

# Geologischer Atlas der Schweiz

## Atlas géologique de la Suisse

1:25 000

Blatt:

**1073 Wil**

Topographie: Landeskarte der Schweiz 1:25 000

(Atlasblatt 86)

## Erläuterungen

verfasst von

**FRANZ HOFMANN**

mit einem Beitrag von EDGAR KRAYSS

Mit 1 Tafelbeilage

1993

Herausgegeben von der Landeshydrologie und -geologie

Publié par le Service hydrologique et géologique national

## VORWORT

Mit Blatt Wil ist 1988 ein weiteres in der Reihe der Nordostschweizer Blätter des «Geologischen Atlas der Schweiz 1:25 000» erschienen. Es umfasst ein dicht besiedeltes und intensiv genutztes Gebiet der Mittelländischen Molasse, für welches bis anhin noch keine detaillierte geologische Karte vorlag. Herr Dr. F. Hofmann hat – in Weiterführung seiner langjährigen fruchtbaren Kartierungsarbeiten, welche bereits die Herausgabe der Atlasblätter Andelfingen (52), Bischofszell (65) und Neunkirch (74) ermöglichten – in den Jahren 1975–1986 Blatt Wil geologisch aufgenommen und das Kartenoriginal im Mai 1986 der Landeshydrologie und -geologie abgeliefert. Nach erfolgter redaktioneller und kartographischer Bearbeitung konnte das Blatt Ende 1988 veröffentlicht werden. Es ist das erste Blatt des «Geologischen Atlas», welches unter Anwendung computergestützter Kartographie hergestellt wurde.

Die Landeshydrologie und -geologie dankt Herrn F. Hofmann für seine geleistete Arbeit, die auch das Abfassen des Erläuterungstextes einschloss. Ebenso ist sie allen, die zum guten Gelingen des Blattes und der Erläuterungen beigetragen haben, dankbar – insbesondere Herrn E. Krayss (St. Gallen), welcher das Kapitel «Landschaftsgeschichte des jüngeren Quartärs» verfasste und welcher mit Herrn Hofmann anlässlich gemeinsamer Begehungen intensiven Gedankenaustausch pflegte, ferner Frau T. Riesen (Bern) und Herrn Prof. R. Hantke (Zürich) für die Untersuchung holozäner Baumstämme aus den Seetonen von Neubrunn sowie folgenden geologischen Büros:

- Dr. A. von Moos AG, Zürich
- Dr. H. Jäckli, Zürich
- Dr. P. Angehrn, Degersheim
- Büchi und Müller AG, Frauenfeld

Diese gewährten dem Autor Einsicht in unveröffentlichte Dokumente bzw. lieferten ergänzende Informationen.

Im Juni 1993

Landeshydrologie und -geologie

## INHALTSVERZEICHNIS

|   |    |
|---|----|
| Vorwort .....                                     | 2  |
| Einleitung .....                                  | 4  |
| Stratigraphie .....                               | 5  |
| Tertiär .....                                     | 5  |
| Obere Süßwassermolasse (Mittleres Miocaen) .....  | 5  |
| Quartär .....                                     | 8  |
| Pleistocaen .....                                 | 9  |
| Holocaen. ....                                    | 11 |
| Landschaftsgeschichte des jüngeren Quartärs. .... | 13 |
| Tektonik .....                                    | 16 |
| Quellen und Grundwasser .....                     | 17 |
| Mineralische Rohstoffe. ....                      | 17 |
| Literaturverzeichnis .....                        | 20 |
| Kartenverzeichnis .....                           | 22 |

## **EINLEITUNG**

Das Gebiet von Atlasblatt Wil reicht vom Thur-Knie bei Wil über das Murgtal und das Tal der Lützelburg bis zum Aadorfer Feld im Nordwesten. Im Süden umfasst es die E-W verlaufenden Trockentäler von Littenheid und Bichelsee und im Norden das westwärts verlaufende Lauchetal. Der Schauenberg im Westen bildet mit 891,6 m ü.M. die höchste Erhebung. Weitere bedeutende Bergzüge sind im Südosten die Dietschwiler Höchi, daran im Westen anschliessend das Bergland südlich des Bichelsees mit dem Ensberg (860,7 m ü.M.) als höchstem Punkt, dem im Norden der Haselberg vorgelagert ist. Nieselberg, Greuterschberg und Brunauer Berg liegen im östlichen Teil des Atlasblattes. Im Norden bildet der Imenberg die Begrenzung, während der Schneitberg im Nordwesten in das Gebiet des Atlasblattes hineinreicht.

Der Felsuntergrund besteht ausschliesslich aus den fluvioterrestrischen Sedimenten des Hörnli-Schuttfächers der Oberen Süsswassermolasse. Er ist zum grossen Teil von quartären Ablagerungen bedeckt.



# STRATIGRAPHIE

## TERTIÄR

### **Obere Süsswassermolasse («Tortonien»<sup>1)</sup> auct., Mittleres Miocaen)**

#### *Allgemeines*

Die Obere Süsswassermolasse des Kartengebietes umfasst Schichtfolgen, die nach herkömmlicher Einstufung als «Tortonien» und «Sarmatien» bezeichnet wurden, was nach neuerer Gliederung dem Langhien und Serravallien, d.h. dem Mittelmiocaen, entspricht.

Im allgemeinen sind die weiter unten verwendeten lithostratigraphischen Formationsbezeichnungen jedoch sinnvoller als die nicht genau abgrenzbaren Stufenbezeichnungen.

#### *Paläogeographie*

Die auf dem Gebiet von Blatt Wil aufgeschlossenen Serien der Oberen Süsswassermolasse gehören ausschliesslich dem gegen NW gerichteten Hörnli-Schuttächer an. Dieser wurde vom miocaenen Ur-Rhein gebildet, dessen Einzugsgebiet die ostalpinen und penninischen Decken des heutigen Graubündens umfasste.

#### *Fazies, Lithologie und Sedimentpetrographie*

Im Kartengebiet sind die Ablagerungen der Oberen Süsswassermolasse fast ausschliesslich fluvioterrestrischer Fazies. Die markantesten Schichten sind Nagelfluhbänke mit einer Mächtigkeit zwischen ca. 5 und 10 m. Dabei handelt es sich teilweise um lateral ausgedehnte Ablagerungen, z.T. aber auch um Strombett-Füllungen. In Wechsellagerung mit diesen Nagelfluhbänken treten fluvioterrestrische, karbonatreiche Mergel, Siltsteine und mergelige Sandsteine auf.

Die Nagelfluhbänke bestehen zu mehr als 80 % aus Kalk- und Dolomitgeröllen, die aus ostalpinen und penninischen Decken stammen, während Kalk- und Dolomitkomponenten aus helvetischen Decken nur untergeordnet auftreten. Der Anteil an Kristallinkomponenten kann bis maximal 15 % betragen (TANNER 1944, HOTTINGER et al. 1970). Weiter vom Liefergebiet entfernt gehen die Nagelfluhbänke oft in geröllarme bis geröllfreie kalk- und dolomitarenitische Strombettsande (Knauersandsteine) über, so u.a. bei Bettwiesen und am Imenberg.

---

<sup>1)</sup> Der üblicherweise als «Tortonien» eingestufte Abschnitt der OSM ist zeitlich dem Mittelmiocaen zuzuordnen und demnach älter als das obermiocaene Tortonien; aus diesem Grund steht die Stufenbezeichnung «Tortonien» in Anführungszeichen.

Die fluvioterrestrischen Ablagerungen der Hörnli-Schüttung sind sehr fossil-arm; sporadisch finden sich, besonders in Mergelhorizonten, Landschnecken und Kleinsäugerreste.

Das Schwermineralspektrum der Oberen Süsswassermolasse zeigt neben sehr viel Epidot und Granat auch Apatit, Staurolith, Zirkon und Turmalin (HOFMANN 1955, 1957; HOTTINGER et al. 1970).

Einige wenige Vorkommen von Ablagerungen limnischen Ursprungs oder schwach fließender Gewässer kommen als Einlagerungen in den fluvioterrestrischen Molassesedimenten vor. Es sind dies:

*Kohlenflöze*: Wenig mächtige Flöze von sogenannter «Molasse-Pechkohle» sind als fossile Moorbildungen am Schneitberg (ehemalige Kohlenbergwerke von Elgg) und am Chranzenberg (südlich von Littenheid) aufgeschlossen (vgl. p. 18).

*Süsswasserkalke*: Sie sind aus fossiler Seekreide entstanden und kommen an zwei verschiedenen Fundpunkten in den Öhniger Schichten vor. Es sind dies eine wenige Zentimeter mächtige Lage von Stinkkalk (Süsswasserkalk) südöstlich des Schlosses Sonnenberg (Koord. 714.90/265.03) und eine bis zu 50 cm mächtige Lage im Tobel Wildemaa am Chranzenberg, ca. 1,3 km südwestlich von Littenheid (Koord. 717.44/254.70/715 m). Dieses Vorkommen ist überlagert von schwärzlichen Mergeln mit Schneckenresten und kohligem Pflanzenhäcksel.

«*Wetterkalk*»: In der Umgebung von Littenheid und am SW-Hang des Hackenberges (im N und NW von Itaslen) kommen nicht selten sogenannte «Wetterkalke» vor. Die Bezeichnung wurde von GUTZWILLER 1883 eingeführt; damit werden harte, dichte bis körnige, helle, z.T. oft rötliche, aber auch graue oder weisse Kalke benannt, deren Vorkommen auf das Gebiet des Hörnli-Schuttfächers beschränkt ist. «Wetterkalke» sind meist als 30–50 cm mächtige, teils kompakte, teils knollige Bänke ausgebildet, die in Mergellagen (oft an Rotmergel-Horizonte gebunden) zwischen Nagelfluhbänken vorkommen. Sie treten im Bereich des Atlasblattes Wil in verschiedenen lithostratigraphischen Einheiten auf, gehäuft jedoch nur im «Mittleren Komplex», insbesondere auf einem Niveau von ca. 600 m ü.M.

Die «Wetterkalke» sind fossilieer und gleichen den «Krustenkalken», die an der Molassebasis und im Randen- und Hegaugebiet als sogenannter «Albstein» auftreten. Ihre Genese – «Wetterkalke» sind keine fossilen Seekreiden – ist bisher noch nicht geklärt (vgl. dazu auch BÜCHI 1950, HOFMANN 1952 und 1967, PAVONI 1957 und ZÖBELEIN 1985).

«Wetterkalke» wurden in der Umgebung von Littenheid, als Rohstoff zur Branntkalk-Gewinnung, z.T. im Untertagebau, ausgebeutet (vgl. p. 18).

*Limnische Kalkalgen*: Mit Kalkalgen inkrustierte Schnecken (*Melania*) – sogenannte «Schneggλισande» – wurden früher in einem Nagelfluh-Prallhang am rechten Thur-Ufer bei Degenau (NW von Jonschwil) gefunden (HOFMANN 1952). Dieses Vorkommen konnte im Verlauf der Kartierungsarbeiten nicht mehr aufgefunden werden. Gleichartige Vorkommen von «Schneggλισanden» wurden weiter

östlich, im Gebiet des Kartenblattes Bischofszell, in verschiedenen lithostratigraphischen Einheiten, nachgewiesen (HOFMANN 1952).

### *Schichtfolge der Oberen Süsswassermolasse*

Die lithostratigraphische Gliederung der Oberen Süsswassermolasse im Gebiet des Atlasblattes Wil bereitet Schwierigkeiten. Leitfossilien fehlen generell und Bentonit-Horizonte oder andere vulkanische Tufflagen, wie auch der Horizont mit exotischen Auswürflingen des Impakt-Ereignisses vom Nördlinger Ries, die auf dem östlich angrenzenden Atlasblatt Bischofszell (Nr. 65) eine stratigraphische Unterteilung der Schichtfolgen der Oberen Süsswassermolasse erleichtern, konnten hier nicht nachgewiesen werden (vgl. HOFMANN 1973).

Vereinzelte Ophiolith-Nagelfluhbänke und -Sandsteine im SW und N des Kartengebietes besitzen daher einen gewissen stratigraphischen Leitwert für die Öhninger Schichten, wie im Gebiet des südlich anschliessenden Atlasblattes Hörnli (Nr. 57; HOTTINGER et al. 1970), und des östlich folgenden Atlasblattes Bischofszell (Nr. 65; HOFMANN 1973).

Entgegen der von HOTTINGER et al. (1970) angenommenen Mächtigkeit von 80–120 m für die Öhninger Schichten wurde der von BÜCHI (1958) vertretenen Ansicht einer konstanten Mächtigkeit von rund 40 m für diese Einheit der Vorzug gegeben. Daraus resultieren Differenzen in der Grenzziehung zum südlich angrenzenden Atlasblatt Hörnli.

Bedingten lokalen stratigraphischen Leitwert besitzen die «Wetterkalk»-Bänke bei Littenheid und Italen.

Folgende informelle Einheiten der Oberen Süsswassermolasse konnten auf dem Atlasblatt Wil aufgrund langjähriger Felderfahrung ausgeschieden werden:

#### **«Basiszone»** (Lichtensteiger Schichten)

Nur in Bohrungen nachgewiesen ist, als ältestes Schichtglied im Gebiet von Atlasblatt Wil, die «Basiszone»: in Wilen bei Wil: Koord. 720.560/257.080, E von Rickenbach bei Wil: 722.240/256.575 und NW von Schwarzenbach: 722.780/256.435; 722.775/256.335; 722.940/256.360; 723.125/256.445. Die Serie besteht zur Hauptsache aus Sandsteinen mit wenig Nagelfluh- und Mergelzwischenlagen.

#### **m<sub>4m</sub> «Mittlerer Komplex»** (Krinauer Schichten)

Ungefähr 120 m mächtige Schichtfolge, die überwiegend aus Nagelfluh besteht. Gegen das Hangende der Serie nimmt der Mergelanteil deutlich zu.

Im Gebiet von Atlasblatt Wil ist ein Malmkalk-Blockhorizont als Abschluss des mittleren Komplexes nicht nachweisbar.

### **m<sub>4ö</sub>      Öhninger Schichten**

In der Gegend von Bischofszell–St. Gallen umfassen die Öhninger Schichten den vorwiegend mergelig-sandig ausgebildeten Komplex zwischen Malmkalk-Blockhorizont und hangender «Konglomeratstufe». Im Gebiet von Blatt Wil schalten sich dagegen vermehrt Nagelfluhbänke ein. Die meist gelbgrauen bis grauen Mergel und mergeligen Sandsteine wittern oft rostig an.

Signifikantes Merkmal für die Öhninger Schichten sind Sandsteine und Nagelfluhbänke mit relativ hohem Anteil an ophiolithischen Komponenten. Gleichartige Beobachtungen wurden für das Nollengebiet (Atlasblatt Bischofszell) von HOFMANN (1952 und 1973) und von HOTTINGER et al. (1970) im Bereich von Atlasblatt Hörnli beschrieben.

Ophiolith-Nagelfluh konnte im Einschnitt des Kaabachs (Koord. 717.90/263.58) nachgewiesen werden. Ophiolith-Sandsteine sind am Kaabach (Koord. 717.76/263.78) im Habbach-Graben (Koord. 712.00/254.60) und bei Telgg, südlich Oberhofen (Koord. 708.60/254.03) aufgeschlossen, während Nagelfluh mit lediglich erhöhtem Anteil an Ophiolith-Geröllen im Tobel des Chämibachs (Koord. 707.70/255.88) und in einer Kiesgrube bei Stehrenberg (Koord. 723.88/264.56) beobachtet wurde.

Für die Öhninger Schichten wurde, wie oben erwähnt, eine gleichmässige Mächtigkeit von 40 m angenommen, wie dies von BÜCHI (1958) für das Gebiet zwischen Hörnli und Bodensee postuliert wurde.

### **m<sub>4k</sub>      «Konglomeratstufe» (~Tösswald-Schichten)**

Die «Konglomeratstufe» ist im Gebiet von Atlasblatt Wil besonders im Norden (Schneitberg und Imenberg) als geröllreicher Schichtkomplex ausgebildet. Da jedoch im ganzen Gebiet des Blattes die Nagelfluh-Anteile relativ hoch sind, unterscheidet sie sich wenig von den übrigen Serien.

Die höchsten anstehenden Schichten – aufgeschlossen am Schauenberg – sind eventuell bereits zu der nächsthöheren lithostratigraphischen Einheit, den Hörnli-Schichten (vgl. Atlasblatt Hörnli; Nr. 57), zu rechnen.

## **QUARTÄR**

Die Entstehung der heutigen Oberflächenmorphologie während des Pleistocäns und Holocäns wird im Abschnitt «Landschaftsgeschichte des jüngeren Quartärs» von E. Krayss (p. 13 ff.) ausführlich dargestellt. Der folgende Abschnitt beschreibt die auf dem Atlasblatt ausgeschiedenen quartären Bildungen.

## **Pleistocaen**

### **PRÄRISS**

#### **q<sub>D</sub> Deckenschotter**

Die beiden einzigen Vorkommen von Deckenschotter auf dem Gebiet von Atlasblatt Wil liegen auf der Heid, ca. 4 km NE von Wil (WEGELIN & GUBLER 1928). Das tiefere westliche Vorkommen ist in zwei Kiesgruben aufgeschlossen. Das Auftreten von ca. 0,3–0,4 m<sup>3</sup> grossen Blöcken (vorwiegend «Appenzeller Sandstein» der Unteren Süsswassermolasse) deutet auf Eisrandnähe hin. Aufgrund der Geröllzusammensetzung (niedriger Kristallinegehalt) und der Höhenlage werden diese Schotter der Mindel-Vergletscherung zugeordnet, jedoch ist auch ein risszeitliches Alter nicht völlig auszuschliessen.

### **RISS**

#### **q<sub>3m</sub> Moränen der Riss-Vergletscherung**

Die kleinen Moränen-Vorkommen bei Ramsberg, bei Tüelen am Schauenberg und E Siggenbül (SE von Seelmatten) werden, wegen ihrer Höhenlage oberhalb der Eisgrenze der maximalen Würm-Vergletscherung, der Riss-Vergletscherung zugeordnet.

#### **q<sub>3s</sub> Schotter der Riss-Vergletscherung**

Das Schottervorkommen von Wolfsgrueb (Koord. 711.25/255.04 auf rund 800 m ü. M., ca. 1,5 km SSW von Bichelsee) muss, ebenfalls seiner Höhenlage entsprechend, als Bildung der Riss-Vergletscherung betrachtet werden. Die Schotter sind relativ kleingeröllig und bestehen vorwiegend aus umgelagerten Komponenten von Nagelfluhgesteinen der miocaenen Hörnli-Schüttung.

### **WÜRM**

#### **q<sub>4sV</sub> Vorstoss- und Eisrand-Schotter der Würm-Vergletscherung**

Gemäss dem heutigen Stand der Quartärforschung fällt die letzte Grossvereisung des nördlichen Alpenvorlandes ins Obere Würm (vor ca. 25 000–10 000 Jahren). Hinweise auf Gletschervorstösse im Unteren Würm (vor ca. 75 000–55 000 Jahren) oder im Mittleren Würm (vor ca. 55 000–25 000 Jahren) konnten im Gebiet des Atlasblattes Wil bisher nicht gefunden werden.

Die mächtigen Eisrand-Schotter, zwischen Dietschwil und Bazenheid (auf Atlasblatt Hörnli; Nr. 57) gelegen, reichen nur bei Rickenbach in das Gebiet von Atlasblatt Wil (Kiesgrube Chalchbüel) hinein. Der postmaximale Eisrand-Komplex des Stadiums von Zürich–Stein am Rhein (vgl. p. 15) enthält nochmals eine Vorstossphase des Eisrandes. Vorstoss-Schotter dieser Phase können auch am Rand der Niederterrasse auftreten. Die Abgrenzung dieser Vorstoss-Schotter gegenüber dem besser sortierten Niederterrasen-Schotter war nur in vereinzelten Fällen eindeutig möglich.

#### **q4m      Moränen der Würm-Vergletscherung, würmzeitliche Bildungen im allg.**

*Würm-Grundmoränen*: Weite Teile des Kartenblattes sind von Grundmoränenmaterial der Würm-Vergletscherung bedeckt. Seine Mächtigkeit variiert von geringer Überlagerung des Molassefelsens bis zu über 10 m. Bohrungen zeigen häufig eine Wechsellagerung von größerem Grundmoränenmaterial, Kies und tonig-siltigen Stillwasser-Sedimenten.

*Wallmoränen* sind eher grobblockig ausgebildet und treten vor allem in den Zonen des Eisrand-Komplexes des Stadiums von Zürich–Stein am Rhein landchaftsformend auf, wie dies im Gebiet von Oberstetten (NE von Schwarzenbach), W von Wil und S von Eschlikon sowie im Gebiet Aadorf, Aawangen und Hagenbuch zu beobachten ist.

Den Eisrand des Maximalstandes (Killwangen-Stadium) der Würm-Vergletscherung auf  $\pm 750$  m belegen die Wallmoränen von Huggenberg, Steig (SSE von Bichelsee) sowie S und SE von Littenheid. Bemerkenswert ist eine Häufung sehr grosser Kieselkalk-Findlinge (bis  $> 30 \text{ m}^3$ ) in einem Tobel ca. 400 m NE von Huggenberg. Die höchstgelegenen Relikte der Würm-Vergletscherung sind am Burstel (710.68/258.28/ $\pm 780$  m) anzutreffen.

*Drumlins* und langgezogene Molasse-Rundhöcker markieren im Gebiet zwischen Tägerschen, Wängi, Matzigen und dem Lauchetal sehr deutlich den Verlauf eines vom Thurtal gegen WSW vorstossenden Gletscherarmes.

#### **q4s      Niederterrasen-Schotter**

Niederterrasen-Schotter dokumentieren den Maximalstand des Eisrandes während des Stadiums von Zürich–Stein am Rhein. Die grossen Sanderflächen in der Umgebung von Wil und im Gebiet des Aadorfer Feldes werden von diesen Niederterrasen-Schottern aufgebaut. Bemerkenswert sind glaziale Aufstauchungen in den Niederterrasen-Schottern am Ostrand des Aadorfer Feldes (SCHINDLER et al. 1978).

### **q<sub>5s</sub> Spätglaziale Rückzugs-Schotter**

Beidseits des Thurtales, östlich von Wil, bei Züberwangen und Niederstetten, treten Schotter-Terrassen auf, die als Randleisten eines ehemaligen Schuttfächers zu deuten sind (vgl. p. 16, Abschnitt Landschaftsgeschichte).

### **L Lössartige Bildungen**

Kleine Aufschlüsse mit lössartigem, feinsandig-siltigem Material wurden in den Würm-Grundmoränen und -Schottern nordöstlich von Aawangen angetroffen.

## **Holocaen**

### **q<sub>SL</sub> Seebodenlehm**

Als Seebodenlehm im allgemeinen wurden auf Atlasblatt Wil Seebodenlehm und Seetone zusammengefasst dargestellt.

Seebodenlehme finden sich, nebst kleineren Vorkommen, verbreitet im Lauchetal, im Trockental Bichelsee–Seelmatten–Neubrunn–Oberhofen–(Turben-thal) sowie im Soor südwestlich von Eschlikon. Beim Bau der Umfahrungsstrasse von Neubrunn (1981) waren ca. 8 m blaugrauer Seeton aufgeschlossen sowie eine Zone in 3 m Tiefe, die Schwemmholz-Reste (Birke) und limnische Schnecken enthielt.

1982 wurden bei der Tieferlegung des Chatzenbaches, ca. 500 m südwestlich von Neubrunn (Koord. 709.38/255.05) 4 m Seeton aufgeschlossen. In der tiefsten Zone befanden sich meterlange Stücke von Baumstämmen, die von Herrn Prof. Dr. R. Hantke als Eiche bestimmt wurden. C<sub>14</sub>-Datierungen dieser Hölzer, ausgeführt von Frau T. Riesen, Bern, ergaben ein absolutes Alter von rund 1300 Jahren. Für die freundlicherweise durchgeführten Bestimmungen sei an dieser Stelle bestens gedankt.

Die Seeton-Ablagerungen im Bichelseetal dürften vor allem in Seen entstanden sein, die durch die zahlreichen seitlichen Schwemmkegel aufgestaut wurden.

### **q<sub>s</sub> Postglaziale Schotter**

Junge postglaziale Schotter bedecken wesentliche Teile des Murg- und des Lauchetales sowie den Talboden der Thur östlich von Wil. Eine genaue Entstehungszeit lässt sich nicht ableiten.

### **q<sub>ST</sub> Seekreide/Torf-Profil**

ENE von Aawangen, auf der rechten Seite der Lützelburg (Koord. 710.33/263.37), wurde ein natürlicher, gegen 20 m langer Aufschluss genauer untersucht.

Dieser Aufschluss wurde schon von WEGELIN (1904) als «Almlager» beschrieben – eine Kalkausscheidung, entstanden in flachem Gelände durch austretendes Grundwasser – blieb aber seither unbeachtet. Das Profil zeigt einen Seekreide/Torf-Querschnitt durch ein verlandetes Moor. Es ist insofern bemerkenswert, als es nicht nur die Laachersee-Bimsstaublage der Allerød-Zeit mit einem absoluten Alter von rund 11 000 Jahren (HOFMANN 1963), sondern auch eine jüngere, karbonatfreie Staublage enthält. Bei dieser Staublage dürfte es sich um einen sauren vulkanischen Tuff handeln, der in seiner Schwermineralfraktion auffällige idiomorphe Zirkone enthält, welche als nicht aus Molasse- oder quartären Gesteinen stammend gedeutet wurden. Das Alter dieser Staublage dürfte schätzungsweise 3000–4000 Jahre betragen. Somit käme als mutmassliche Herkunft dieses Tuffes das Vulkangebiet der Auvergne in Betracht. Ähnliche Staublagen, ebenfalls mit idiomorphen Zirkonen, wurden im Gebiet von Schaffhausen gefunden (HOFMANN 1973). Innerhalb des Profils wurden weitere, bräunlich gefärbte Lagen angetroffen, in denen jedoch keine typischen Minerale vulkanischer Herkunft nachgewiesen werden konnten.

Im mittleren Bereich des Aufschlusses wurde folgendes Profil angetroffen (von oben nach unten):

|   |            |
|---|------------|
| Seekreide, gegen oben zunehmend grobkörniger werdend  | 120 cm     |
| Dunkle, bräunliche, karbonatfreie Lage, als <i>saurer, vulkanogener Staub</i> interpretiert                           | 0,5–1 cm   |
| Torfgyttja, gegen oben zunehmend mit Seekreide durchsetzt   | 50 cm      |
| Torfgyttja mit Seekreide-Lagen, gegen N zunehmend deutlich abgegrenzte, dickere Torflagen von mehreren cm Mächtigkeit | 30 cm      |
| Seekreide mit dünnen Torfgyttja-Lagen   | 21 cm      |
| Homogene, dunkel-beigefarbige Lage, nicht vulkanogen  | 0,5–1 cm   |
| Seekreide mit dünnen Torfgyttja-Lagen   | 11 cm      |
| ± tonige, homogene beigefarbige Lage, nicht vulkanogen  | 3 cm       |
| Grobkörnige Seekreide   | 21 cm      |
| Tonige Zone mit einzelnen dünnen Seekreide-Lagen  | 19 cm      |
| Dunkle Lage, nicht vulkanogen   | 0,5 cm     |
| Tonige Lagen  | 10 cm      |
| Dunkle Lagen, nicht vulkanogen  | 0,5–1 cm   |
| Tonige Lage   | 2 cm       |
| Helle Seekreide mit dunkleren Lagen   | 5 cm       |
| Dunkle Lage, nicht vulkanogen   | 0,5–1 cm   |
| Feingeschichtete Seekreide, helle und braune Lagen  | 3 cm       |
| Tonige Zone   | 3 cm       |
| <i>Laachersee-Bimsstaublage</i> mit charakteristischen vulkanogenen Schwermineralien; olivgrün                        | 0,3–0,5 cm |
| Seekreide, geschichtet  | 22 cm      |
| Dunkle, feinsandige Lage  | 1 cm       |
| Seekreide, geschichtet  | 63 cm      |
| Seeton  |            |

Die Seekreide-Lagen sind reich an Schalen von Süßwasserschnecken und -muscheln (*Lymnaea*, *Planorbis*, *Valvata*, *Bulimus*, *Sphaerium*).



## **Moore**

Bedeutendere Flachmoore, z. T. mit Seekreide-Ablagerungen unter Torf, finden sich vor allem im Lauchetal, in der Umgebung von Eschlikon und Littenheid sowie am Bichelsee. Handbohrungen in den Mooren E und W von Littenheid mit dem Ziel Bimsstaub-Lagen des allrødzeitlichen Laachersee-Vulkanismus nachzuweisen, waren – trotz schöner Seekreide-Profile – ergebnislos.

## **Bachschuttkegel**

Grössere Bachschuttkegel finden sich am Südhang des Imenberges, im Talssystem Eschlikon–Ettenhausen–Elgg und im Bichelseetal bis gegen Turbenthal (LK-Blatt 1072 Winterthur). Im Gebiet südlich des Bichelsees verkeilen sich die kiesig-lehmigen Schuttkegel mit den Seeboden-Ablagerungen der Talböden. Die Bachschuttkegel lieferten auch Kalk, Dolomit und Tonmineralien zur Seeton-Bildung.

In diesem Gebiet führen die Bachschuttkegel lokal auch Grundwasser.

## **Landschaftsgeschichte des jüngeren Quartärs**

von E. Krayss (St. Gallen)

### **Relief**

Das Relief der Landschaft von Aadorf–Wil wurde zur Hauptsache von den eiszeitlichen Vergletscherungen des jüngeren Quartärs geformt.

In dieser Gegend stiessen spätestens seit der Mindel-Eiszeit die Eisfronten der Bodensee-Vorlandvergletscherungen auf den tertiären Molasse-Schuttfächer des Hörnli-Berglandes. Das Landschaftsbild ist einerseits durch die eiszeitlichen Zungenbecken des Lauche- und des Thurtals geprägt, anderseits durch eine Abfolge west- und nordwestwärts verlaufender Talungen, durch die die Schmelzwässer dem Eisrand entlang den Weg zur Töss und zum Rhein suchen mussten.

Für den randglazialen Talzug St. Gallen–Gossau–Wil–unteres Thurtal, dessen Abschnitt Wil–Matzingen in unser Kartenblatt fällt, kann eine mindelzeitliche Anlage vermutet werden. Der Talung Eschlikon–Elgg dürfte der Anlage nach eher risszeitliches Alter beizumessen sein, während die markanten Trockentäler Rickenbach–Littenheid–Anwil–Dussnang–Bichelsee–Neubrunn–Turbenthal ihre Ausprägung wohl zum grössten Teil erst während der letzten Eiszeit erhielten.

### **Eisaufbau im Oberen Würm**

Mangels repräsentativer Belege ist es schwierig, sich ein Bild über die Vorgänge im Raum Wil während der älteren Eiszeiten zu machen. Für die letzte,

die würmzeitliche Vereisung, deren Beginn vor 25 000 Jahren anzusetzen ist, lässt sich jedoch ein einigermaßen plausibles Modell aufstellen.

In einer Phase des Eisaufbaus, als der Rhein–Bodensee–Gletscher bereits auf  $\frac{3}{4}$  seiner Maximalausdehnung angewachsen war, begegneten sich die im Thurtal und im Lauchetal beidseits des Brunauer Berglandes vorrückenden Eiszungen im Raume Wil. Eine alte Rinne im Molassefels, die auf einem Niveau um 500 m von Rickenbach über Wil ins Murgtal durchzieht, wurde mit Glazialsedimenten verschüttet. Die bis 60 m tiefen Bohrungen zeigen neben Kiesen einen hohen Anteil an See–Ablagerungen.

Ein ähnlicher Vorgang spielte sich während des weiteren Ansteigens des Gletschers zum Maximalstand zwischen Kirchberg (Blatt Hörnli) und Jonschwil ab. Südlich dieser Gegend muss sich zwischen dem von Süden her vorstossenden Thur–Gletscher und der abriegelnden Front des Bodensee–Eiskuchens ein Stausee gebildet haben. Die gegen 100 m mächtigen Ablagerungen zwischen Dietschwil und Hori/Jonschwil (Blatt Hörnli) bauen sich aus überwiegend feinkörnigen Stausedimenten auf. Auf einem Niveau um 690 m wurde diese Talverbauung vom Eis überfahren, was durch weitverbreitete Blockschwärme in dieser Höhenlage belegt ist (Weinland–Eisrandkomplex, KRAYSS 1985).

### **Maximalstand Killwangen–Rüdlingen**

Zur Zeit des höchsten Eisstandes im Oberen Würm (vor 20 000 Jahren) bedeckte der Rhein–Bodensee–Gletscher das gesamte Gebiet des Kartenblattes Wil mit Ausnahme des Molasse–Berglandes südwestlich einer Linie Huggenberg–Tannegg.

Der Eisrand des Würm–Maximums wird durch folgende höchstgelegene Glazial–Ablagerungen belegt: Schlatt (LK–Blatt 1072 Winterthur) 704 und 717 m – Huggenberg  $\pm$  740 m – Steig SE Bichelsee 714 m – Walteschberg 714 m – Gruebhalde SW Littenheid 742 m. Mit diesen Daten kann auf einen Eisrand des Maximalstandes geschlossen werden, der innerhalb des Blattes Wil auf einem Niveau um 750 m lag. Im Gebiet zwischen Dietschwiler Höchi und dem Wildberg (LK–Blatt Hörnli) SE Jonschwil bestand vermutlich ein Eiskontakt zwischen Thur– und Rhein–Bodensee–Gletscher.

Bei Oberwangen–Dussnang dürfte das Vorlandeis mit einer steilen Zunge gegen Fischingen (Blatt Hörnli) hin in das Murgtal abgefallen sein, wo ein See aufgestaut wurde (ANDRESEN 1964). Im Gebiet von Seelmatten muss sich ebenfalls eine Gletscherzunge mit einem bedeutenden Gletschertor befunden haben, deren Schmelzwässer dem Tösstal zufließen und vermutlich einen erheblichen Beitrag zur Eintiefung der Randstromrinne Neubrunn–Oberhofen–Turbenthal (LK–Blatt Winterthur) leisteten (KELLER & KRAYSS 1980 und KRAYSS & KELLER 1982). Wie weit und wie tief die Schmelzwasserrinne Wilen–Littenheid–Dussnang–Bichelsee zur Zeit des Maximalstandes schon angelegt war, ist schwer zu sagen; zur Funktion kam sie jedenfalls nur während interneren Eisrandlagen. Auffallend ist, dass sich im Talbereich dieser Rinne, ausser bei Littenheid, nirgends Grundmoränen oder

Vorstoss-Schotter nachweisen lassen, woraus zu vermuten ist, dass der Hauptteil der Erosion erst nach dem Würm-Maximum – in den Abschmelzphasen – erfolgte.

### **Eisrandkomplex Schlieren – Diessenhofen**

Äussere Jung-Endmoränen – Stand 6

Als 1. Rückzugsphase zeichnet sich im Gebiet des Kartenblattes Wil eine Gruppe von Eisrandlagen ab, die durch verschiedene Niveaus der Randentwässerung belegt werden kann. Ein durch das Rhein-Eis und die südlich vorgelagerte Talverbauung aufgestauter See im Gebiet von Bazenheid (LK-Blatt Hörnli) entwässerte sich in einer 1. Phase über die – N der Dietschwiler Höchi verlaufende – Rinne Langenau P. 655 – Oberschönau – Unterschönau ins Murgtal und weiter über Dussnang – Bichelsee zur Töss bei Turbenthal. Nach einer Zwischenphase des Abflusses über Langenau P. 655 nach Littenheid bildeten sich neue Gletschertore beidseits des Wuerenholzes SW von Rickenbach, worauf sich der Randstrom in der Rinne Ägelsee–Littenheid–Anwil einzutiefen begann. Die 1. Rückzugsphase des Rhein-Gletschers manifestiert sich im Gebiet von Blatt Wil fast ausschliesslich durch Erosionsvorgänge in der Verbauung des Thurtals und in den Randstromrinnen.

### **Eisrandkomplex Zürich – Stein am Rhein**

Innere Jung-Endmoränen – Stand 7

Als markantestes Glazialgebilde dieser Phase lässt sich im Gebiet des Blattes Wil eine Abfolge von Moränenwällen und Schotterfeldern von Schwarzenbach bis Elgg beobachten. Sie gehören zu einer Gruppe von Eisrandlagen, die dem Stadium Zürich – Stein am Rhein zuzuordnen ist. Es handelte sich bei dieser Vereisungsphase zunächst um eine Stabilisierung des bereits im Abbau begriffenen Rhein–Bodensee-Gletschers. Dadurch kam es dem Eisrand entlang zu einer konzentrierten Anlagerung von Aussmelzprodukten, in den unteren Lagen überwiegend in Form von See-Ablagerungen. Der anschliessende Wiedervorstoss der Eisfront bewirkte in diesen Materialien lokal die Aufstauchung von Moränenwällen (SCHINDLER et al. 1978). Ausserhalb der Wälle bildete sich ein Entwässerungssystem aus, das vom Sander Schwarzenbach–Wil ( $\pm 560$  m) durch die Talung von Littenheid mit sehr wenig Gefälle in ein Seebecken westlich Wallenwil–Eschlikon führte. Von dort aus erfolgte der Abfluss über Guntershausen auf den Sander des Aadorfer Feldes ( $\pm 510$  m) und weiter über die Eulach-Rinne zur Töss (LK-Blatt Winterthur). Gletscherzungen stirnten im Thurtal zwischen Niederstetten und Wil, im Murgtal auf der Linie Bronschhofen–Sirnach–Eschlikon sowie im Becken Wittenwil–Aawangen–Häuslenen. Zwischen der Thur- und der Lauche-Zunge umschloss der Eisrand das Bergland von Braunau (MÜLLER 1979; KELLER & KRAYSS 1980).

### Spätglazial und Holocaen

Nach dem letzten würmzeitlichen Eisvorstoss im Stadium von Zürich – Stein am Rhein führte eine Klimaverbesserung vor rund 15 000 Jahren zum raschen Abschmelzen in den Zungenbecken ausserhalb des eigentlichen Seegebietes. Das Thurtal zwischen Wil und Niederbüren (Atlasblatt Bischofszell) wurde eisfrei, der Eisrand bei Bischofszell bewirkte jedoch noch den Hochstau der Thur zu einem langgestreckten See mit einer Spiegelhöhe um 510 m. Bei Schwarzenbach baute die Thur zunächst ein Delta und dann einen Schwemmfächer auf, der bis Henau reichte. Von dieser Ablagerung, die einst die ganze Talbreite füllte, sind nur noch die Randterrassen von Niederstetten und Züberwangen erhalten geblieben, nachdem die Thur wieder zur Erosion übergegangen war. Wie die geringe Mächtigkeit des Schotterkörpers verrät, blieb die Sohle des Thurtals während des jüngeren Holocaens einigermaßen stabil.

Im Murg- und Lauchetal hinterliess das abschmelzende Eis eine kuppige Landschaft mit flachen Seen. Während das Becken von Münchwilen fluvial mit Schotter verfüllt wurde, verlandeten die Seen im Lauchetal im Spätwürm und Holocaen (MÜLLER 1979). Unterhalb St. Margrethen zeichnet sich im Murglauf seit dem Eisrückzug ein überwiegend erosives Regime ab.

Zwischen Elgg und Wil fielen mit dem Eisrückzug die Sander und Randstromrinnen trocken. Sie wurden im Bereich der Randmoränen durch die Murg und die Lützelburg erosiv durchschnitten, während es in den übrigen Flachbereichen überwiegend zu Akkumulationen kam. In den übersteilten Hängen der Randstromrinnen setzte eine kräftige Erosion ein, die mit der Bildung von Gehängelehmen und Schuttfächern bis in die Gegenwart andauert.

## TEKTONIK

Die Lagerung der Schichten der Oberen Süsswassermolasse ist im Gebiet von Atlasblatt Wil äusserst flach; es kann lediglich eine sehr schwache Neigung von 1–3° gegen NW beobachtet werden.

Die kartierten stratigraphischen Leithorizonte sind in einer 2,5 km breiten, dem Lauchetal folgenden, WSW–ENE streichenden Zone ungefähr 80 m tiefergesetzt. Da die Neigung der Schichten nirgends ausreicht, um diese Höhenunterschiede zu erklären, muss es sich bei dieser Zone um einen von Verwerfungen begrenzten Graben handeln. Recht gut aufgeschlossen ist allerdings nur die südliche Verwerfung: Wängi–Tägertschen–Stehrenberg am Hartnauer Bach SE von Tobel.

## QUELLEN UND GRUNDWASSER

Für detaillierte Angaben über die Quellen- und Grundwasserverhältnisse sei auf die Hydrogeologische Karte der Schweiz 1:100 000, Blatt Bodensee (mit Erläuterungen; JÄCKLI & KEMPF 1980), auf die Grundwasserkarte des Kantons St. Gallen 1:100 000 (SAXER 1969) und jene des Kantons Zürich 1:25 000, Blatt Winterthur (mit Anteil des Kantons Zürich auf LK-Blatt Wil) sowie Erläuterungen dazu (KEMPF et al. 1986) verwiesen.

## MINERALISCHE ROHSTOFFE

Während vor allem im 19. Jahrhundert im Gebiet von Kartenblatt Wil ein reger Abbau von Molassepechkohle und «Wetterkalk» herrschte, hat gegenwärtig nur der Abbau von Kies als mineralischer Rohstoff eine gewisse wirtschaftliche Bedeutung.

Ein Teil des Kartenblattes wurde im Rahmen des Nationalen Forschungsprogrammes Nr. 7, Teil C: Mineralische Rohstoffe, im Hinblick auf die mögliche Substitution hochwertiger Alluvialkiese durch andere mineralische Materialien untersucht (JÄCKLI & SCHINDLER 1986, mit geotechnischer Karte (Nr. 3) Elgg–Sirnach 1:50 000, von BÜHL & WILDBERGER).

### Kies

*Molassenagelfluh:* Wenig zementierte Nagelfluhen werden gelegentlich in kleinen Gruben für den lokalen Kiesbedarf abgebaut.

*Vorstoss- und Eisrand-Schotter:* Einzig bei Chalchbüel S Rickenbach – am südlichen Kartenrand – werden Eisrand-Schotter in einer 30–40 m tiefen trichterförmigen Grube abgebaut.

*Niederterrassen-Schotter:* In grossem Umfang werden Niederterrassen-Schotter am Ostrand des Aadorfer Feldes abgebaut. Kleinere Gruben befinden sich im Westteil des Wilerfeldes (Unter Hub – Chrüzstross) sowie bei Steig, S Schwarzenbach.

*Spätglaziale Rückzugs-Schotter:* Eine grosse Grube, die fast erschöpft ist, befindet sich NE der Station Schwarzenbach.

### **Ziegelei-Rohstoffe**

*Seetone* wurden bei Gloten (W Wil) und SE von Eschlikon abgebaut. Diese Gruben sind heute aufgelassen und in Teiche umgewandelt.

*Molassemergel*: Eine längst aufgelassene Tongrube im Molassemergel liegt auf der NW-Seite des Buechholzes (NE Eschlikon).

### **Kalkabbau**

«*Wetterkalk*» wurde im vergangenen Jahrhundert und vermutlich auch schon früher als Rohmaterial zur Branntkalk-Gewinnung abgebaut. In der Umgebung von Itaslen geschah dies in kleinen Gruben, im Gebiet von Littenheid (am Südhang des Föhrenberges) sogar im Untertagebau. Davon zeugen dort heute noch mehrere verfallene Stolleneingänge und ein noch teilweise offenes Stollenmundloch (Koord. 718.05/255.81). LETSCH (1899) berichtet lediglich über regen Abbau gegen Ende des 19. Jahrhunderts und erwähnt den Betrieb von sieben Kalköfen. Weitergehende historische Angaben über diesen doch bemerkenswerten Kalkabbau fehlen.

*Abbau von Kalksteinblöcken in Moränen*: Am südöstlichen Kartenrand, ca. 100 m S von Fehrenloo, enthält eine Moräne des Thur-Gletschers einen auffallend hohen Anteil an Urgonkalk-Blöcken (Schrattenkalk-Typ) der helvetischen Kreide (vermutlich aus der Säntis-Decke stammend). An der nördlichen Kammseite dieser Moräne befanden sich mehrere verfallene Schürfgräben<sup>1)</sup>, vermutlich auch Überreste ehemaliger kurzer Stollen, in denen Kalksteinblöcke abgebaut wurden, die zweifellos zum Kalkbrennen verwendet wurden. Historische Unterlagen fehlen, jedoch trägt die anschliessende Flur den Namen Chalchbüel. Frau Dr. I. Grüniger, Kantonsarchäologin von St. Gallen, vermutet, dass der Abbau zur Barockzeit erfolgte, als wegen starker Bautätigkeit grosser Bedarf an Branntkalk als Baumaterial bestand.

### **Molassepechkohlen**

Während der industriellen Entwicklung, Ende des 18. und in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, bestand grosser Bedarf an Kohle als Energieträger. Die damals bekannten Kohlevorkommen der Schweiz traten z.T. in Molasseformationen auf, und daher wurde auch im Gebiet des Atlasblattes Wil teilweise intensiv nach Kohle geschürft (LETSCH 1899). Die nachfolgend beschriebenen Gruben waren allerdings nur von lokaler wirtschaftlicher Bedeutung:

*Elgg-Schneitberg*: Am Schneitberg, N von Elgg, wurden im ausgehenden 18. Jahrhundert bis in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts drei Bergwerke auf Molassepechkohle betrieben. Diese erfüllten jedoch keineswegs die in sie gesetzten Erwartungen (LETSCH 1899).

---

<sup>1)</sup> Nach dem Erscheinen von Atlasblatt 1073 Wil, beim Bau einer Waldstrasse, leider weitgehend zerstört.

Der 1782 angelegte Stolleneingang zur östlichen Grube ist noch offen (SW Birmistel, Koord. 708.07/262.54). Etwas nördlich davon ist noch ein verfallenes Stollenmundloch zu erkennen. Der Betrieb dieses Berwerkes wurde vor 1840 eingestellt. In einem Stollen des Tobels ESE Eichacker (verfallenes Mundloch noch sichtbar) soll das Kohlenflöz ebenfalls erschürft worden sein (LETSCH 1899, BIEDERMANN 1863). Weitere Gruben, mit dem noch offenen Stolleneingang der mittleren Grube, liegen ausserhalb des Kartenblattes, ca. 700 m nördlich des Bahnhofes Elgg. Über die Menge der Kohlenförderung liegen keine genauen Daten vor.

Im Verlauf der Kartierungsarbeiten konnten noch weitere ehemalige, jetzt verfallene Stolleneingänge gefunden werden (zwei NNW Hagestel und zwei SSE von Hagenbuch).

Die Gruben von Elgg lieferten zahlreiche Fossilien, insbesondere Reste von Wirbeltieren (vgl. LETSCH 1899; Sammlungen von Zürich, Winterthur und Frauenfeld).

*Littenheid:* In der Gegend S und SE von Littenheid wurde in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts an zahlreichen Stellen nach Kohle geschürft, insbesondere am Chranzenberg, im Langenauwald und an der östlichen Dietschwiler Höchi (LETSCH 1899). Heute ist nur noch ein verfallener Stolleneingang mit Deponie von taubem Material und einzelnen Kohle-resten am östlichen Chranzenberg bei Koord. 718.46/255.04 zu erkennen.

*Bichelsee:* Im Tobel von Gerstel, 1 km SE des Bichelsees wurden nach Angaben von LETSCH (1899) auf etwa 770 m Meereshöhe um 1825 nach Kohle geschürft und solche auch abgebaut und in einem Kännel zu Tal gefördert.

### Waschgold

Im Rahmen einer systematischen Studie zum Nachweis von Waschgold (HOFMANN 1981, 1985) wurde auch im Gebiet des Kartenblattes Wil Waschgold gefunden, und zwar in den Niederterrassen-Schottern im südlichen Aadorfer Feld und im westlichen Wilerfeld, in rezenten Bachablagerungen besonders in der Lützel-murg, in Bächen SE Ettenhausen, S von Wängi und SW Märwil.

## LITERATURVERZEICHNIS

- ANDRESEN, H. (1964): Beiträge zur Geomorphologie des östlichen Hörnliberglandes. – Ber. Tät. (Jb.) st. gall. natw. Ges. 78, 3–113.
- BIEDERMANN, W. G. A. (1863): Petrefacten der Umgegend von Winterthur. Zweites Heft: Die Braunkohlen von Elgg. – Bleuler-Hausheer, Winterthur.
- BÜCHI, U. P. (1950): Zur Geologie und Paläogeographie der südlichen mittelländischen Molasse zwischen Toggenburg und Rheintal. – Diss. Univ. Zürich (Bodan, Kreuzlingen).
- (1957): Zur Gliederung der Oberen Süsswassermolasse (OSM) zwischen Bodensee und Reuss. – Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. -Ing. 24/66, 35–42.
  - (1958): Zur Geologie der Oberen Süsswassermolasse (OSM) zwischen Töss- und Glattal. – Eclogae geol. Helv. 51/1, 73–105.
  - (1959): Zur Stratigraphie der Oberen Süsswassermolasse (OSM) der Ostschweiz. – Eclogae geol. Helv. 52/2, 449–460.
- BÜRGISSER, H. M. (1980): Zur mittel-miozänen Sedimentation im nordalpinen Molassebecken: Das «Appenzellergranit»-Leitniveau des Hörnli-Schuttfächers (Obere Süsswassermolasse, Nordostschweiz). – Mitt. geol. Inst. ETH u. Univ. Zürich [N. F.] 232.
- (1981): Fazies und Paläohydrologie der Oberen Süsswassermolasse im Hörnli-Fächer (Nordostschweiz). – Eclogae geol. Helv. 74/1, 19–28.
- FALKNER, C. (1910): Die südlichen Rheingletscherzungen von St. Gallen bis Aadorf. – Jb. st. gall. natw. Ges. 1908/1909, 190–263.
- GEIGER, E. (1961): Der Geröllbestand des Rheingletschergebietes im allgemeinen und im besondern um Winterthur. – Mitt. natw. Ges. Winterthur 30, 33–53.
- (1969): Der Geröllbestand des Rheingletschergebietes im Raum nördlich von Bodensee und Rhein. – Jh. geol. Landesamt Bad.-Württemb. 11, 127–172.
- GUTZWILLER, A. (1883): Molasse und jüngere Ablagerungen. In: GUTZWILLER, A. & SCHALCH, F.: Geologische Beschreibung der Kantone St. Gallen, Thurgau und Schaffhausen, 1. Teil. – Beitr. geol. Karte Schweiz 19.
- HANTKE, R. (1967): Die würmeiszeitliche Vergletscherung im oberen Toggenburg (Kt. St. Gallen). – Vjschr. natf. Ges. Zürich 112/4, 223–242.
- (1970): Aufbau und Zerfall des würmeiszeitlichen Eisstromnetzes in der zentralen und östlichen Schweiz. – Ber. natf. Ges. Freiburg i. Br. 60/1, 5–33.
  - (1978): Eiszeitalter (Bd. 1). – Ott, Thun.
  - (1979): Die Geschichte des Alpen-Rheintales in der Eiszeit und Nacheiszeit. – Jber. Mitt. oberrh. geol. Ver. [N. F.] 61, 279–295.
  - (1980): Eiszeitalter (Bd. 2). – Ott, Thun.
  - (1983): Eiszeitalter (Bd. 3). – Ott, Thun.
- HOFMANN, F. (1952): Zur Stratigraphie und Tektonik des st. gallisch-thurgauischen Miozäns (Obere Süsswassermolasse) und zur Bodenseegeologie. – Ber. Tät. (Jb.) st. gall. natw. Ges. 74, 1–87.
- (1955): Beziehungen zwischen Tektonik, Sedimentation und Vulkanismus im schweizerischen Molassebecken. – Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. -Ing. 22/62, 5–18.
  - (1957): Untersuchungen in der subalpinen und mittelländischen Molasse der Ostschweiz. – Eclogae geol. Helv. 50/2, 289–322.
  - (1963): Spätglaziale Bimsstaublagen des Laachersee-Vulkanismus in schweizerischen Mooren. – Eclogae geol. Helv. 56/1, 147–164.
  - (1967): Über die Tertiärbildungen im Kanton Schaffhausen. – Mitt. natf. Ges. Schaffhausen 28, 171–210.
  - (1973): Erläuterungen zu Blatt Bischofszell (Nr. 65) des «Geologischen Atlas der Schweiz 1:25 000». – Schweiz. geol. Komm.
  - (1981): Goldwaschversuche im Gebiet zwischen Hörnlibergland, Säntis, Bodensee und Rheintal. – Ber. Tät. st. gall. natw. Ges. 81, 5–28.



- (1985): Waschgold in der Molasse, in pleistozänen Ablagerungen und in rezenten Bächen und Flüssen der Ostschweiz. – *Eclogae geol. Helv.* 78/3, 433–450.
- HOTTINGER, L., MATTER, A., NABHOLZ, W., & SCHINDLER, C. (1970): Erläuterungen zu Blatt Hörnli (Nr. 57) des «Geologischen Atlas der Schweiz 1:25 000». – Schweiz. geol. Komm.
- JACKLI, H. (1962): Die Vergletscherung der Schweiz im Würmmaximum. – *Eclogae geol. Helv.* 55/2, 285–294.
- JACKLI, H. & KEMPF, TH. (1980): Erläuterungen zu Blatt Bodensee der «Hydrogeologischen Karte der Schweiz 1:100 000». – Schweiz. geotech. Komm.
- JACKLI, H. & SCHINDLER, C. (1986): Möglichkeiten der Substitution hochwertiger Alluvialkiese durch andere mineralische Rohstoffe. – *Beitr. Geol. Schweiz, geotech. Ser.* 68.
- KELLER, O. (1976): Das Rindal; zur Genese eines Urstromtales in der NE-Schweiz. – *Geographica helv.* 4, 161–166.
- KELLER, O. & KRAYSS, E. (1980): Die letzte Vorlandvereisung in der Nordostschweiz und im Bodensee-Raum (Stadialer Komplex Würm–Stein am Rhein). – *Eclogae geol. Helv.* 73/3, 823–838.
- KEMPF, TH., FREIMOSER, M., HALDIMANN, P., LONGO, V., MÜLLER, E., SCHINDLER, C., STYGER, G. & WYSSLING, L. (1986): Die Grundwasservorkommen im Kanton Zürich. Erläuterungen zur Grundwasserkarte 1:25 000. – *Beitr. Geol. Schweiz, geotech. Ser.* 69.
- KRAYSS, E. (1985): Zur Gliederung des Eisaufbaus der hochwürmzeitlichen Bodensee-Vorlandvergletscherung. – *Phys. Geogr.* 16, 23–30.
- KRAYSS, E. & KELLER, O. (1982): Zur Paläogeographie der Tössrinne im Würm-Hochglazial. – *Phys. Geogr.* 1, 205–214.
- (1983): Die Bodensee-Vorlandvereisung während des Würm-Hochglazials. – *Schr. Ver. Gesch. Bodensee* 101, 113–129.
- KÜNDIG, E. & DE QUERVAIN, F. (1953): Fundstellen mineralischer Rohstoffe in der Schweiz, II. Aufl. – Schweiz. geotech. Komm.
- LETSCH, E. (1899): Die schweizerischen Molassekohlen östlich der Reuss. – *Beitr. Geol. Schweiz, geotech. Ser.* 1.
- LUDWIG, A. (1930): Erläuterungen zu Blatt Flawil–Herisau–Brunnadern–Schwellbrunn des «Geologischen Atlas der Schweiz 1:25 000». – Schweiz. geol. Komm.
- MÜLLER, E. R. (1979): Die Vergletscherung des Kantons Thurgau während der wichtigsten Phasen der letzten Eiszeit. – *Mitt. thurg. natf. Ges.* 43, 47–73.
- PAVONI, N. (1957): Geologie der Zürcher Molasse zwischen Albiskamm und Pfannenstiel. – *Vjschr. natf. Ges. Zürich* 102/5, 117–315.
- (1959): Zur Gliederung der Oberen Süsswassermolasse (OSM) im Bereich des Hörnli-schuttfächers. – *Eclogae geol. Helv.* 52/2, 477–487.
- SAXER, F. (1969): Erläuterungen zur Grundwasserkarte des Kantons St. Gallen 1:100 000. – *Ber. Tät. (Jb.) st. gall. natw. Ges.* 79, 5–93.
- SCHINDLER, C., RÖTHLISBERGER, H. & GYGER, M. (1978): Glaziale Stauchungen in den Niederterrassen-Schottern des Aadorfer Feldes und ihre Deutung. – *Eclogae geol. Helv.* 71/1, 159–174.
- TANNER, H. (1944): Beitrag zur Geologie der Molasse zwischen Ricken und Hörnli. – *Mitt. thurg. natf. Ges.* 33, 1–108.
- WEGELIN, H. (1904): Das Almlager von Aawangen. – *Mitt. thurg. natf. Ges.* 16, klein. Mitt., 225–231.
- WEGELIN, H. & GUBLER, E. (1928): Deckenschotter auf der Heid. – *Mitt. thurg. natf. Ges.* 27, 107–115.
- ZÖBELEIN, H. K. (1985): Helicidenschichten und Albstein in der miozänen Vorlandmolasse Südwestdeutschlands. – *Jh. geol. Landesamt Bad.-Württemb.* 27, 41–92.

KARTENVERZEICHNIS <sup>1)</sup>

## Topographische Karten

|           |   |  |
|-----------|---|--|
| 1052–1054 | } | Blätter der Landeskarte der Schweiz 1:25 000     |
| 1072–1074 |   |  |
| 1092–1094 |   |  |
| 56–59     | } | Blätter des Siegfried-Atlas der Schweiz 1:25 000 |
| 218–221   |   |  |

Geologische Karten  
(mit Topographie)**Geologische Generalkarte der Schweiz 1:200 000**

Blatt 3                      Zürich–Glarus, 1950 (von P. CHRIST † & W. NABHOLZ)

**Geologische Karte der Schweiz 1:100 000**

Blatt IV                    Frauenfeld – St. Gallen, 1879 (von F. SCHALCH, A. GUTZWILLER & J. SCHILL)  
 Blatt IX                   Schwyz–Glarus–Appenzell–Sargans, 1875 (von A. ESCHER v. D. LINTH, A. GUTZWILLER, C. MÖSCH & F. J. KAUFMANN)

**Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000**

Blatt Nr. 4                Flawil–Herisau–Brunnadern–Schwellbrunn (SA 218–221), 1930  
                               (von A. LUDWIG)  
 Blatt Nr. 16             Pfyn–Märstetten–Frauenfeld–Bussnang (SA 56–59), 1943  
                               (von E. GEIGER)  
 Blatt Nr. 52             Andelfingen (LK 1052), 1967 (von F. HOFMANN)  
 Blatt Nr. 54             Weinfelden (LK 1054), 1968 (von E. GEIGER)  
 Blatt Nr. 57             Hörnli (LK 1093), 1970 (GEOLOGISCHER DIENST DER ARMEE)  
 Blatt Nr. 65             Bischofszell (LK 1074), 1973 (von F. HOFMANN)

**Geologische Spezialkarten**

Nr. 34                    Die Drumlinlandschaft der Umgebung von Andelfingen (Kt. Zürich),  
                               1:25 000, 1905 (von J. HUG)  
 Nr. 107                  Geologische Karte von Winterthur und Umgebung, 1:25 000, 1924  
                               (von J. WEBER)

**Weitere schweizerische Publikationen (seit 1900)**

B                        BODENBURG-HELLMUND, H. W.: Geologische Karte der Drumlin-Landschaft zwischen Greifensee & Pfäffikersee (südliches Glattal), 1:25 000. – In: Vjschr. natf. Ges. Zürich 54, 1909.

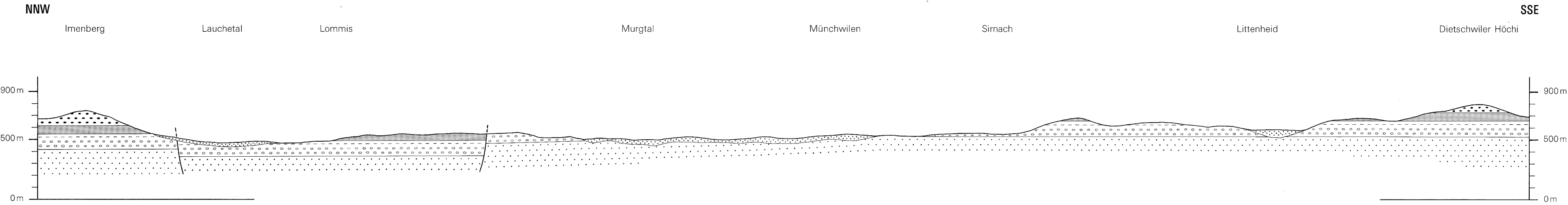
---

<sup>1)</sup> Das dazu gehörende Übersichtskärtchen befindet sich oben am rechten Rand des Atlasblattes.

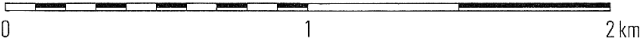
- BW BÜHL, H. & WILDBERGER, A.: Elgg–Sirnach, 1:50 000; Geotechnische Karte der Vorkommen von Kies und dessen Alternativmaterialien. – In: JÄCKLI & SCHINDLER 1986.
- F FALKNER, C.: Die südlichen Rheingletscherzungen von St.Gallen bis Aadorf, 1:100 000. – In: Jb. st. gall. natw. Ges. 1908/1909, 1910.
- FL FALKNER, C. & LUDWIG, A.: Geologische Karte von St.Gallen und Umgebung, 1:25 000. – In: Jb. st. gall. natw. Ges. 1901/1902, 1903.
- Fr FREY, A. P.: Karte der quartären Gebilde im obern Thurgau, 1:100 000. – In: Jb. st. gall. natw. Ges. 54, 1916.
- H HANTKE und Mitarb.: Geologische Karte des Kantons Zürich und seiner Nachbargebiete (2 Blätter), 1:50 000. – In: Vjschr. natf. Ges. Zürich 112/2, 1967.
- S<sub>1</sub> SUTER, H.: Geolog. Übersichtskarte des Kantons Zürich, 1:125 000. – Orell Füssli, Zürich, 1926.
- S<sub>2</sub> SUTER, H.: Geologische Karte des Kantons Zürich und der Nachbargebiete, 1:150 000. – In: Führer durch Zürich und Umgebung, Teil III; Geologie von Zürich einschliesslich seines Exkursionsgebietes. – Leemann, Zürich, 1939.
- We WEBER, A.: Geologische Karte des obern Tösstales zwischen Wila und Bauma, 1:25 000. – In: Mitt. natw. Ges. Winterthur 17/18, 1928.
- W<sub>1</sub> WEBER, J.: Geologische Karte Blatt 213 [Pfäffikon] des topographischen Atlases der Schweiz, 1:25 000. – In: Mitt. natw. Ges. Winterthur 3, 1902.
- W<sub>2</sub> WEBER, J.: Geologische Karte des Blattes Wiesendangen, 1:25 000. – In: Mitt. natw. Ges. Winterthur 6, 1906.
- W<sub>3</sub> WEBER, J.: Geologische Karte des Blattes Turbenthal, 1:25 000. – In: Mitt. natw. Ges. Winterthur 7, 1908.

### Geologische Karten von Baden-Württemberg

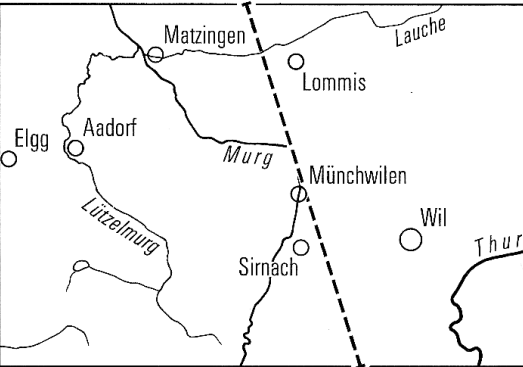
- Blatt 162 Geologische Spezialkarte von Baden 1:25 000, Blatt Konstanz, 1916 (von W. SCHMIDLE).
- BW<sub>3</sub> Geologische Übersichtskarte von Baden-Württemberg 1:200 000, Blatt 3, 1962.



Massstab 1 : 25 000



Lage des Profils



- Quartär
  - «Konglomeratstufe» (~Tösswald-Schichten)
  - Öhninger Schichten
  - «Mittlerer Komplex» (Krinauer Schichten)
  - «Basiszone» (Lichtensteiger Schichten)
- } Obere Süsswassermolasse (Mittleres Miocaen)

Geologisches Profil durch das Gebiet von Atlasblatt Wil

von  
Franz Hofmann