannenbergs, knapp W ausserhalb des Kartengebietes. Auf Bl. Rorschach sind nur Moränen der dritten Eiszeit (Riss) und der vierten Eiszeit (Würm) sowie Gebilde der Riss-Würm-Zwischeneiszeit eingetragen.

**q<sub>3m</sub>**

#### Riss-Eiszeit

Die Ausscheidung von Rissmoränen war in der östlichen Schweiz von jeher problematisch. LUDWIG (1930) betrachtete den Wall Rain-Hueb zwischen Gossau und Herisau mit Fortsetzung über Bichwil nach Wil als Produkt des höchsten Standes der letzten Eiszeit. Damit rückte die Moränendecke der höher gelegenen Gebiete in den Bereich der Rissvereisung. Die E Fortsetzung der genannten Linie führt S und E der Stadt St. Gallen auf die im Gelände sehr deutlich hervortretende Flucht von Moränenterrassen Gädmen-Eggersriet-Heiden in 800 m Höhe. Diese dem Höchststand der Würmeiszeit zuzuordnen, begegnet jedoch grossen eismechanischen Schwierigkeiten. Zwar darf man annehmen, dass der Rheingletscher bei seinem Austreten aus dem Rheintal und der damit verbundenen Verbreiterung und Auffächerung in eine Viel-

---

<sup>1)</sup> Erst während der Drucklegung dieser Erläuterungen erschien von H. BREDDIN in den «Mitt. des geol. Inst. der Rheinisch-westfälischen techn. Hochschule Aachen (1964)» eine Arbeit unter dem Titel «Die tektonische Deformation der Fossilien und Gesteine in der Molasse von St. Gallen», auf die noch hingewiesen werden soll.

Während die bruchlose Verformung der Fossilien seit der Untersuchung durch A. FANK (1929) wohl bekannt ist, unternimmt es H. BREDDIN, diese auch quantitativ zu fassen, wobei mit 25–30 % Verkürzung in der Richtung quer zum Streichen gerechnet wird. Darauf gründet sodann eine modifizierte Auffassung von der Tektonik der Gegend. Durch die Annahme einer «Grosskrümmung» am S-Rand der mittelländischen Molasse erfährt sowohl die Deformation der Fossilien wie das regelmässige Ansteigen der Fallwinkel eine einleuchtende Erklärung. Die auf kurzer Strecke scheinbar ebenflächigen Schichten wären demnach als Mantelflächen von Zylindern mit 12–15 km Radius zu verstehen. Die herkömmlichen, etwas steifen Profile hätten sich dieser Grossform einzufügen und würden dadurch etwas gelockert erscheinen.

zahl einzelner Zungen eine Einbusse an Höhe erleiden würde. Wenn jedoch der Gletscher am "Alpentor" eine Höhe von 1100–1200 m erreichte, so war damit eine Eishöhe von nur 800 m bei Heiden kaum mehr in Einklang zu bringen. Die Regel, die obersten deutlichen Wall- und Terrassenformen dem Würm-Maximum zuzuordnen, konnte hier nicht aufrecht erhalten werden. Wir müssen vielmehr annehmen, dass der Würmgletscher auch in der Gegend von Rorschach noch eine Höhe von etwa 1000 m erreichte. Damit bleibt aber für die Rissvergletscherung nur noch wenig Raum übrig. Die höchsten Erratika wurden knapp unter dem Gipfel des Kaien in fast 1100 m Höhe gefunden. Auf Bl. Rorschach sind nur die über etwa 1000 m Höhe liegenden Moränen (bei St. Gallen über 900 m) als der Riss-Eiszeit zugehörig kartiert, was als eine schematische Lösung zu bewerten ist. Damit entsteht leider eine Diskrepanz zwischen der Auffassung, die den geol. Atlasblättern Flawil–Herisau (1930) und St. Gallen–Appenzell (1949) zugrunde lag und dem vorliegenden Bl. Rorschach, das der Rissvereisung nur noch wenig Raum lässt.

Material der Riss-Eiszeit dürfte jedoch unerkennbar da und dort unter Moränen und Schottern der letzten Vereisung vorhanden oder mit diesen vermischt sein. Die wenig mächtige Moräne unter den Schieferkohlen von Mörschwil, die meist durch verrutschte Würmmoräne verdeckt ist, muss der Riss-Eiszeit zugeordnet werden.

### **Schieferkohlen von Mörschwil**

Zwei Kilometer NE Dorf Mörschwil, auf der ersten Stufe des vom Bodensee gegen St. Gallen aufsteigenden Geländes, in 450–500 m Höhe zwischen den tiefen Tobeln der Steinach und der Goldach, treten in kleinen Bachrinnen Schieferkohlen zutage. Allem Anschein nach handelt es sich um drei nicht zusammenhängende Lager. Diejenigen im Schwärzebach und am Heldbach (Nonnentobel) wurden durch die Bäche angeschnitten, während das dritte bei Unterbühl 1917 durch eine Bohrung erschlossen wurde. An den Tobelrändern der Steinach und der Goldach konnten nur noch undeutliche Spuren des Kohlehorizontes festgestellt werden (LUDWIG 1910). Das Liegende der Kohle ist lakustrer Grundmoränenschlamm mit gekritzten und polierten Geröllen, also eine eiszeitliche Bildung. Über den Kohlen liegt eine Kiesschicht (bis 2 m), die wir als Vorstoss-Schotter der letzten Eiszeit auffassen, da in ihrem Hangenden die Moränen und Drumlins in grosser Mächtigkeit aufliegen (bis 30 m). Die Schotter unter den Moränen sind auch im Steinachtobel auf beiden Talseiten verkittet als Nagelfluh anzutreffen (Ruine Steinerburg), ebenso liegt eine entsprechende

Kiesschicht im Tobel des Haselbaches SW Roggwil. Stellenweise sind zwei Kohlenflöze vorhanden, von denen aber nur das obere mit im Mittel 1 m Mächtigkeit von wirtschaftlichem Interesse ist.

Die Kohle zeigt die typischen Eigenschaften der diluvialen Schieferkohlen. Kompakt im bergfeuchten Zustand, blättert sie beim Trocknen auf. Das eingeschlossene Holz ist noch ganz frisch (geringer Inkohlungsgrad). An Pflanzen sind nachgewiesen: Tanne, Fichte, Eiche, Erle, Hasel, Fieberklee, *Scheuchzeria*, Moose. Selten sind tierische Funde: Reste eines Hirschgeweihs, Käfer mit prächtig blau schillernden Flügeldecken (*Donacia*). Sowohl die pflanzlichen wie die tierischen Funde lassen für die Zeit der Entstehung auf ein gemässigttes Waldklima schliessen, das vom heutigen kaum stark verschieden war.

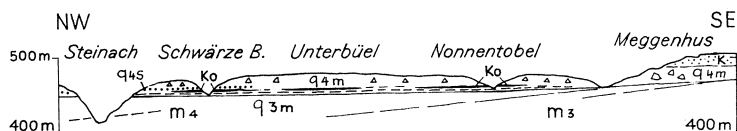


Fig. 1. Profil durch die Mörschwiler Schieferkohlen.

Maßstab: Länge 1:50000, Höhe 1:10000.

K Randliche Kiesanschwemmung durch den Rheingletscher

q<sub>4m</sub> Moräne der Würm-Eiszeit

q<sub>4s</sub> Vorstoss-Schotter

Ko Schieferkohle von Mörschwil (Interglazial Riss-Würm)

q<sub>3m</sub> Moräne der Riss-Eiszeit

m<sub>4</sub> Sarmatien

m<sub>3</sub> Tortonien

In der Literatur wird wiederholt die Frage erörtert, ob es sich bei der Mörschwiler Kohle um eine interglaziale oder um eine interstadiale Bildung handle. Interstadiales Alter (Aurignac-Schwankung vor etwa 35000 Jahren) schien nicht ausgeschlossen. Die radiokarbonische Untersuchung (GRONINGEN 1960) kam auf ein Alter der Kohle von mehr als 56000 Jahren, womit das interglaziale (riss-würmzeitliche) Alter als erwiesen gelten darf.

#### Technische Daten:

	Wasser- gehalt	Asche	brennbare Substanz	Heizwert
Grubenfeucht	54 %	7 %	39 %	
Lufttrocken	11 %	14 %	75 %	3600 Kal.
Wasserfrei				4400 Kal.

Der Heizwert entspricht etwa dem des Torfs.

## Bergbau

Beginn des planmässigen Abbaus der Schieferkohle 1856, Arbeiterzahl 10–30, Produktion in den besten Jahren 3000 t/Jahr, in den siebziger Jahren zurückgehend und nach langwierigen Prozessen 1895 beendet. In der Kriegszeit 1914/18 wurde durch Bohrungen das Flöz Unterbühl erschlossen, dem 1918/1920 13600 t entnommen wurden. Belegschaft 100–140 Mann, tägliche Produktion bis 30 t. 1940 begann Baumeister Corazza erneut die Ausbeutung am Schwärzebach, zuerst im Tagbau am Tobelrand, später durch Stollen zu beiden Seiten des Baches. In der Hauptsache wurden die von der früheren Ausbeutung stehen gebliebenen Pfeiler und Zwischenstücke abgebaut. Arbeiterzahl 5–20 Mann, Produktion im ganzen bis 1945 etwa 12000 t.

Verbleibender Vorrat: Das Flöz Schwärzebach kann als erschöpft gelten. Im Flöz Unterbühl wurde der Betrieb vor der vollständigen Ausbeutung eingestellt und es sind dort noch einige Tausend Tonnen vorhanden. Beim Flöz Heldbach können die vom früheren Abbau verschonten Reste noch einige Möglichkeiten bieten.

## Technik des Abbaues

Das «Höhlen» oder «Schrämen» bestand darin, dass man den unmittelbar unter der Kohle liegenden Lehm in einer Mächtigkeit von 30–40 cm heraus schaffte. Nachher folgte das «Schroten» und «Schlitzen», bei dem der Zusammenhang der Schicht in vertikaler Richtung gelockert wurde. Mit Hauen und Keilen löste man sodann die Kohle heraus. Die Decke, ein mit Glimmerschüppchen durchsetzter Lehm (Silber), war meist schlecht und ein solider Holzeinbau mit Stützen und Querbalken erforderlich. Bei grösserer Entfernung vom Stollenmund war die Luft schlecht. Der Zusammensturz eines Lüftungsschachtes gab dem Betrieb 1895 den Gnadenstoss. Bei der Ausbeutung 1940/45 entfernte man sich nie mehr als etwa 50 m vom Stollenmund, und besondere Massnahmen zur Belüftung konnten umgangen werden. – In 100 Jahren änderte sich in der Technik des Abbaues nicht viel.

## Würm-Eiszeit

Mit R. HANTKE (1961) ordnen wir also die mehrfach genannte Folge von Moränen-Terrassen Heiden–Eggersriet–Gädmen dem **Zürich-Stadium** zu ( $q_{4mZ}$ ). Dieses entspricht dem inneren Jungmoränenkranz der deutschen Karten, am untern Bodensee dem Stand von Stein a. Rh. Für die ältern Stadien, **Würm-Maximum**  $q_{4mM}$  und **Schlierenstadium**  $q_{4mS}$  fehlen deutliche Formen im Gebiet unserer Karte. – Der Wall von Heiden riegelte den Quelltrichter des Gstaldenbaches ab, der jetzt in einer frischen epigenetischen Schlucht am E-Rand der einst breiteren Talöffnung abfließt. Hinter dem Wall staute sich ein See, der vom Oberlauf der Bäche zuge schüttet wurde. Die Kiese und Sande dieser Deltaschüttung bilden heute einen wertvollen Grundwasserträger für die Wasserversorgung von Heiden. Auch die Moränenterrassen von Grub, Eggersriet und Gädmen liefern Quell- und Grundwasser.

Der nächste deutlich erkennbare Halt des Rheingletschers war derjenige von **Konstanz  $q_{4m}$  K.** Der Gletscher umfasste damals noch das Gebiet des heutigen Obersees und seiner Umgebung. Auf unserm Kartengebiet rechnen wir dazu die Wälle von Dorf Mörschwil, Freidorf-Berg bis Station Häggenschwil.

Zwischen dem Schlieren- und Konstanz-Stadium spielt sich die glaziale Entwicklung im engern Gebiet der Stadt St. Gallen ab. Im Schlierenstadium floss das Eis der St. Galler Zunge noch über den Rosenberg hinweg (Wälle beim Nest an der Strasse nach Teufen, Rain-Hueb zwischen Gossau und Herisau). Die ansehnliche Moränendecke im Hochtal E und W der Innenstadt (wie sie in der Gegend von St. Fiden (Kinderspital) und Kreuzbleiche-Vonwil erschlossen wurde, gehört zum Zürichstadium. Beim Zurückweichen des Eises entstand im Bereich der heutigen Stadt ein Stausee, der sich durch Ablagerung starker Sandschichten und von Bändertonen zu erkennen gibt (Kantonsspital, Espenmoos).

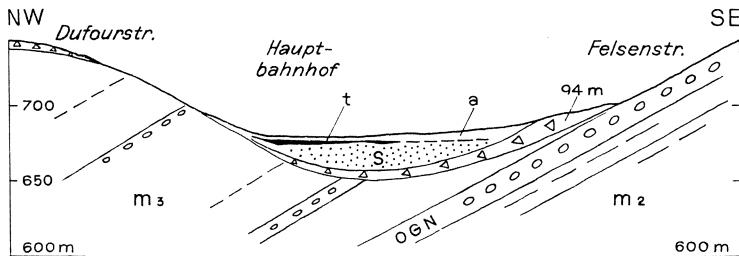


Fig. 2. Untergrund der Stadt St. Gallen.  
 Profil durch den Hauptbahnhof.  
 Maßstab: Länge 1:10 000, Höhe 1:5 000.

- |          |  |                          |
|----------|--|--------------------------|
| t        | Torf   |                          |
| s        | Ablagerungen im glazialen Stausee: Sand, Bänderton |                          |
| a        | idem, postglazial verschwemmt                      |                          |
| $q_{4m}$ | Moräne der Würm-Eiszeit                            |                          |
| $m_3$    | Tortonien  |                          |
| $m_2$    | Helvétien  | OGN Obere Grenznagelfluh |

Ungefähr der gleichen Phase des Eisrückzuges ist auch die Bildung der Drumlin-Landschaft Mörschwil-Wittenbach-Bernhardzell zuzuweisen. Die Drumlins mit ihrer welligen Gestaltung des aus Moränenmaterial bestehenden Untergrundes deuten auf verlangsamte Bewegung des Gletschers. Auf dem gegen 600 m ansteigenden Felsplateau hatte dieser nicht mehr die Kraft, seine

Schuttlast weiter zu schleppen, vermochte sie aber noch zu formen. Die grössere Achse der länglichen Hügel, die bis 50 m Höhe erreichen, entspricht der Richtung der Eisbewegung. Die Senken zwischen den Drumlins liessen in der Nacheiszeit zahlreiche Moore entstehen (Ortsnamen Lindenmoos, Lehnermoos, Möslén), die heute zum grössten Teil entwässert sind. Den ursprünglichen Zustand zeigt noch das Huebermoos N Schloss Dottenwil 746/260,5. Dort wies F. Hofmann (1963) unter dem Torf an der Grenze gegen die liegende Moräne einen Horizont von vulkanischer Asche (Laachersee-Bimsstein) nach. Dieser entspricht dem letzten grossen Vulkanausbruch in der Eifel, der vor ungefähr 10000 Jahren erfolgte (gleiche Signatur wie vulkanische Auswürflinge in Miocaen!).

Von Interesse sind die durch Erosion halbierten Drumlins an den Schluchträndern der Steinach und der Sitter (W Mörschwil und bei Bernhardzell). Da nicht anzunehmen ist, dass die Flussrinnen ganz in der Nacheiszeit entstanden, besteht die Möglichkeit, dass die Drumlins z.T. auf Toteis lagerten, das die damals noch flacheren Rinnen ausfüllte.

Mit der Absenkung der Eisflut auf etwa 600 m Höhe verlässt das Eis die Drumlinplatte und es kommt zu einer Verengung des Gletscherbettes. Statt der Drumlins entstehen wieder «normale» Seitenmoränen, die im Raum Goldach, Dorf Mörschwil, Schloss Watt, Station Häggenschwil das Bild beherrschen. Man kann dort deutlich den Übergang langgestreckter Drumlins in Moränenzüge beobachten. Diese lassen sich dem Konstanz-Stadium zuordnen. Sondierungen im Drumlingegebiet N Wittenbach ergaben eine Mächtigkeit des Gletscherschuttes bis zu 40 m.

Die Wälle Hohrain-Sulzberg S Goldach erreichen nur noch 500 m Höhe und sind daher noch wesentlich jünger: Spätwürm  $q_{4m}$ . Diesem Stadium weisen wir auch die Folge von kleinen Stau-terrassen von St. Annaschloss bei Hohriet in 570 m zu.

Im übrigen ist der Rorschacherberg in seinem E-Teil durch die Eisbewegung ziemlich kahl gescheuert. Grössere Moränenmassen treten erst etwas weiter E im Strömungsschatten des Gletschers auf (Gebiet von Untereggen).

Beim Rückzug des Eises von St. Gallen bis Rorschach suchten die Bäche ihren Weg dem Gletscherrand entlang gegen W und NW. Die Goldach schüttete in dieser Zeit ansehnliche Schotter auf (Kames), die sich stufenweise vom Riedernholz bis zum Bodensee feststellen lassen. Das stärkste Kieslager befindet sich N des Dorfes Goldach (Rietberg), wo es z. Z. (1962) in mehreren Gruben ausgebeutet wird. Man hat diese Schotter etwa als Beweis für einen eh-

mals um 30 m höheren Stand des Bodensees gehalten. Es scheint aber wahrscheinlicher, dass es sich um Gletscherrandbildungen handelt, wobei Zuschüttung nicht nur von der Goldach, sondern auch vom Rorschacherberg her in Frage kommt.

Nach der Bildung der Moränen im Raume Goldach-Rorschach scheint der Rheingletscher rasch zusammengebrochen zu sein. Nennenswerte Rückgangsstadien fehlen im ganzen Rheintal.

Auf dem glazialgeologischen Übersichtskärtchen sind einige glaziale Abflussrinnen angedeutet. Bei einem Eisstand von über 800 m folgte dem Gletscherrand ein Schmelzwasserfluss über die Terrassen von Eggersriet und Speicherschwendi in die Gegend von St. Georgen S St. Gallen. Auf verschiedenen Wegen (Steinachtal, Hueb–Notkersegg, Tal der Demut) erreichte das Wasser die Furche des Wattbaches und die Gegend der Hauteten und schliesslich die klassischen Abflussrinnen in der Gegend Flawil-Wil. Die auffallenden Rundhöcker E Krontal sind wohl primär durch einen alten Lauf der Goldach, der dem Gletscher entlang durch das Tal von St. Gallen zog, abgetrennt worden. Im ausgehenden Zürichstadium stellte die Linie St. Gallen–Gossau die Abflussrinne der St. Galler Zunge des Rheingletschers dar. Im Gebiet der Drumlins kann man in der Gegend von Häggenswil den Verlauf von Abflussrinnen erkennen, die in Beziehung standen zur bekannten Rinne von Hauptwil S der Sitter.

### **Erratische Blöcke**

Besondere Erwähnung verdient Nr. 1 der von der st. gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft geschützten Blöcke, ein grosser Gneisblock an der Waldstrasse von Koblen nach Wisflecken (755,1/255,4).

Mächtige Seelaffeböcke mit nur kurzem Wanderweg liegen vor im W Widerlager des Steges über die Steinach, der Berg mit Mörschwil verbindet (749,0/260,7) und im «grauen Stein» im Walde W Untereggen (751,05/258,15).

Eine schöne Gruppe von kristallinen Blöcken findet sich im Witenwald oberhalb Goldach.

Der Schlossturm Mammertshofen stellt eine prächtige Sammlung von aus der Umgebung zusammengetragenen Blöcken verschiedenster Gesteinsarten vor.

Bemerkenswert ist auch das Schlachtdenkmal Wolfhalden, ein Granitblock von ansehnlicher Grösse (ursprünglicher Fundort 1 km S Heiden).

Ein grosser Kalkblock diene als Mittelstütze für den alten Hätterensteg über die Sitter (744,9/255,4).

Auffallend ist das zahlreiche Vorkommen von Rofnaporphyrblöcken in der Gegend N von St. Gallen.

Beim Bau des Schulhauses Stacher Holz S Arbon (1963) wurde eine Moräne mit zahlreichen Blöcken abgetragen. Darunter befanden sich auffallend viele geschrammte und polierte Seelaffeböcke. Diese müssen in der Gegend von Staad von der Unterlage losgerissen und in der Grundmoräne etwa 10 km weit verschleppt worden sein.

### **Gletscherschliffe**

Auf dem Sporn S Altenrhein prachtvoll überschiffene Karren auf Seelaffe.

Beim Altersheim Josefsberg S der Altstadt SG grosse geschliffene Nagelfluh-Schichtfläche unter Moräne (1958).

## **II. Holocaen**

### **Torf**

Im Gebiet des Hochtals von St. Gallen gibt es mehrere unzusammenhängende Torfgebiete, die bei Foundationen erhebliche Schwierigkeiten verursachen (Bahnhofquartier, Neugasse-Marktplatz, Engelgasse-Metzgergasse, Platztor). Am Marktplatz wurden 1960 in 6 m Tiefe Skelettreste des Urrindes gefunden. Pollenanalytische Untersuchung (W. LÜDI) ergab, dass der einschliessende Torf der beginnenden Eichenmischwaldzeit angehört und etwa 8000–9000 Jahre alt ist. – Torfmoore gab es auch in der Drumlinlandschaft, die meisten sind aber heute entwässert und urbar gemacht. Ein Überrest ist das Huebermoos N Schloss Dottenwil.

### **Schuttkegel**

Im Gebiet von Altenrhein finden wir einen Teil des grossen Schuttkegels, den der Alpenrhein in den einst viel grösseren Bodensee geschüttet hat. Die Ablagerung von Kies (K) gehört der neuesten Zeit an, früher gelangten nur Sand und Schlamm bis in unsere Gegend. Die Isohypsen im Seegebiet zeigen deutlich zwei Tiefenrinnen vor der alten Rheinmündung an, eine stärkere in N-Richtung und eine schwächere, die gegen die Rorschacherbucht zielt. Auch vor der Goldachmündung zeichnet sich eine solche Rinne ab.

Ein kräftiges Delta hat die Goldach in den Bodensee vorgeschoben. An seinem Saum erstand das thurgauische Dorf Horn. Etwas weniger beträchtlich ist das anschliessende Delta der Steinach. Lehmsande desselben wurden früher in einer Ziegelei ausgebeutet.



In der Stadt St. Gallen haben kleinere Schuttkegel der Bäche, vor allem der Steinach erhebliche Bedeutung für den Baugrund. Die Zuschüttung des Gstaldenbach-Quelltrichters hinter der Moräne von Heiden wurde schon erwähnt.

### **Tobel und Schluchten**

Alle unsere Gewässer haben im Laufe der Zeit tiefe Tobel und Schluchten gegraben. Die Sitter fliesst in vielen Windungen am Grunde eines 50–70 m tiefen Tobels, das lokal bereits deutlichen Beginn von Seitenerosion mit Bildung von Talböden zeigt. Die Steinach ist von St. Gallen abwärts wieder ganz Wildbach, der sich bis 80 m tief in das sanfte Gelände eingefurcht hat. Im Steinachtobel hat sich im Verlauf der letzten Jahrzehnte die Tiefenerosion erheblich verstärkt, was sich auch in vermehrten Rutschungen der Gehänge auswirkt. Die Ursache dieser Erscheinung darf wohl im Anwachsen der erosiv besonders wirksamen Höchstwassermengen gesucht werden (rascher Abfluss der Wasser bei Schlagregen im Gebiet der städtischen Kanalisation). Die Goldach quert in teilweise unzugänglicher Schlucht alle Stufen der Molasse. Wieviel von diesen Rinnen nacheiszeitlicher Erosion zuzuschreiben ist, lässt sich schwer sagen. An der Sitter liefert der von einer Schlinge umflossene Sporn der Waldburg (Refugium der St. Galler Mönche zur Zeit der Hunneneinfälle, 1 km E Bernhardzell) einen Anhaltspunkt für die Beurteilung. Das Plateau der Waldburg liegt etwa 25 m über dem heutigen Flussbett und ist mit Moräne bedeckt (zahlreiche Blöcke). Postglaziale Eintiefung kann also an dieser Stelle nur diesen Betrag ausmachen. – Die Sitter hat an den untern Gehängen ihres Tobels an vielen Orten eine Reihe von Terrassen geschaffen, besonders schön bei Lee (an der Strasse Wittenbach–Bernhardzell) und Räd-lisau.

### **Bodensee**

Den ganzen NE-Teil unseres Kartenblattes nimmt der Bodensee ein. In seiner heutigen Gestalt ist er ein postglaziales Gebilde, wenn auch seine Geschichte weit in das Altquartär zurückreicht. – Im E finden wir die Mündung des alten Rheins (vor 1900), die heute nur noch das Wasser des rheintalischen Binnenkanals in den See führt, im Gebiet der rezenten Alluvionen. Von Staad bis Bahnhof Rorschach tritt die marine Molasse nahe an den See heran. Anschliessend bilden Deltaschüttungen der Goldach und der Steinach den Rand des Sees, während bei Arbon ein Moränenwall als Sporn in die Seefläche vordringt.

Wenn auch die Tektonik dem Fluss und dem Gletscher den Weg vorgezeichnet hat (Verschneidung zwischen Hörnli- und Pfänderfächer), so bleibt der relative Anteil der drei Agenzien der Tal- und Seebildung, Tektonik, Flussarbeit und Gletscherwirkung problematisch. Weder die vom Schwarzwald und Hegau herziehende Bruchtektonik, noch ein diluviales Einsinken des Alpenkörpers im Sinne von Albert Heim vermag für die Eintiefung des Bodenseebeckens eine befriedigende Erklärung zu bieten. Nach G. WAGNER (1962) ist die Talvertiefung weitgehend das Werk des Flusses in der grossen Mindel-Riss-Zwischeneiszeit, nachdem der Hoahrhein von W her in der Mindel-Eiszeit die westlichen Gletscherabflüsse angezapft und damit ein grosses Gefäll gewonnen hatte, das er rasch auszugleichen suchte. Der Ablenkung zum Hoahrhein ist auch der rechtwinklige Knick in der Talrichtung zu verdanken, der sich im Bereich unseres Kartengebietes vollzieht. Drei Viertel der Ausgestaltung der Bodenseelandschaft verdanken wir aber dem Rheingletscher, der im Hauptstromstrich sein Bett durch Schurf vertiefte und verbreiterte, auf seitlichen Plateaus und gegen das Gletscherende aber gewaltige Massen von Schutt ablagerte. Sichere Anzeichen von in geologischer Zeit wechselnden Wasserständen des Sees lassen sich auf unserm Gebiet nicht erkennen.

### **Ur- und frühgeschichtliche Stationen**

Die bronzezeitliche Pfahlbausiedlung Bleiche S Arbon, 1942 durch internierte polnische Soldaten ausgegraben, mag das vor 3000 Jahren bestehende Ufer andeuten, ohne dass eine merkliche Änderung des Seespiegels anzunehmen wäre.

Die Siedlung Burg 1 km S des Bahnhofs Rorschach, 550 m ü. M., mit Funden aus der Hallstattzeit.

Das Refugium Waldburg auf einem von der Sitter umflossenen Sporn 900 m ENE Bernhardzell, urkundlich beglaubigt als Zuflucht der Mönche des Klosters St. Gallen zur Zeit der Ungarneinfälle im zehnten Jahrhundert. Ein durch Gräben abgetrennter Bergsporn im Tübacherholz, 1 km W Goldach, unweit der «Mangelburg», wohl auch ein Refugium, aber ohne urkundliche Erwähnung.

## **C. NUTZBARE MATERIALIEN**

### **Molassekohle**

Verlassene Gruben im Schaugen an der Goldach. In dem 1895 erstellten Stollenprofil für das EW Lochmühle war eine «grosse Kohlenader» verzeichnet. Die Frage stellte sich 1942, ob sich das Kohlenlager gegen E verstärke, wie behauptet wurde. Der bau-

leitende Ingenieur des Stollens, Herr Gugler, erinnerte sich an dieses Kohlenband, schätzte es aber nur auf wenige Zentimeter. Damit war die Hoffnung auf eine grössere Produktion in der Kriegszeit zunichte gemacht.

In dem Profil sind im Burdigalien ausser der «grossen» Kohlenader noch 5–6 weitere kleinere Kohlenadern und ein Austritt von Methangas vermerkt.

**Schieferkohle** von Mörschwil. S Abschnitt Pleistocaen.

**Torf.** S. Abschnitt Holocaen.

### **Sandstein**

Früher zahlreiche Brüche im burdigalen Plattensandstein, jetzt noch ein grösserer Betrieb im Kreienwald S Buchen. Im Fuchsloch, am E Ende des Seelaffesporns Blatten wird ein massiger Sandstein gewonnen, ähnlich dem granitischen Sandstein des Aquitan.

**Muschelsandstein** oder Seelaffe wird nur noch in kleinem Maßstab abgebaut.

### **Kies**

Kieslager von der Goldach am Rande des abschmelzenden Gletschers geschüttet. In zahlreichen Betrieben ausgebeutet, geht der Vorrat zur Neige. Kleinere Lager in Schuttkegeln, alten Gletscherrandlagen an zahlreichen Stellen. Im Gebiet von Altenrhein liegt lokal nahe der Oberfläche etwas Kies als Übergusschicht über Sand und Schlamm der Seeauffüllung. Die «Kieswalze» hat unsere Gegend erst im Lauf der letzten Jahrhunderte erreicht.

### **Mergel und Lehm** für die Ziegelei

Aufgelassene Betriebe in Deltalehm der Steinach bei Horn, in Bänderton bei Heiligkreuz; in Ausbeutung: Molassemergel OSM zwischen Heiligkreuz und Kronbühl.

### **Wasser**

Die Versorgung mit Wasser beruhte bis nahe an die Gegenwart heran auf Quellen in der Umgebung der Siedlungen. Mit der Vermehrung der Bevölkerung und der Bedürfnisse kam die Gewinnung von Grundwasser durch Pumpwerke. Solche konnten angelegt werden im Delta der Goldach für die Gemeinden Goldach, Tübach und Horn, an der Sitter für Engsburg, in der Bissau für Heiden. Eggers-

riet fand genügend Wasser in der dortigen Moränenterrasse, während St.Gallisch Grub aus Kiesen der Talfüllung Halten Grundwasser bezieht.

In zunehmendem Masse sind aber die grossen Ortschaften auf den Bodensee als Wasserspeicher angewiesen, so namentlich die Städte St.Gallen, Rorschach und Arbon. Die Gruppenversorgung der Gemeinden Wittenbach, Häggenschwil und Berg stützt sich auf ergänzende Wasserlieferung durch Arbon.

## Erdgas

In der Gegend von Altenrhein werden öfters Austritte von Methangas aus dem Boden beobachtet. Wie anderwärts im Rheintal ist das Gas als Produkt der Zersetzung organischen Materials in den Alluvionen aufzufassen. Praktische Verwendung wurde bisher nicht versucht (J. FRÜH, 1897).

## LITERATURVERZEICHNIS

- BÜCHI, U. (1950): *Geologie und Paläogeographie der südlichen mittelländischen Molasse zwischen Toggenburg und Rheintal*. Dissertation, Zürich.
- BÜCHI, U., und HOFMANN, F. (1945a): *Die obere marine Molasse zwischen Sitter, Urnäsch und dem Rheintal*. Eclogae geol. Helv. 38/1, 175.
- BÜCHI, U., und HOFMANN, F. (1945b): *Spuren vulkanischer Tätigkeit im Tortonien der Ostschweiz*. Eclogae geol. Helv. 38/2, 337.
- FRÜH, J. (1897): *Gasausströmungen im Rheintal*. Ber. Nat. Ges. St.Gallen 1895/6.
- GUTZWILLER, A. (1875): *Molasse und jüngere Ablagerungen, enthalten auf Bl. IX der Geologischen Karte der Schweiz 1:100 000*, Erl. dazu: Beitr. geol. Karte Schweiz, 14. Liefg.
- GUTZWILLER, A. (1879): *Molasse und jüngere Ablagerungen, enthalten auf Bl. IV der Geologischen Karte der Schweiz 1:100 000*, Erl. dazu: Beitr. geol. Karte Schweiz, 19. Liefg. I. Teil.
- HANTKE, R. (1961): *Die Nordostschweiz zur Würm-Eiszeit*. Eclogae geol. Helv. 54, 123.
- HOFMANN, F. (1952): *Zur Stratigraphie und Tektonik des sanktgallisch-thurgauischen Miozäns (obere Süsswassermolasse) und zur Bodenseegeologie*. Jb. st. gall. natw. Ges. 74, 1950/51.
- HOFMANN, F. (1959): *Materialherkunft, Transport und Sedimentation im schweizerischen Molassebecken*. Jb. st. gall. natw. Ges. 76, 1956/58.
- HOFMANN, F. (1963): *Spätglaziale Bimsstaublagen des Laachersee-Vulkanismus in schweizerischen Mooren*. Eclogae geol. Helv. 56/1, 147.
- Siehe auch unter BÜCHI, U., und HOFMANN, F.

- LUDWIG, A., und FALKNER, CH. (1901/02 und 1902/03): *Beiträge zur Geologie der Umgebung St.Gallens*. Jb. st. gall. natw. Ges. Mit geol. Karte und Profiltafel.
- LUDWIG, A. (1910): *Über die Lagerung der Schieferkohlen von Mörschwil*. Jb. st. gall. natw. Ges.
- LUDWIG, A. (1930): *Die chronologische Gliederung der eiszeitlichen Ablagerungen zwischen Säntis und Bodensee*. Jb. st. gall. natw. Ges. 65.
- RENZ, H. H. (1938): *Zur Geologie der östlichen st. gallisch-appenzellischen Molasse*. Jb. st. gall. natw. Ges. 69.
- SAXER, FR. (1938): *Die Molasse am Alpenrand zwischen Sitter und dem Rheintal*. Eclogae geol. Helv. 31, 373.
- WAGNER, G. (1962): *Zur Geschichte des Bodensees*. Jb. 27 des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen. München.
- WEBER, JUL. (1923): *Die Schieferkohlen von Mörschwil*. Beitr. Geologie der Schweiz, geotechn. Serie, 8. Liefg.

#### KARTEN

- GUTZWILLER, A. (1875): *Geologische Karte der Schweiz 1:100 000*, Bl. IX.
- FALKNER, CH., und LUDWIG, A. (1903): *Geologische Karte von St.Gallen und Umgebung*.
- LUDWIG, A. (1930): *Geol. Atlas der Schweiz 1:25 000*, 218–221, Flawil–Herisau–Brunnadern–Schwellbrunn (Atl. Bl. 4). Mit Erläuterungen (1930).
- EUGSTER, H., FRÖHLICHER, H., und SAXER, FR. (1949): *Geol. Atlas der Schweiz 1:25 000*, Bl. 222–225, Teufen–Trogen–Appenzell–Kobelwald. (Atl. Bl. 23). Mit Erläuterungen (1960).

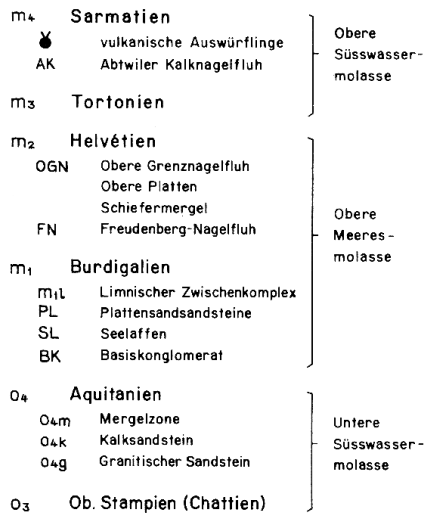
*Eiszeit im Gebiet St.Gallen–Appenzell*

Stufe		Bez. auf Karte	Eishöhe in m ü. M.				Gletscherrand Endmoränen		Transfluenz	Form des Gletschers							
			Alt- stätten	Rorsch. Heiden	St. Gallen Gossau	Appenzell	Rheingl.	Säntis <div>↙ Sitter ↘ Urnäsch</div> Gl									
Spät-Würm		q <sub>4t</sub>	600	500	—	—	Rorschach Lindau	Weissbad	—	Zerfall d. Gl. Beginn des Bodensees							
Konstanz-St.		q <sub>4m K</sub>	700	600	—	800	Konstanz Mörschwil	Appenzell	—	erf. ungef. das Becken des Obersees							
Drumlin-Felder		Innere Jungmoränen	q <sub>4m Z</sub>	1000	800	650–700	850	Stein a. Rh. St. Gallen Gossau Heiden	Haslen Schopf- halden W App.	Egger- standen	deutlich individ. südl Glet- scherzungen St. Gallen– Gossau–Wil						
Zürich-St.								Schlieren- St.	q <sub>4m S</sub>	1050	900	800	1000	Diessenhof. Rain-Hub (Gossau) Nest SG Gädmen Eggersriet	Gonten Stein (App.) Sonder, Hauteten, Hinter- Haslen	Egger- standen Stoss	Verschmel- zen von Rhein- u. Sittergl.
Würm-Max.									q <sub>4m M</sub>	1200	1000	900/800	1100	Schaff- hausen Herisau Degersheim	Schörpfen W.App. Waldstatt	Egger- standen Stoss Hofgut Landmark Sonder, Gonten Schönen- grund	Verschmel- zen mit Urnäsch Gl. Goldach- zunge des Rheingl.
Riss									q <sub>3</sub>	1300 (Fähnern)	1100	1000	1200	Waldshut	höchste Erratika	über alle Passlücken z. B. zw. Fähnern u. Kamor	Eisstrom- netz mit wenigen Nunataks

Geologische Profile durch das Gebiet von Blatt Rorschach

von  
F. SAXER

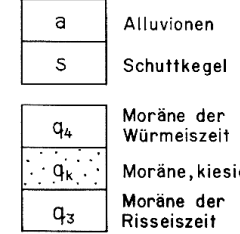
STRATIGRAPHIE



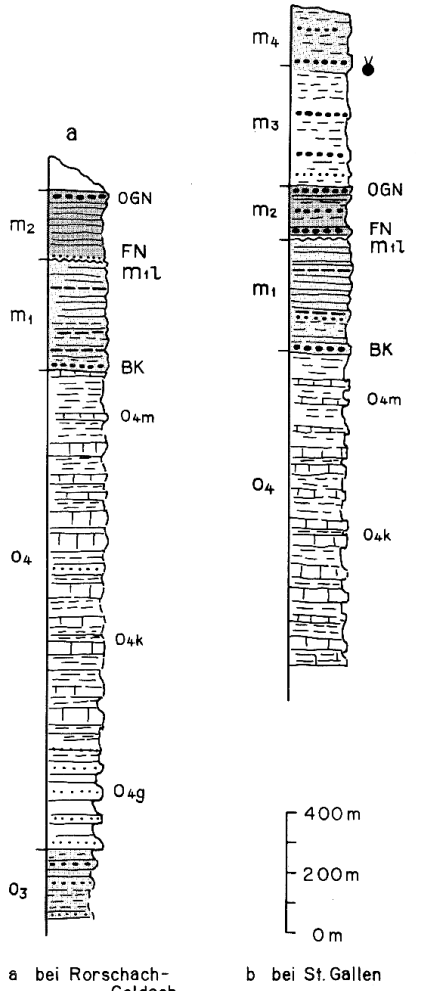
TEKTONIK

Mittelländische Molasse: horizontal  
Mittelländische Molasse: aufgerichtet  
U gestauchter Südrand des Aquitans  
A Antiklinalzone  
G Gähriszone  
+ Aufschiebungen

Quartär



SCHICHTFOLGE



LITHOLOGISCHE BEZEICHNUNGEN

