

Geologischer Atlas der Schweiz

Atlas géologique de la Suisse

1:25 000

Blatt:

1129 Sursee

Topographie: Landeskarte der Schweiz 1:25 000

(Atlasblatt 84)

Erläuterungen

verfasst von

MARTIN E. GERBER

Mit 3 Textfiguren, 1 Tabelle und 1 Tafelbeilage

1994

Herausgegeben von der Landeshydrologie und -geologie
Publié par le Service hydrologique et géologique national

VORWORT

Das Blatt Sursee des «Geologischen Atlas der Schweiz 1:25 000» grenzt unmittelbar östlich an das 1984 erschienene Blatt Langenthal an. 1981 bereits, nach Abschluss der Aufnahmen für Blatt Langenthal, erteilte die damalige Geologische Kommission M. E. Gerber – auf dessen eigenes Ersuchen hin – einen befristeten Kartierungsauftrag für Blatt Sursee. Es galt, das nahezu vollständige Kartenoriginal, welches J. Kopp seinerzeit auf eigene Initiative aufgenommen hatte, zu ergänzen. Neben dem Auskartieren von Aufschlüssen, der Aufnahme von Bohrungen, Quellen, siedlungsgeschichtlichen Objekten u. a. m. musste ein stratigraphisches Konzept für die vielfältigen Ablagerungen des Quartärs erarbeitet und insbesondere auch die Molasse gegliedert werden. Im westlich angrenzenden Gebiet war dies M. E. Gerber im Rahmen seiner Dissertation mittels geeigneter Leithorizonte gelungen.

Die Revision der Koppischen Kartierung erfolgte im Verlaufe des Jahres 1982. Nach redaktioneller und kartographischer Bearbeitung konnte Atlasblatt Sursee im Sommer 1990 veröffentlicht werden. Damit steht für dieses dichtbesiedelte und quartärgeologisch vielseitige Gebiet erstmals eine detaillierte geologische Karte zur Verfügung.

Die Landeshydrologie und -geologie dankt Herrn Gerber für seine geleistete Arbeit, die auch das Abfassen des zugehörigen Erläuterungstextes umfasste. Ebenso dankt sie all jenen, die bereitwillig Informationen zur Verfügung gestellt oder auf andere Weise zum guten Gelingen von Atlasblatt und Erläuterungen beigetragen haben – insbesondere Herrn Dr. J. Speck (Zug) für Ergänzungen zur Siedlungsgeschichte im Wauwilermoos.

Im Februar 1994

Landeshydrologie und -geologie

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	2
Einleitung	4
Stratigraphie	5
Tertiär	5
Obere Meeresmolasse, OMM (unteres Miocaen)	5
Obere Süßwassermolasse, OSM (mittleres Miocaen)	8
Quartär	9
Pleistocaen	13
Holocaen	24
Siedlungsgeschichte	27
Tektonik	27
Rohstoffe	29
Grundwasser und Quellen	32
Literaturverzeichnis	33
Kartenverzeichnis	35

EINLEITUNG

Das Gebiet von Atlasblatt Sursee (Kanton Luzern) umfasst das Hügelland nördlich und westlich des Sempachersees; es wird im Westen durch das Bergland begrenzt, welches das muldenförmige Wiggertal einseitig flankiert.

Im Hügelland eingebettet liegen der Sempacher See, die weite Ebene des Suhretals sowie die Talungen des Hüribaches und der Ron – Verbindungen von Suhre- und Wiggertal – mit ausgedehnten Moorgebieten. Sanfte Geländeformen prägen auch das Tal der Rot (Buttisholz–Grosswangen), die bei Ettiswil in die Talsohle der Wigger und Luthern mündet, wo isolierte, teilweise moränenbedeckte Molassehügel aus der weiten Ebene emporragen. Das reich gegliederte Bergland fällt stellenweise steilgeböschzt zur Luthern–Wigger-Ebene ab und hat seine südwestliche Fortsetzung im Napfgebiet.

Die morphologische Zweigliederung in Hügel- und Bergland widerspiegelt weitgehend das quartäre Geschehen: Der aus Südosten vorstossende und in mehrere Zungen aufgespaltene, würmzeitliche Aare/Reuss-Gletscher erreichte zur Zeit seiner maximalen Ausdehnung (Staffelbach-Stadium) das Wiggertal; dabei kam es zur Ablagerung einer mächtigen Moränendecke, markanter Moränenwälle sowie ausgedehnter Schotterfluren und Verlandungsbildungen, die dem Hügelland seine Gestalt verleihen. Unvergletschert blieb in der Würm-Eiszeit das Bergland westlich der Linie Wigger–Seewag, wo sich deshalb Zeugen der ausgedehnteren Riss-Eiszeit besser erhalten konnten und, bedingt durch die längerwährende fluviale Durchtalung, der tertiäre Untergrund vielerorts zutage tritt.

Der letztgenannte besteht aus Gesteinen der Oberen Meeresmolasse (unteres Miocaen¹⁾) und der Oberen Süswassermolasse (mittleres Miocaen¹⁾).

Die nach Osten bis Südosten einfallenden Molasseschichten weisen einen sehr offenen, flachwelligen Syn- und Antiklinalbau auf.

Gute Aufschlussverhältnisse sind beschränkt auf Bachrungen, Wegböschungen und aufgelassene Kiesgruben oder Steinbrüche. Etliche Informationen liefern zudem die Sondierungen für das Autobahnteilstück Dagmersellen–Sursee der N2 und temporäre Aufschlüsse in Baugruben sowie Bohrungen, die meist im Zusammenhang mit hydrogeologischen Fragestellungen abgeteuft wurden. Als sehr wertvoll erwies sich ein Feldbuch von A. ERNI aus dem Jahre 1910/11 mit Skizzen und Beschreibungen einzelner Aufschlüsse und Gruben, die heute grösstenteils überwachsen oder aufgeschüttet sind.

¹⁾ Die Stufenbezeichnungen «Helvétien» und «Tortonien» werden aus folgenden Gründen nicht mehr verwendet:

- Helvétien: Diese von R. F. Rutsch neu definierte Stufe entspricht altersmässig dem oberen Burdigalien und ist der St. Galler Formation (KELLER 1989) gleichzustellen.
- Tortonien: Der üblicherweise als «Tortonien» eingestufte Abschnitt der Oberen Süswassermolasse ist zeitlich dem Mittelmiocaen zuzuordnen und demnach älter als das obermiocaene Tortonien.

STRATIGRAPHIE

TERTIÄR

Atlasblatt Sursee liegt im Gebiet der flachliegenden Mittelländischen Molasse, welche hier aus Ablagerungen der Oberen Meeresmolasse (OMM; unteres Miocaen) und der Oberen Süswassermolasse (OSM; mittleres Miocaen) besteht. Über die Mächtigkeit und Ausbildung der Schichten im Liegenden der OMM orientiert die Bohrung Altishofen, die bei –1302 m das Mesozoikum (Malm) erreichte und bei –1852,4 m beendet wurde (KOPP 1952, 1955; VONDER-SCHMITT & TSCHOPP 1953; BÜCHI, WIENER & HOFMANN 1965; MAURER, GERBER & NABHOLZ 1982). Die Grenze OSM/OMM wurde in der Bohrung Altishofen von J. Kopp ungefähr 90 m zu tief angesetzt. Im Bohrprofil befindet sich bei –240 m ein konglomeratischer Horizont, welcher der im Gebiet von Langenthal (GERBER & WANNER 1984) und Murgenthal (MÜHLBERG 1910, NIGGLI 1912) festgelegten Grenze entspricht.

Leithorizonte ermöglichen im Gebiet von Atlasblatt Sursee eine lithostratigraphische Gliederung der OMM in die Luzerner Formation (ehemals «Burdigalien») und die St. Galler Formation (ehemals «Helvétien»; Nomenklatur in Anlehnung an KELLER 1989) sowie die Zweiteilung der Luzerner Formation. Dass die zu dieser Gliederung verwendeten Horizonte wirklich «leitend» sind, wurde für einen ungefähr fünfzig Kilometer langen Gebietsabschnitt zwischen Sense und Langete nachgewiesen (GERBER 1982).

Problematischer ist die Abgrenzung der OMM von der OSM, da es schon im oberen Teil der St. Galler Formation – bedingt durch schlechte Aufschlussverhältnisse und raschen Fazieswechsel (Mächtigkeitsabnahme der Nagelfluh in nordöstlicher Richtung) – nicht mehr möglich ist, die einzelnen Nagelfluh-Horizonte zu korrelieren und eigentliche Leithorizonte an der Basis der OSM nicht gefunden wurden. Die Grenzziehung erfolgte alleine auf Grund lithologischer und fazieller Kriterien, was in der SW-Ecke von Blatt Sursee mit einigen Schwierigkeiten verbunden ist, da hier wahrscheinlich schon der oberste Teil der St. Galler Formation fluvioterrestrisch abgelagert wurde.

Obere Meeresmolasse, OMM (unteres Miocaen)

m₂ Luzerner Formation

Untergrenze: Auf Blatt Sursee nicht aufgeschlossen (vgl. Atlasblatt Langenthal, GERBER & WANNER 1984).

Obergrenze: Basiskonglomerat der St. Galler Formation.

Gliederung

Ein markanter Leithorizont (Bisig-Muschelsandstein; Typuslokalität an der Bisig W von Madiswil, Koord. 626.100/223.500; LK 1128 Langenthal) erlaubt eine Zweiteilung der Luzerner Formation.

Mächtigkeit

Der Top der Bohrung Altishofen (Koord. 640.375/228.130/480) liegt ungefähr 100 m unterhalb der Basis der St. Galler Formation. Als Grenze USM/ OMM wurde im Bohrprofil bei –240 m ein Horizont ermittelt, der dem Basiskonglomerat der Luzerner Formation entspricht (vgl. oben). Somit resultiert für dieses Gebiet eine Gesamtmächtigkeit von ca. 340 m.

Die Obere Sandsteinzone (BÜCHI et al. 1965) ist im Gebiet des Santenberges (S von Dagmersellen) ca. 90 m mächtig, nimmt südwärts an Mächtigkeit zu und zeigt im Gebiet von Ohmstal (NW von Gettnau) eine solche von 110 m.

Lithologie

Untere Sandsteinzone: Sie ist charakterisiert durch gleichförmige, homogene Mittelsandsteine von massigem, strukturlosem Aussehen und meist gelbgrauer Farbe. Kreuzschichtung und Grossrippeln sind gelegentlich zu beobachten. Häufig prägen härtere, herauswitternde Bänke, die z. T. auskeilen, das Aufschlussbild.

Aufschlüsse: Von der unteren Sandsteinzone ist in der NW-Ecke von Blatt Sursee einzig der oberste Teil (im Liegenden des Bisig-Muschelsandsteins) aufgeschlossen und bildet N von Schötz den Fuss der Talhänge im Wigertal und Rykenbach.

Bisig-Muschelsandstein: Der 2 bis 4 m mächtige, bankige bis plattige Komplex hat als Leithorizont überregionale Bedeutung (GERBER 1982; Leithorizont 2a). Die Bänke sind kreuzgeschichtet, bei plattiger Ausbildung horizontalgeschichtet mit Kleinrippeln im Dach der Platten. Eingeschwemmte Gerölle (bis 2 cm), Feinkieslagen, Mergelgallen, Anreicherungen von Glaukonit sowie teilweise verkohlte Holz- und Pflanzenreste sind typisch für diesen harten, fossilführenden Mittel- bis Grobsandstein mit Karbonatgehalten von 30–50 Gewichts-%.

Fossilien: Cardien, Pectiniden, Scutellentrümmer, selten Ostreen, Haifischzähne.

Gute Aufschlüsse finden sich in aufgelassenen Steinbrüchen, so z.B. bei Eichbühl (Koord. 639.460/228.650), am Stämpfel (Koord. 640.760/227.960) und bei Schötz-Usserdorf (Koord. 641.575/223.840).

Obere Sandsteinzone: Massige Sandsteine – wie schon im Liegenden des Bisig-Muschelsandsteins beschrieben – sind hier ebenfalls vertreten, wechsellagern jedoch mit grauen plattigen Feinsandsteinen, die südwärts und gegen das Hangende hin an Bedeutung gewinnen. Untergeordnet erscheinen blaugraue, plattige Mergel und im Gebiet Briseck–Gettnau–Niderwil sind 30–40 m unterhalb der Basis der St. Galler Formation zwei 10–30 cm mächtige Geröllbänke zu beobach-

ten (z.B. im Graben NW Gettnau; Koord. 639.475/221.600/610 und 639.425/221.625/615), die nordwärts auskeilen.

Aufschlüsse: Annähernd lückenlose Profile lassen sich in einigen Seitengraben des Luthern- und Wiggertales aufnehmen.

m₃ St. Galler Formation

Untergrenze

Das Basiskonglomerat der St. Galler Formation ist in mehreren Bachgräben und auch in Gruben (z.B. in der Gegend von Ohmstal–Bodenberg) aufgeschlossen. Seine Mächtigkeit variiert stark und nimmt generell in nordöstlicher Richtung ab. Nagelfluh-Komplexe mit eingeschalteten Sandsteinbänken oder -linsen und Mächtigkeiten bis zu 8 m bilden im südwestlichen Gebiet die Grenze zum Liegenden. Im Nordwesten, so im Altishoferwald und am Santenberg, zeigt das Basiskonglomerat noch eine Mächtigkeit von 2–4 m, während im Gebiet nordöstlich (Firstwald) und südöstlich (Uss. Buechwald) von Buchs eine bloss noch 10–50 cm mächtige Geröllbank vorliegt.

Bezüglich der petrographischen Zusammensetzung unterscheidet sich das Basiskonglomerat nicht von den stratigraphisch höher gelegenen Nagelfluh-Körpern; 45–60% Quarzite + Gangquarze, 10–20% kristalline Gesteine, 20–40% Kalke + Dolomite + Flysch-Gesteine.

Obergrenze

Da eigentliche Leithorizonte fehlen, lediglich lithofaziell in einzelnen Profilen festgelegt.

Gliederung

Die verschiedenen Nagelfluh-Komplexe lassen sich – ihrer raschen Mächtigkeitsänderungen und gleichförmigen Ausbildung wegen – nicht korrelieren; es fällt jedoch auf, dass mancherorts 20–40 m über dem Basiskonglomerat ein noch etwas mächtigerer Nagelfluh-Horizont anzutreffen ist.

Mächtigkeit: 100–130 m

Lithologie

Mächtige Nagelfluh-Komplexe – wie sie an den Talhängen südwestlich Willisau sichtbar sind (z.B. SE Käppelimmatt, ca. Koord. 640.900/218.400) – wechsellagern mit vorwiegend plattigen Feinsandsteinen, die reichlich Glimmer führen. Weiche, massige Mittelsandsteine mit härteren Bänken – analog denen der Luzerner Formation sind ebenfalls anstehend, häufig mit Grossrippeln, vereinzelt Geröllen oder Geröllschnüren, Grobsandlagen, Holzresten und gelegentlich mit dunkelgrauen, bis faustgrossen Mergelgallen (z.B. E von Gunterswil; Koord. 643.225/220.150 oder E von Kottwil; Koord. 646.250/223.525). Plattige Sandsteine werden oft von grauen, seltener grauschwarzen Siltsteinen und Mergeln begleitet. Kohlige Einlagerungen auf Schichtflächen sind eher selten.

Viele ellipsoidische, bis ein Meter lange, zuweilen fast kugelrunde, harte, graublauere Knauern, die oft in Reihen gelagert sind und stark herauswittern, erscheinen schon wenige Meter über der Basis (auch für die massigen Sandsteine des Mittelmiocaens sehr typisch). Solche Prachtsknauern sind auf dem Autobahnrastplatz Knutwil der N2, Fahrtrichtung Dagmersellen, aufgestellt und in unmittelbarer Umgebung beim Riedwald anstehend.

Fossilien: Dickschalige Ostreen finden sich vor allem im Basiskonglomerat aber auch in stratigraphisch höheren Nagelfluh-Körpern. Pectiniden und Cardien sind weniger häufig als in der Luzerner Formation.

Aufschlüsse: Nagelfluh-Komplexe sind häufig in Kiesgruben aufgeschlossen. Gute Profile gibt es im Ruessgraben (S Gettnau) und in weiteren Gräben der Umgebung von Gettnau und Willisau.

Obere Süsswassermolasse, OSM (mittleres Miocaen)

m₄ Glimmerreiche, massige Sandsteine

Untergrenze: Lithofaziell in einzelnen Profilen festgelegt.

Gliederung

Die Ablagerungen der OSM sind durch rasche Fazieswechsel gekennzeichnet. Weder Süsswasserkalke, noch bunt gefärbte Mergel oder kohlige Einlagerungen sind an einen bestimmten Horizont gebunden. Die verschiedenartige Ausbildung der Ablagerungen westlich und östlich der Linie Buttisholz–Grosswangen erschwert oder verunmöglicht zudem jegliche Korrelation.

Mächtigkeit: 200 + x Meter

Lithologie

Weiche, massige sowie harte, plattige und glimmerreiche Feinsandsteine wechsellagern mit bunten Mergeln. Im südwestlichen Gebiet sind Geröll-Lagen recht häufig, jedoch feinkörniger und geringmächtiger als in der St. Galler Formation; östlich der Suhre fehlen sie völlig. Westlich der Linie Buttisholz–Grosswangen erscheinen Mergel nur untergeordnet, sind meist von grauer Farbe und oft sehr kalkreich; Süsswasserkalke wurden nicht gefunden. Auf das Vorkommen ellipsoidischer Knauern wurde schon bei der Besprechung der St. Galler Formation hingewiesen (guter Aufschluss in der OSM bei Gross Huprächtigen, Koord. 653.850/218.850). Kalkknöllchen im Sandstein des Steinbruchs bei Badhus (Koord. 638.350/218.780) erwähnt ERNI (1910/11). Kohlige Einlagerungen auf Schichtflächen oder in Form von Schmitzen kommen im ganzen Verbreitungsgebiet der OSM vor, ein eigentliches Kohleflözchen wurde einzig im Bachprofil nordöstlich von Büron gefunden (KISSLING 1903), wo auch fossilführende, bituminöse Süsswasserkalke anstehen (von Koord. 649.960/229.660 an bachaufwärts).

Fossilreich sind die Süsswasserkalke und bituminösen Mergel. Vereinzelt sind auch in gewöhnlichen Mergeln und in Sandsteinen Fossilien zu finden. Bedeutend sind u.a. Heliciden, Planorben, *Unio* (vgl. KISSLING 1903, S. 69/70).

Aufschlüsse: Fast das ganze Verbreitungsgebiet der OSM ist quartär stark überprägt, so dass sich Aufschlüsse meist nur in Bacheinschnitten finden; an Wegböschungen und in Gruben sind diese – bedingt durch die schnelle Verwitterung der häufig vorkommenden Mergel – rasch überwachsen.

QUARTÄR

Die Altersfrage der pleistocaenen Bildungen im Gebiet von Blatt Sursee und Umgebung wurde schon verschiedentlich diskutiert (FREY 1907, 1910; ERNI, FORCART & HÄRRI 1943; HANTKE 1968, 1978, 1980, u.a.). Insbesondere das Gebiet ausserhalb des Maximalstandes der wärmzeitlichen Vereisung – das sogenannte Bergland – war Gegenstand mehrerer Arbeiten, da hier das risszeitliche Gepräge durch keinen jüngeren Gletschervorstoss «verwischt» wurde.

Frühere Untersuchungen (GERBER 1978) zeigten, dass mit Hilfe quantitativer petrographischer Geröllanalysen weitere Kriterien gefunden werden können, um Schotter-Komplexe zu charakterisieren. Das Geröllspektrum ist neben Ausbildung und Höhenlage ein wichtiges Merkmal zur Gliederung, Abgrenzung und Korrelation einzelner Schottervorkommen. Die Resultate mehrerer Zählungen sind in Tabelle 1 zusammengestellt und in Figur 1 dargestellt.

Die pleistocaenen Ablagerungen ausserhalb des Gebietes der wärmzeitlichen Vergletscherung zeigen, dass das risszeitliche Geschehen äusserst komplex war: Zur Zeit seiner maximalen Ausdehnung bedeckte der risszeitliche Rhone-Gletscher das ganze Gebiet nördlich der Linie Schangnau–Escholzmatt–Wolhusen (RUTSCH 1967) und stiess an seiner Ostgrenze im Wiggertal mit dem Aare/Reuss-Gletscher zusammen. KAUFMANN (1872), FREY (1907) und ERNI et al. (1943) beschreiben typische Rhone-Erratika (Arkesin, Smaragdiggabbro, Arolla-Gneis) aus der Gegend von Gettnau (Chlistalden) und Niderwil (am Buttenberg). Eine nur geringmächtige Moränendecke, – nachträglich vielerorts durch Erosion zerstört – sowie ein vorwiegend fluviatil geprägtes Relief im Gebiet von Bodenberg (N Briseck) und in der südwestlichen Ecke des Atlasblattes (Hofstetten) deuten auf eine nur kurz dauernde Einwirkung des Gletschers. Im Gegensatz dazu zeigen die Gebiete der Willbrig (N Willisau), des Buttenberges, des Chilchbrig- und Studenwaldes (SW Schötz) sowie die Anhöhen des Flüeggenwaldes und von Ägerten (SE Richenthal) mächtigere risszeitliche Grundmoränen und ein stärkeres glaziales Gepräge. Eine analoge Beobachtung machte schon FREY (1910) im Gebiet von Atlasblatt Langenthal (GERBER & WANNER 1984) nördlich der Linie Riedtwil–Rütschelen–Gutenberg–Roggliwil–Pfaffnau–Reiden, wobei hier die

Tabelle 1: Geröllzählungen in quartären Ablagerungen

Nr.	Lokalität	Koordinaten	A			B			C			Σ		
			Metamorphite	Granite	Übriges Kristallin	Quarzite	Gangquarze	Hornsteine	Kalke und Dolomite	Flysch-Gesteine	Übrige Sandsteine			
1	NE Ried	639.600/221.200	4	7	12	7	28	-	17	24	1	23	35	42
2	Uss. Stalden	Top 641.800/220.900	9	10	23	13	39	-	2	4	-	42	52	6
3	Uss. Stalden	Mitte 641.800/220.900	3	10	9	3	11	-	20	44	-	22	14	64
4	Uss. Stalden	Basis 641.800/220.900	3	4	11	11	23	3	16	28	1	18	37	45
5	SE Ettiswil	Top 645.050/221.600	3	7	5	8	5	-	15	56	1	15	13	72
6	SE Ettiswil	Basis 645.050/221.600	1	4	4	7	5	-	28	50	1	9	12	79
7	Wanneren	Moräne 641.120/221.770	1	2	4	9	7	-	20	56	1	7	16	77
8	Kuenihof	639.150/229.020	4	4	13	8	22	-	19	25	5	21	30	49
9	Saffenthal	Basis 654.200/228.400	-	1	2	1	-	-	22	64	10	3	1	96
10	Saffenthal	Top 654.200/228.400	2	1	4	-	-	-	27	65	1	7	0	93
11	Buttenberg	653.180/230.300	3	-	1	-	-	-	18	75	3	4	0	96
12	Buttenberg	(verkittet) 653.180/230.300	2	-	1	1	-	-	22	71	3	3	1	96
13	Ob.Bärneren	653.000/219.550	1	-	2	-	1	-	10	61	25	3	1	96
14	Ängelwart	650.000/219.870	3	9	3	4	3	-	32	38	8	15	7	78
15	Schlagmatt	645.075/223.075	4	7	7	1	7	-	10	51	13	18	8	74
16	SW Wallbrig	638.900/224.500	7	19	8	15	14	2	10	22	3	34	31	35
17	N Nebikon	640.500/227.550	8	5	16	19	18	-	11	17	6	29	37	34
18	Dagmersellen	641.825/228.700	3	3	5	9	5	-	26	41	8	11	14	75
19	Leingrueben	639.750/230.500	6	3	7	5	15	1	21	41	1	16	21	63
20	W Huebberg	637.910/227.770	7	2	9	9	9	-	13	51	-	18	18	64
21	Ebersecken	637.300/226.190	4	9	4	20	14	-	19	30	-	17	34	49
22	Fiechtimoos	627.870/224.360	3	10	11	4	20	2	16	33	1	24	26	50
23	Alt Ischlag	Top 620.420/225.500	2	9	2	33	8	-	8	38	-	13	41	46
24	Alt Ischlag	Basis 620.420/225.500	1	2	1	18	11	2	19	46	-	4	31	65
25	Wysshölzli	621.100/225.780	6	7	4	14	12	-	9	47	1	17	26	57
26	Oberdorf	Top 622.250/224.190	6	8	4	42	23	5	-	4	8	18	70	12
27	Oberdorf	Basis 622.250/224.190	6	19	7	22	32	1	-	6	7	32	56	13
28	S Mättenberg	Moräne 622.160/223.150	1	10	4	55	27	-	2	1	15	82	3	
29	S Mättenberg	622.160/223.150	7	16	3	36	22	2	-	6	8	26	60	14
30	Uder Winigshus	Top 622.590/221.580	5	9	4	27	28	4	7	12	4	18	59	23
31	Uder Winigshus	Basis 622.590/221.580	2	9	8	36	18	2	9	13	3	19	56	25
32	NE Wil	620.250/218.540	-	13	2	13	21	-	11	26	14	15	34	51
33	Neuhus	622.490/218.835	6	25	1	21	35	-	2	4	6	32	56	12
34	SW Hint. Stampach	622.420/218.270	1	5	1	17	30	-	9	33	4	7	47	46
35	Hofen	623.770/218.750	5	10	2	18	21	3	4	26	11	17	42	41
36	SE Wammental	622.000/220.250	4	5	1	43	38	1	-	7	1	10	82	8
37	Duppelwald	622.275/224.000	4	10	8	42	31	-	-	5	-	22	73	5

Nr. 11, 12 und 19: Lokalitäten auf LK 1109 Schöftland; Nr. 21–37: Lokalitäten auf LK 1128 Langenthal. Nr. 32–36: Geröllzählungen J. WANNER (1977).

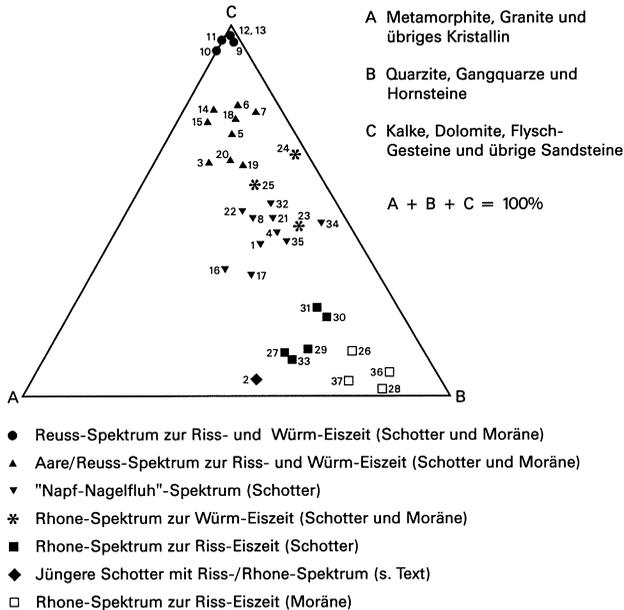


Fig. 1: Resultate der Geröllzählungen.

glaziale Erosion noch zu einer ausgeprägteren Erniedrigung des Reliefs führte (FREY 1910, S. 68/69). Diese Linie markierte die Südostgrenze des Rhone-Gletschers, als dieser im Riss-/Wigger-Stadium (ZIMMERMANN 1961) Olten erreichte und längere Zeit verweilte. Aus diesem Stadium heraus erfolgte ein Eisvorstoss des Rhone-Gletschers bis auf die Linie Sumiswald–Huttwil–Gettnau, der eine bis vier Meter mächtige Grundmoräne ablagerte. Der Rückzug des Rhone-Gletschers aus dem Riss-/Wigger-Stadium ist im Gebiet des Humburg- und Bützbergwaldes (S Thörigen) durch mehrere randglaziale Rinnen und eine Wallmoräne belegt (GERBER & WANNER 1984), beim Hambüel (N von Lotzwil) erfolgte die Bildung von Stauletten (auf Atlasblatt Langenthal als Gehängelehm ausgeschieden).

Im Gebiet von Atlasblatt Sursee bildeten sich am Westrand des Aare/Reuss-Gletschers nördlich von Eichbüel (N Altishofen) und bei Flüggen (W Nebikon) analoge Stauletten, – jedoch mit Stauschottern in deren Hangendem.

Ein Profil, das von E. Künzli in LETSCH et al. (1907, S. 230) am Huebberg (S von Richenthal; Koord. 638.120/227.650) aufgenommen wurde, zeigt, dass im Riss-/Wigger-Stadium der Aare/Reuss-Gletscher den Huebbach vor dem Rhone-Gletscher erreichte, sich der letztgenannte jedoch in einer späteren Phase – beim

Vorstoss auf die Linie Sumiswald–Huttwil–Gettnau – auch über dieses Gebiet ausbreitete.

Alle von Riss-Moränen bedeckten Schotter wurden auf Blatt Sursee (entsprechend Blatt Langenthal) unter der Bezeichnung Hochterrassen-Schotter zusammengefasst. Mit Hilfe des Geröllspektrums lassen sich Schotter mit dem «Napf-Nagelfluh»-Spektrum von denjenigen mit dem Aare/Reuss-Spektrum (bzw. auf Blatt Langenthal mit dem Rhone-Spektrum) unterscheiden. Letztere zeigen – wo der Kontakt aufgeschlossen ist – einen allmählichen Übergang in die hangende Moräne (z.T. sogar Stausedimente im obersten Teil) und sind demnach als Vorstoss-Schotter zu bezeichnen. Eine Betrachtung der Höhenlage dieser Vorstoss-Schotter zeigt – insbesondere auf Blatt Langenthal –, dass sie mindestens an zwei – den beiden Riss-Vereisungen entsprechende – Niveaus gebunden sind.

Aufgrund ihrer Höhenlage kann die Ablagerung der Hochterrassen-Schotter (mit «Napf-Nagelfluh»-Spektrum) durch die aus dem Napf-Gebiet strömenden Flüsse im Riss-Interstadial angenommen werden. Die Bildung dieser Schotter in den Entwässerungsrinnen ausserhalb des Gletschers setzte sehr wahrscheinlich schon während dessen Rückzug ein, womit auch gewisse Stausedimente erklärt werden können. Ein jüngeres Bildungsalter dieser Schotter ist auszuschliessen, da der aus dem Riss-/Wigger-Stadium bis zur Linie Huttwil–Gettnau vorstossende Gletscher diese Schotter mit einer bis vier Meter mächtigen Moräne eindeckte. Ebenfalls für eine Datierung ins Riss-Interstadial spricht der Befund in der Kiesgrube südlich von Landsberg bei Niderwil (Koord. 639.500/223.200), wo im Liegenden des mit Moräne bedeckten Schotterkomplexes eine weitere Moräne zu beobachten war (ERNI et al. 1943; ERNI Feldbücher 1910/11).

Denselben Geröllbestand wie die Hochterrassen-Schotter mit «Napf-Nagelfluh»-Spektrum zeigen auch die Zeller Schotter, die jedoch keine Moränenbedeckung aufweisen und deren Vorkommen sich auf die Talflanken der risszeitlich bedeutenden Entwässerungsrinnen Huttwil–Gettnau sowie Hergiswil–Willisau beschränken. Ihre Akkumulation begann wahrscheinlich schon zur Zeit, als sich der Rhone-Gletscher aus dem Riss-/Wigger-Stadium zurückzog und das ganze Emme–Napf-Gebiet über Sumiswald–Huttwil–Gettnau entwässert wurde und fand ihren Abschluss vor dem ersten würmzeitlichen Gletschervorstoss. Dabei kam es zur Bildung einer fossilführenden Schicht, die mit dem schieferkohleführenden Komplex von Gondiswil–Zell (Atlasblatt Langenthal) parallelisiert werden kann (ERNI et al. 1943).

Entsprechend der Langenthaler Schwankung im Rhone-System (GERBER & WANNER 1984) ist auch im Aare/Reuss-System zu Beginn der Würm-Vereisung ein kurzdauernder Eisvorstoss, des bis 2 km über die Endmoränen des Maximalstandes (Staffelbach I; vgl. Fig. 2, S. 21) hinausreicht, belegt (vgl. KÜTTEL 1982 und HANTKE 1980). Bei diesem Eisvorstoss kam es in der Kiesgrube Usser Stalden (Koord. 641.800/220.900) zur Ablagerung eines Schotterkomplexes (Tab. 1; Geröllzählung 3) mit allmählichem Übergang in verschwemmte Grundmoräne, die im Hangenden von Stauletten und Stauschottern überlagert wird (vgl. S. 19).

Dieser Vorstoss ist ebenfalls belegt durch eine 1,5 m mächtige Moränendecke im Aufschluss Wanneren (Koord. 641.100/221.750; Geröllzählung 7). Zur Bildung von Endmoränen kam es erst, nachdem sich der Aare/Reuss-Gletscher auf die Linie Schötz–Alberswil zurückgezogen hatte (Staffelbach I, belegt durch Wallmoränen SE Dagmersellen, SE Nebikon, Wellbrig N Schötz, Dachsenberg, W Alberswil, St. Blasius).

In diese Zeit fällt auch die Bildung des Luthern-Durchbruches bei Niderwil, da der Abfluss zur Wigger durch die Eismassen verbarrikiert wurde. Die Luthern erhielt bedeutende Zuflüsse aus dem Tal der Seewag (Wolhusen–Willisau), welches als randglaziale Entwässerungsrinne diente und auch das Gebiet der Kleinen Emme entwässerte. Nach diesem Vorstoss zog sich der Gletscher zurück und bildete nach einem weiteren Vorstoss die intern gelegenen Endmoränenwälle von Staffelbach IIa. Beide Eisrandlagen von Staffelbach (I und IIa) sind im Suhretal mit entsprechenden Schotterfluren verknüpft; vgl. Haupt- und Nebenkarte (zur chronostratigraphischen Einstufung vgl. KÜTTEL in HANTKE 1980, S. 301).

Die mächtigen und gut ausgebildeten Endmoränen des Staffelbach IIa-Stadiums deuten auf ein längeres Verweilen des Gletschers. Die weiteren Rückzugsstadien der einzelnen Gletscherlappen sind im Gebiet von Atlasblatt Sursee durch Wallmoränen und Schotterfluren gut belegt. In den ehemaligen Zungenbecken des Hürnbaches und des Rontales, die ihre Bedeutung als randglaziale Entwässerungsrinnen schon zur Zeit des Sursee I-Stadiums einbüssten, bildeten sich ausgedehnte Seen.

Pleistocaen

PRÄRISS (?) / RISS

qD Sagenbachtal-Schotter

Die Sagenbachtal-Schotter liegen ausserhalb des Gebietes der würmzeitlichen Vereisung und sind im Gebiet von Atlasblatt Sursee einzig in der nordöstlichen Ecke, in der nördlichen Fortsetzung des Höchweidwaldes, anstehend. Gut aufgeschlossen sind sie in zwei Kiesgruben am Buttenberg, 300 m ausserhalb des Kartengebietes (Koord. 653.180/230.300/780).

Aufgrund der Höhenlage und der starken Verkittung wegen wurden die 40 Meter mächtigen Schotter zwischen Suhren- und Sagenbachtal von MÜHLEBERG (1910) und KOPP (1962a) als ältere Deckenschotter bezeichnet. In der noch in Betrieb stehenden Kiesgrube am Buttenberg werden die hier 20 m mächtigen Schotter von Riss-Moräne bedeckt. Sie sind N-fallend, gut verkittet und stellenweise ohne Matrix. Die Gerölle mit durchschnittlich 6–10 cm Durchmesser sind durchwegs gut gerundet und zeigen an der Oberfläche häufig Tonhäutchen. Stark verfestigte Partien, die nicht abgebaut werden können, zeigen dasselbe Geröll-

spektrum (Geröllzählung 12) wie die umliegenden Schotter (Geröllzählung 11). Laut Aussage eines Arbeiters wurde im Liegenden der Schotter eine zähe Lehmschicht (Moräne oder präglaziale Molasse-Oberfläche?) erbohrt. Mehrere Quellfassungen an der Basis der Schotter (u.a. auch für die Wasserversorgung von Rickenbach) belegen deren Eigenschaft als Quellbildner.

HANTKE (1978, S. 328–330) datiert diese Schotter als risszeitlich.

RISS

q_{3m} Moräne der Riss-Vergletscherung

Die risszeitliche Moränenbedeckung zeigt sehr unterschiedliche Mächtigkeit und Ausbildung. Das Vorkommen zweier Moränen in der Kiesgrube NW Niderwil (Koord. 639.500/223.200) belegt zwei risszeitliche Gletschervorstösse, die auch morphologisch ihre Spuren hinterlassen haben (vgl. S. 12).

In der ersten und ausgedehnteren Vergletscherungsphase stiess der Rhone-Gletscher direkt aus Südwesten vor, verschmolz mit dem Aare-Gletscher schon bei Thun, staute den Emme-Gletscher bei Schangnau und bewirkte, dass dieser durch das Entlebuch bis an den Rand des Reuss-Gletschers abgedrängt wurde. Schon zur Riss-Eiszeit erhielt der Reuss-Gletscher zudem vom Brünig her bedeutende Zuflüsse von Aare-Eis. Die Rhone-Erratiker bei Gettnau und im Wiggertal sind Zeugnisse dieses Vorstosses, der nur einige hochgelegene Schotter und eine geringmächtige Moränendecke hinterliess (vgl. S. 9).

Beim zweiten Vorstoss, bei dem der Rhone-Gletscher aus Nordwesten ins Gebiet von Blatt Sursee vorstiess, verharrte dieser im Riss-/Wigger-Stadium längere Zeit auf der Linie Riedtwil–Reiden und stiess anschliessend bis zur randglazialen Talung Sumiswald–Huttwil–Gettnau vor (vgl. S. 11). Im Verlaufe des zweiten risszeitlichen Vorstosses erreichte der Reuss-Gletscher das nordwestliche Gebiet von Blatt Sursee vor dem Rhone-Gletscher.

Aus der Mächtigkeit der Moräne zu schliessen, bedeckte der Aare/Reuss-Gletscher unser Gebiet (mit Ausnahme der höchsten Anhöhen am westlichen Blattrand) längere Zeit. Diese Moräne ist stellenweise sehr kiesarm, so dass sie – insbesondere an der Willbrig (Koord. 642.000/220.500) – zu Ziegeleizwecken abgebaut wurde.

Wallmoränen: Ein Relikt einer risszeitlichen Wallmoräne ist im Hasli (Koord. 639.500/229.600; N Eichbüel) zu beobachten.

Erratiker: Etliche in der Literatur erwähnte Rhone-Erratiker im Gebiet westlich der Wigger sind nicht mehr auffindbar beziehungsweise zerstört. Einige kleinere Blöcke am Buttenberg (Arkesin und Smaragditgabbro) bezeugen noch die einstige Anwesenheit des Rhone-Gletschers.

Rundhöcker und *Drumlins* oder drumlinartige Formen belegen die erosive Wirkung des Gletschers. Mehrere Süd–Nord verlaufende, muldenförmige Wasserscheiden (z. B. Olisrüti NW Willisau, 660m; Kurhaus Gross Lörzigen, 628 m;

Graben zwischen Chilchbrig- und Studenwald N Niderwil, 560 m; Hasli N Eichbüel, 546 m) sind ein Hinweis auf *randglaziale Entwässerungsrinnen* am Westrand des Aare/Reuss-Gletschers.

Q_{3s} Hochterrassen-Schotter

Als Hochterrassen-Schotter wurden Schotter verschiedener Niveaus und Genese, jedoch alle mit risszeitlicher Moränenbedeckung, zusammengefasst. Der Begriff umfasst sowohl die fluvioglazialen Schotter beider risszeitlicher Gletschervorstösse als auch die interstadial gebildeten Schotter.

Geröllzählungen zeigen, dass Schotter mit «Napf-Nagelfluh»-Spektrum von solchen mit Aare/Reuss-Spektrum unterschieden werden können. Da nicht bei jedem Kiesvorkommen eine Geröllzählung ausgeführt werden konnte und einige Vorkommen auf Grund der Feldnotizen von ERNI (1910/11) auskartiert wurden (etliche Kiesgruben sind heute überwachsen), verzichteten wir auf eine kartographische Unterscheidung.

Neben den fluvioglazialen Schottern mit Aare/Reuss-Spektrum sind im Gebiet von Atlasblatt Sursee auch solche des risszeitlichen Rhone-Spektrums vorhanden, was belegt wird durch umgelagerte Schotter (Stauschotter bzw. Bachschuttkegel) im Hangenden von würmzeitlichen Ablagerungen (Geröllzählung 2) in der Kiesgrube Usser Stalden (Koord. 641.800/220.900, vgl. Profil S. 19).

Allen Hochterrassen-Schottern ist eine schlechte Sortierung der Gerölle eigen; diese sind im Durchschnitt faustgross (max. Durchmesser 25 cm) und gut gerundet. Hohle Gerölle (insbesondere bei Gangquarzen), kantengerundete Molas-sesandstein-Platten, Feinkies-Lagen und rote wie schwarze – an bestimmte Horizonte gebundene – Verfärbungen sind zu beobachten. Matrixlose Stellen, aber auch Sandlinsen oder dünne Lehmlagen und harte herauswitternde Partien geben den Aufschlüssen ihr Gepräge.

Aufschluss Ängelwart (Koord. 650.025/219.875/ ca. 710)

ca. 0,5 m	Brauner Lehm mit Kies, stark verwittert.
2–4 m	Kies, ungeschichtet mit sandigem Bindemittel, stellenweise matrixlos, schwarz gefärbter Horizont (Geröll 6–20 cm).
2 m	Kies mit kompakten Sandbänken, zu Lamellen verwitternd, an der Basis geschichtete, matrixlose Feinkies-Lagen mit verfalteten Lehmlagen (Schichtung nach NW fallend).
x + 2 m	Ungeschichtete, sehr schlecht sortierte Schotter mit wenig sandigem Bindemittel (Geröllzählung 14 mit Aare/Reuss-Spektrum).

Kiesgrube Gunterswiler Weid (Koord. 643.200/219.800/ ca. 650)

Vollständig überwachsen. Nach ERNI (1910/11) moränenbedeckte, ca. 3 m mächtige, feinkörnige Schotter über Moräne mit grossen Blöcken.

Kiesgrube N Willisau (Koord. 641.350/219.320/ ca. 640)

Lehmige Moräne (1 m) über gut verkitteten Schottern, Gerölle 4–6 cm.

Kiesgrube NW Niderwil (Koord. 639.500/223.200/ ca. 600)

ERNI (1910/11) beobachtete hier eine der Molasse aufliegende Moräne mit fein gekritzten Geschieben (Geröll aus der Nagelfluh), im Hangenden nach Westen schräggeschichtete, im Dach horizontalgeschichtete Schotter, bedeckt von 2 m Moräne. Nach ERNI ist der Geröllbestand identisch mit demjenigen in der Grube SW Wallbrig.

Kiesgrube SW Wallbrig (Koord. 638.900/224.450/ ca. 600)

Ein Schotterkomplex, ca. 9 m mächtig, gut verfestigt, matrixarm, mit ostwärts einfallender Schrägschichtung, wird von 3 m lehmiger Moräne bedeckt (Geröllzählung 16 in den Schottern zeigt «Napf-Nagelfluh»-Spektrum).

Kiesgrube Hint. Huebäbni (Koord. 638.450/228.150/ ca. 605)

Ein 2–4 m mächtiger Sand- und Kieskomplex liegt direkt auf der Molasse-Nagelfluh. Die Schotter sind rinnenförmig eingelagert in kreuzgeschichtete, geröllführende Sandbänke, die bis 1 m mächtig sind. Im Hangenden folgt ein 6 m mächtiger Schotterkomplex, der stellenweise sehr stark verfestigt ist und von 1 m kiesführendem, stellenweise lehmigem Sand bedeckt wird.

Kiesgrube NW Richenthal (Koord. 638.000/230.000/ ca. 555)

Schotter (4 m) mit herauswitternden, stark verkitteten Bänken werden von 1–2 m Moräne bedeckt.

Kiesgrube bei Leingrueben (LK 1109 Schöftland; Koord. 639.750/230.500/ ca. 500)

In der grossen, noch in Betrieb stehenden Grube weisen die Schotter das Aare/Reuss-Spektrum auf (Geröllzählung 19).

q_{3st} **Stauschotter**

Die Entstehung der Stauschotter und Stauletten im Tal des Huebbaches (S von Richenthal) sowie an der Westflanke des Wiggertales nördlich von Schötz steht in Zusammenhang mit der Riss-/Wigger-Vergletscherung.

Da die Stauletten früher für die Ziegelherstellung abgebaut wurden, sind die Profile dieser Grube auch sehr detailliert aufgenommen worden. Von mehreren Lokalitäten gibt LETSCH in LETSCH et al. (1907, S. 227ff.) von E. Künzli aufgenommene Profile; viele dieser Gruben sind heute zugeschüttet oder überwachsen, so auch die *Grube am Huebberg* (Koord. 638.140/227.650). Das Profil ist im Folgenden vereinfacht wiedergegeben und aufgrund unserer Feldbeobachtungen interpretiert:

0,2 m	Humus
1,3 m	Ton, sandig, mit grossen, kristallinen Geröllen der Zentralalpen (Schicht 1).
1,1 m	Ton, gelb und graublau gefleckt, mager, mit erbsen- bis nussgrossen Granit-, Quarzit- und Tonschiefer-Geröllen. Basis intensiv mit Geröllen durchsetzt (Schicht 2 + 3).
0,6 m	Ton, durchzogen von horizontalen feinen Sandstreifen (Schicht 4 + 5).

0,2 m	Sand mit vielen geschrammten Geröllen. Silikatgesteine und Malmkalke (Schicht 6).
ca. 2 m	Lehm, fett, rein (Schicht 7 + 8).
0,9 m	Ton und Sand, kiesig, geschichtet (Schicht 9 + 10).
2–3 m	Kies (Schicht 11) Molassesandstein

Interpretation

Schicht 11–7: Stauschotter und Stauletten; entstanden durch die stauende Wirkung des Rhone-Gletschers bei Reiden.

Schicht 6: Die häufig vorkommenden Kalke sind ein deutliches Indiz für die Moräne des Aare/Reuss-Gletschers.

Schicht 5 + 4: Stauletten.

Schicht 3–1: Oberster Teil dieses Moränenkomplexes noch heute anstehend. Neben Aare/Reuss-Material auch typisches Rhone-Material vorhanden. Das Rhone-Material könnte aus verschwemmter Moräne des ersten Vorstosses stammen, doch ist es sehr wohl möglich, dass sich eine Zunge des Rhone-Gletschers (als dieser im Riss-/Wigger-Stadium die Linie Sumiswald–Huttwil–Gettnau erreichte) ins Huebbachtal vorschob.

Ein etwas tiefer gelegener, gut verkitteter Schotter (Koord. 637.900/227.775/ca. 570) ohne Moränenbedeckung zeigt ein typisches Aare/Reuss-Spektrum (Geröllzählung 20).

Ein interessantes Profil beschreibt ERNI (1910/11) aus der *Grube Schibenrain* nordöstlich Eichbüel (Koord. 639.575/228.975), die heute ebenfalls teilweise überwachsen ist:

0,5 m	Humus
2 m	Kies, horizontal geschichtet.
4 m	Sand und Lehm mit Kieslagen, Schichtung N-fallend und stark verfallt.

q_{3sZ} Zeller Schotter

Die Zeller Schotter sind ein 20–50 Meter mächtiger Schotterkomplex ohne Moränenbedeckung, stellenweise mit Horizontalschichtung. Häufig ist die Schichtung nur durch besser verkittete Bänke angedeutet. Die Vorkommen der Zeller Schotter sind an die risszeitlich bedeutenden Entwässerungsrinnen Huttwil–Gettnau und Hergiswil–Willisau gebunden. Die Geröllzusammensetzung entspricht dem «Napf-Nagelfluh»-Spektrum. Die Gerölle haben Durchmesser von 2–6 cm, maximal 30 cm und sind gut gerundet, mit Ausnahme der kantengerundeten Molassesandstein-Platten. Wo der Liegendkontakt aufgeschlossen ist, lagern die Zeller Schotter direkt auf der Molasse. In der Kiesgrube nordöstlich von Ried (Koord. 639.600/221.200; Geröllzählung 1) werden die Zeller Schotter bis 4 m unter das Niveau des Lutherntales noch heute abgebaut.

Im mittleren Teil der Zeller Schotter fand ERNI (ERNI et al. 1943) an der Typlokalität (LK 1128 Langenthal; Koord. 637.150/220.450) eine fossilführende Lehmschicht, deren warmzeitliche Fauna mit der Basis des Schieferkohle-Komplexes von Gondiswil–Zell parallelisiert werden kann (vgl. WEGMÜLLER 1985 und KÜTTEL 1982).

Bei Uss. Stalden (Koord. 641.800/220.900; Geröllzählung 4) wurden die Zeller Schotter bis auf das Niveau 540 m erodiert, darüber liegen jüngere würmzeitliche Bildungen (vgl. S. 19). Bei Wanneren (Koord. 641.120/221.750), nördlich von Gettnau, liegt die Oberkante der Zeller-Schotter – hier ebenfalls von jüngeren würmzeitlichen Ablagerungen bedeckt – bei 580 m.

Die Akkumulation der Zeller Schotter begann nach dem Rückzug der Gletscher im Riss-/Wigger-Stadium, als die Entwässerung des Napf-Gebietes fast ausschliesslich durch die oben erwähnten Talungen erfolgte. WEGMÜLLER (1992) ordnet aufgrund neuer palynostratigraphischer Untersuchungen die Zeller Schotter dem Zeitabschnitt Riss-Glazial–Mittelwürm zu.

WÜRM

q_{4sv} Vorstoss-Schotter

Schotter verschiedener Höhenlage und unterschiedlicher Mächtigkeit mit würmzeitlicher Moränenbedeckung wurden unter dem Begriff Vorstoss-Schotter zusammengefasst. Ihr Vorkommen ist auf das intramoräne Gebiet der Würm-Ver-gletscherung beschränkt. Es handelt sich vermutlich um früh- bis hochglaziale Schotter, die stellenweise in die hangende Moräne, stellenweise lateral (randglaziale Schotter) durch Verzahnung oder aber mit diskordantem Schichtkontakt in die Moräne übergehen.

Im extramoränen Bereich entspricht die Niederterrasse teilweise diesen Schottern, wobei der Übergang auf den äussersten Stirnbereich des einstigen Gletschers beschränkt ist.

Die Ausbildung dieser Schotter hängt weitgehend davon ab, in welchem Masse der Gletscher bei deren Ablagerung einen unmittelbaren Einfluss hatte.

Kiesgrube Schlagmatt (Koord. 645.075/223.075)

ca. 0,2 m	Humus
ca. 1 m	Sand und Kies mit Blöcken.
x + 4 m	Kies, schlecht sortiert, stellenweise Horizontalschichtung durch sandige Bänke mit Kreuzschichtung angedeutet (Geröllzählung 15: Aare/Reuss-Spektrum).

Kiesgrube südöstlich Ettiswil (Koord. 645.050/221.600)

	Humus
ca. 15 m	Kies und Sand mit Blöcken, z.T. mit Blocklagen, stellenweise etwas lehmig, ungeschichtet, sehr schlecht sortiert (Geröllzählung 5: Aare/Reuss-Spektrum).
ca. 2 m	lehmige Lagen mit Kies (Übergänge ins Liegende bzw. ins Hangende).
x + 3 m	Kies, geschichtet, schlecht sortiert (Geröllzählung 6: Aare/Reuss-Spektrum).

Kiesgrube Dagmersellen (Koord. 641.825/228.700)

1–3 m	Sand und Lehm mit wenig Kies und vielen Blöcken.
6–8 m	Kies, schlecht sortiert, im oberen Teil mit lehmigen Bändern und sandigen Linsen, im unteren Teil mit Feinkies-Lagen (Geröllzählung 18: Aare/Reuss-Spektrum).
x + 2 m	Sand, kreuzgeschichtet mit wenig Kies.

Kiesgrube Usser Stalden (Koord. 641.800/220.900)

	Humus, sandige Erde mit Kies.
2 m	Kies, sehr fein, viele Gerölle zerbrochen, viel sandiges Bindemittel (Geröllzählung 2: risszeitliches Rhone-Spektrum). Dieser Stauschotter ist ein Erosionsprodukt und ist an einen Bachschuttkegel aus dem Gebiet der Willbrig gebunden.
	Nur im westlichen Teil der Grube vorhanden:
2–5 m	Sand, locker, z. T. mit N-fallender Schrägschichtung.
1–2 m	Lehm, im oberen Teil geschichtet (gelber Bändernton), an der Basis (blaugrau) mit gekritzten Geschieben (vorwiegend Kalke). Würm-Moräne.
2–4 m	Kies, schlecht sortiert, z. T. ohne Matrix, z. T. mit lehmigem Bindemittel, Gerölle bis 50 cm, erosiver Kontakt zum Liegenden (Geröllzählung 3: Aare/Reuss-Spektrum). Vorstoss-Schotter mit allmählichem Übergang ins Hangende.
x + 8 m	Kies, nuss- bis faustgrosse Gerölle (max. 20 cm), stellenweise geschichtet und gut verkittet, sandiges Bindemittel, schwarzgefärbte Horizonte (Geröllzählung 4: «Napf-Nagelfluh»-Spektrum) Geröllbestand, Ausbildung und Akkumulationsniveau erlauben es, diese Profilabschnitte mit den Zeller Schottern zu korrelieren.

Ähnliche Verhältnisse sind in den Kiesgruben Widenmühle (ca. 1 km östlich), schlecht aufgeschlossen, anzutreffen (vgl. FREY 1907, S. 387; GERBER 1923, S. 58; ERNI et al. 1943, S. 95).

Kiesgrube östlich Herrenhüsli (Koord. 647.600/219.100)

0,5–1 m	Humus, sandig-lehmige Erde mit Kies.
2–5 m	Kies und lehmiger Sand mit Blöcken und Blockhorizonten, allmählicher Übergang ins Liegende.
x + 5 m	Kies, Gerölle meist faustgross, mit gestauchten, bis 80 cm mächtigen Lehm- und Sandlagen sowie «Verwerfungen».

Kiesgrube Bunschberg (Koord. 642.600/228.850)

	Humus
ca. 3 m	Lehm und Sand mit Kies und Blöcken.
3–4 m	Sand und Kies, stellenweise mit gelben gebänderten Lehmzwischenlagen.
x + 1 m	Lehm mit grossen Blöcken.

Kiesgrube Saffenthal (Koord. 654.200/228.400) Profil an der Westwand

	Humus
8–12 m	Kies mit lehmig-sandigen Bändern und Linsen, ostwärts in lehmigen Sand mit Geröllen und Blöcken übergehend (Geröllzählung 10: Reuss-Spektrum).

0–2 m	Lehm und Sand mit einzelnen Geröllen und Blöcken.
5 m	Kies, schlecht sortiert mit grossen Blöcken und lehmig-sandigem Bindemittel.
x + 16 m	Kies, geschichtet, Gerölle meist faustgross, viel sandiges Bindemittel (Geröllzählung 9: Reuss-Spektrum).

Der ganze Schotter-Komplex bildet eine Einheit, sämtliche Übergänge sind fließend ausgebildet.

Kiesgrube Ob. Bärneren (Koord. 653.000/219.600), Grube teilweise zugeschüttet

	Humus mit viel Geröllen.
2–4 m	Sand und Kies, sehr lehmig mit Blöcken bis 80 cm Durchmesser (Geröllzählung 13: Reuss-Spektrum).
x + 2 m	Kies mit viel sandigem Bindemittel, schlecht aufgeschlossen. Nach ERNI (1910/11): Schräggeschichteter Kies mit feineren und gröberen Lagen, mit ca. 50 Grad westfallend und von anderer petrographischer Zusammensetzung (vermutlich Aare/Reuss-Spektrum) als die Moräne im Hangenden. Altersstellung fraglich.

q4m Moräne der Würm-Vergletscherung

Im Vergleich zu den stark verlehnten Moränen der Riss-Eiszeit sind die würmzeitlichen Moränen-Ablagerungen sandiger und kiesreicher.

Zur Zeit der maximalen Ausdehnung erreichte der in mehreren Zungen aufgespaltene Aare/Reuss-Gletscher das Wiggertal. Das Vorkommen von Aare-Material ist auf die Gebiete westlich der Suhre beschränkt. Würmzeitliche Moränen sind an einzelnen Orten bis zwei Kilometer ausserhalb des durch Endmoränen belegten Maximalstandes (Staffelbach I) zu beobachten, die westlichen Talhänge des Wigger- und Lutherntales blieben jedoch unvergletschert. Östlich der Wigger wurde das ganze Gebiet von Eis bedeckt mit Ausnahme der von Altmoränen bedeckten Molasserücken Chrüzberg, Santenberg und Willisauer Wellbrig sowie des Höchweidwaldes (bei Rickenbach). Den Molasserücken bei Dagmersellen und Willisau ist gemeinsam, dass sie in westlicher bzw. nordwestlicher Richtung sanft ansteigen und dass ihre Westflanken steil gegen das Tal der Wigger abfallen. Die erhöhte Lage der äussersten Eisrandlagen von Staffelbach I und das Vorkommen von Schotter-Komplexen mit Moräne im Liegenden und Hangenden (Kiesgrube Bunschberg, Koord. 642.600/228.850) sind ein Hinweis, dass sich der Gletscher nach seinem ersten Vorstoss zurückzog, um jedoch bei seinem zweiten Vorstoss annähernd seine ursprüngliche Ausdehnung zu erreichen und längere Zeit im Staffelbach II-Stadium zu verweilen. Zu dieser Zeit war der Nordabhang des Zuswiler- und Dreizwingenwaldes (S von Kottwil und Mauensee) bereits wieder eisfrei und der Gletscher begann sich hier in zwei Zungen aufzuspalten, was zur Folge hatte, dass das Rottal beim Gletscherrückzug über längere Zeit der randglazialen Entwässerung diente, während nach dem Eisrückzug aus dem Rontal (und ebenso aus dem Hürnbachtal) die Entwässerung dieser Gletscherzunge durch das Suhretal erfolgte. Dadurch entstanden in den vom Gletscher übertieften

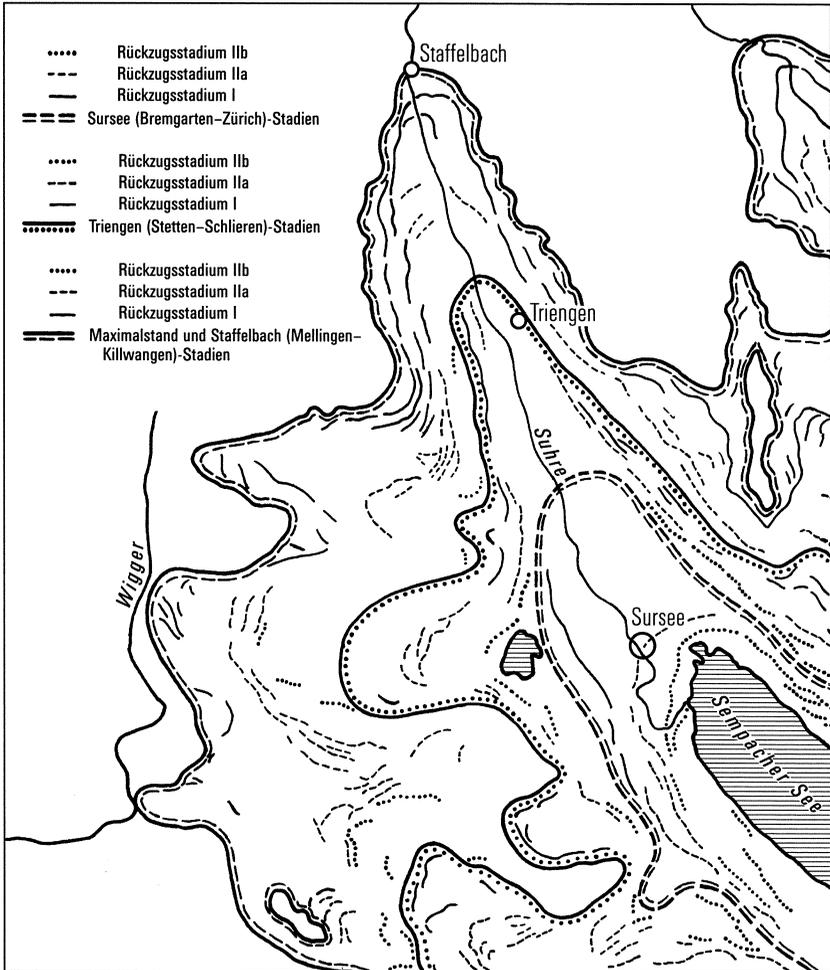


Fig. 2: Korrelation würemzeitlicher Eisrandlagen.

Trögen des Hürnbaches und der Ron ausgedehnte Seen, während das Rottal durch den Schutt der Schmelzwässer aufgeschottert wurde.

Der Zerfall des würemzeitlichen Eis-Systems ist durch mehrere Rückzugs-Stadien belegt, die aufgrund ihrer Höhenlage und der Neigung der Seitenmoränen korreliert werden können.

Der Verlauf der Seiten- und Stirnmoränen des Staffelbach IIb-Stadiums zeigt, dass der Rückzug der einzelnen Gletscherzungen an den Talflanken im seitlichen Stirnbereich kontinuierlicher war als an der Stirne selbst.

Auffallend ist im Gebiet von Atlasblatt Sursee das Fehlen von *Drumlin*-Landschaften wie sie weiter östlich (Hochdorf–Eschenbach) vorherrschen. Es scheint, dass Drumlin-Landschaften vorwiegend an Gebiete im Stirnbereich gebunden sind, wo der Gletscher eine ausgedehnte, zusammenhängende Eismasse bildete und wo der subglaziären Entwässerung eine bedeutende Rolle zukam. In unserem Gebiet erfolgte die Entwässerung – bedingt durch den Zerfall des Gletschers in mehrere lokal begrenzte Zungen – hauptsächlich oberflächlich durch *randglaziale Rinnen*, wobei es auch zur Bildung von breitgefächerten Schuttkegeln kam. Die einstigen randglazialen Rinnen sind heute meist als feuchte Mulden mit *verschwemmter Moräne* und lokal angeschwemmtem Lehm ausgebildet.

Beim Abschmelzen des Eises blieben an mehreren Orten Toteismassen zurück, die zur Bildung von *Söllen* führten. Bei lehmigem Untergrund füllten sich diese mit Wasser, so dass durch deren Verlandung kleinere Moore entstehen konnten.

Unter den *erratischen Blöcken* sind am häufigsten Granite, Gneise und Kalke, meist von bescheidener Grösse, zu finden.

Niederterrassen-Schotter (hochwürmzeitliche Talschotter)

Das Vorkommen der Niederterrassen-Schotter ist beschränkt auf die würmzeitlich bedeutenden Entwässerungsrinnen im extramoränen Gebiet, also auf die Täler der Wigger, Luthern, Enziwigger und Seewag. Die Schotter sind heute nicht mehr aufgeschlossen und zudem bedeckt von wenig mächtigen postglazialen Sedimenten (vgl. q_s, S. 24). In mehreren Bohrungen im Wiggertal resultierte eine Mächtigkeit dieses Kies/Sand-Komplexes von 15 bis 25 m, wobei die postglaziale Bedeckung 0,5 bis 2,5 m beträgt (im Gebiet W Schötz und E Gettnau bis 6 m).

Die Niederterrassen-Schotter wurden früher in mehreren Gruben bei Luterenächer (SW von Schötz) und südwestlich von Dagmersellen abgebaut.

Die *Grube von Dagmersellen* (Koord. 641.300/228.950) zeigte vor ihrer Auffüllung folgendes Profil (FREY 1907, S. 419, ERNI 1910/11):

ca. 1,5 m	Geringmächtige Bedeckung und Verwitterungsschicht.
4,5 m	Frischer, graublauer Kies, grob, mit sehr viel Kalken. Grössere Gerölle oft noch etwas eckig.
x + 3 m	Gelblicher Kies, viel feiner als der darüber liegende, ganz aus Geröllen der bunten Nagelfluh bestehend.

Würmzeitliche Rückzugs-Schotter des Staffelbach II-Stadiums (q_{4sK}) überlagern hier die Niederterrassen-Schotter des Wiggertales, d.h. ihre Akkumulation war vor dem Rückzug des Aare/Reuss-Gletschers beendet. Eine Feststellung von ERNI (1910/11), welche das Geröllspektrum der Niederterrassen-Schotter betrifft,

konnte durch eine Geröllzählung in einer *Baugrube nördlich von Nebikon* (Koord. 640.500/227.600) verifiziert werden:

1 m	Auffüllung
2 m	Lehmiger Sand mit einzelnen Geröllen.
x + 2 m	Kies, z.T. horizontal geschichtet mit schwarz und rot gefärbten Horizonten, Gerölle bis faustgross (Geröllzählung 17: «Napf-Nagelfluh»-Spektrum).

Die Aufschotterung des Wiggertales erfolgte also durch die Flüsse, die das Napf-Gebiet entwässerten, d. h., dass das Material des Aare/Reuss-Gletschers eine völlig unbedeutende Rolle spielte.

q_{4sK}, q_{4sII} Rückzugs-Schotter

q_{4sI}, q_{4sZ}

Als Rückzugs-Schotter werden Schotter verschiedener Niveaus ohne Moränenbedeckung, die den einzelnen Rückzugs-Stadien des Aare/Reuss-Gletschers zugeordnet werden können, bezeichnet. Diese waren früher in mehreren Gruben bei Dagmersellen und Sursee aufgeschlossen und können nach ERNI (1910/11) wie folgt charakterisiert werden: teilweise geschichtete Schotter-Komplexe mit sandigen Linsen und auskeilenden Sandbänken, Gerölle schlecht sortiert, meist kleiner als faustgross und zuweilen ziemlich eckig, vereinzelt grössere Blöcke mit Durchmesser bis 60 cm.

q_{ST} Feinkörnige See-Ablagerungen

Zur Zeit des Sursee I-Stadiums war das glaziale Geschehen im Hürnbach- und Rontal weitgehend abgeschlossen. Es bildeten sich in den einstigen Zungenbecken des Gletschers ausgedehnte Seelandschaften.

Die Interpretation pollenanalytischer Untersuchungen (HANTKE 1980, S. 301) zeigte, dass die Bildung von See-Sedimenten im Spätwürm (älteste Dryas-Zeit) einsetzte, jedoch nicht lückenlos bis ins Holocaen belegt ist. Nur wenig später kam es im Suhre- und Rottal (S Buttisholz bei Ruswil, LK 1149 Wolhusen) ebenfalls zur Bildung von Seen, da sich der Aare/Reuss-Gletscher schon im Bølling-Interstadial bis in die Gegend des Vierwaldstätter Sees zurückgezogen hatte (KÜTTEL 1982) und somit die beiden Täler ihre Bedeutung als spätwürmzeitliche Entwässerungsrinnen verloren.

Die Schichtfolge im Zungenbecken von Uffikon umfasst folgendes Profil (total 44,5 m; vgl. HANTKE 1980, S. 300):

- Schwemmlehm und Flachmoortorf
- Gebänderte Seetone und Seekreide
- Glaziale See-Ablagerungen
- Grundmoräne mit Schmelzwasser-Ablagerungen

Die Schmelzwasser-Ablagerungen sind in den Randbereichen des Wauwilermooses, wo sie nur unter geringer Bedeckung liegen, als siltige Sande mit kleine-

ren und grösseren erratischen Blöcken ausgebildet. Diese «Glassande» oder «Stocksande» wurden um die Jahrhundertwende von der Glashütte Wauwil abgebaut.

Stellenweise sind die Torfschichten im Egozwiler- und Wauwilermoos bis 4 m mächtig und wechsellagern z.T. mit Seekreide oder werden von dieser unterlagert. Die Seekreide hat im Gebiet des erst in unserem Jahrhundert verlandeten Wauwiler Sees eine Mächtigkeit bis zu 4 m und wird in den oben erwähnten Randbereichen von bloss 2 bis 10 cm Torf bedeckt. Der wirtschaftlichen Bedeutung für die Torfgewinnung wegen wurde das Wauwilermoos von FRÜH & SCHRÖTER (1904) ausführlich beschrieben.

Auch in den Mooregebieten bei Mauensee und Buchs sind ausgedehnte Verlandungsbildungen vorhanden. Im Moos westlich von Buchs ist die 1–6 m mächtige Torfschicht meist stark zersetzt und die Seekreide geringmächtig. Das Liegende wird von siltigen Feinsand-Komplexen mit wechselnder Mächtigkeit und lokalen Einlagerungen von Feinkies aufgebaut.

Siltig-sandig ist die Auffüllung des Beckens östlich von Buchs, wo die Verlandungsbildungen geringmächtig sind. Ähnliche Verhältnisse wurden im Suhretal erhoben: Nördlich von Sursee tauchen die Rückzugs-Schotter unter siltig-sandige Seeboden-Ablagerungen mit wechselndem Tongehalt ab.

Die Veränderung der einstigen Mooregebiete im Ron-, Hürnbach- und Suhretal wurde durch die wirtschaftliche Nutzung der Torfvorkommen und insbesondere durch die Entwässerung in historischer Zeit stark beschleunigt. Die erste Grundwasserspiegel-Absenkung erfolgte im Wauwilermoos schon um 1800 durch die Tieferlegung der Alten Ron im Seespitz. Dadurch wurde der damalige Urbaner See zweigeteilt. Eine weitere Korrektur erfolgte 1859.

Holocaen

q_s Von geringmächtigen postglazialen Sedimenten bedeckte Niederterrassen-Schotter

Die postglazialen Lockergesteine, welche die Niederterrassen-Schotter bedecken (vgl. S. 22) sind meist wenig mächtig – im Wiggertal 0,5 bis 2,5 m –, im Gebiet W von Schötz und E von Gettnau dagegen bis zu 6 m.

q_L Gehängelehm und Schwemmelehm in Talböden

Gehängelehm bildete sich mancherorts durch direkte Verwitterung von Molassemergeln. Solche Vorkommen haben einzig bei Unter Tannenfels (ca. 2 km W Nottwil) und nordöstlich von Dogelzwil eine grössere Ausdehnung.

Häufig sind Schwemmelehme in Talböden, die durch Verschwemmung von verwittertem Moränenmaterial oder als Überflutungs-Sedimente bei Hochwasser

entstanden sind. Bedeutende Vorkommen sind bei Schötz, Gettnau, Ettiswil, Grosswangen und im Ostergau anzutreffen. LETSCH et al. (1907) geben mehrere detaillierte Profile aus Gruben, wo diese bis 5 m mächtigen Schwemmlerme für Ziegeleizwecke abgebaut wurden. Ihre Ablagerung erfolgte teilweise – analog den feinkörnigen See-Ablagerungen – auch in stehenden Gewässern, doch fehlt die Bildung von Seekreide und eigentliche Verlandungsbildungen wie Torf sind sehr geringmächtig oder fehlen gänzlich.

Pollenanalytische Untersuchungen (vgl. KÜTTEL 1989) zeigten, dass im untersten Teil des Lehmkomplexes bei Gettnau ein Horizont mit Bodenbildung ansteht, der in den Übergangsbereich Bølling/Allerød zu stellen ist.

Rutschungen

Mit wenigen Ausnahmen (N von Nebikon am Südhang des Santenberges; Seitengraben des Rykenbachs) befinden sich alle bedeutenden Rutschungen in Gebieten, wo der tertiäre Untergrund von der mergelreichen OSM aufgebaut wird.

Kleinere, meist nicht kartierbare Rutsche, die nur eine geringmächtige Deckschicht betreffen, sind an Steilhängen oder in Bachgräben keine Seltenheit.

Grössere Rutsche finden wir meist in stark durchnässten Geländemulden, so z.B. in den Sommerhalden und am Südwesthang des Staldenbergwaldes (ca. 2 km NE Grosswangen) oder südlich Rickenbach, wo Wasseraustritte am Fuss der Sagenbachtal-Schotter und der kiesigen Riss-Moräne die Bildung von flächenhaften Schlipfen begünstigen.

Bachschuttkegel

Mächtige, breitgefächerte Bachschuttkegel befinden sich an der östlichen Talflanke des Suhretals und im Hürnbachtal.

Etliche Schuttkegel wurden sicher schon im Pleistocaen – beim Abschmelzen des Eises – angelegt und stehen z.T. in Verbindung mit randglazialen Entwässerungsrinnen; andere wurden erst holocaen gebildet und überlagern in den Talböden postglaziale Ablagerungen. Grössere Schuttkegel sind häufig im schüttungsfernen Bereich verlehmt.

Quelltuff

Entlang von Wasseraustritten aus der Molasse bilden sich mehrfach lokale Vorkommen von Quelltuff. Ein abbauwürdiges Lager, das um die Jahrhundertwende ausgebeutet wurde, befindet sich nordöstlich von Buchs im Bachgraben des Firstwaldes. KAUFMANN (1872, S.425) erwähnt weitere Tufflager in der Umgebung von Buchs und im Lutherntal, die jedoch heute nicht mehr auffindbar sind.

Torfmoor

Die bedeutenden Torfgebiete sind an die spätwürmzeitlichen bis postglazialen, feinkörnigen See-Ablagerungen mit Verlandungsbildungen, die durch kontinuierliche Sedimentation entstanden sind, gebunden.

Als holocaene Torfgebiete wurden diejenigen Vorkommen ausgeschieden, die sich in kleineren Senken, z.T. zwischen Moränenwällen und in Söllen oder auf Talböden bildeten. Die meisten Torfmoore sind heute drainiert.

a Junge Alluvionen, Talböden

Nach dem Rückzug der Gletscher und der damit verbundenen Relief-Erniedrigung setzte wieder die fluviale Durchtalung ein, die im würmzeitlich unvergletscherten Bergland stärkere Spuren hinterlassen konnte.

Mehrere Täler mit postglazialen Ablagerungen münden in junge Bachschuttkegel aus, die glaziale Bildungen überlagern.

Künstliche Aufschüttungen

Künstliche Aufschüttungen markieren hauptsächlich frühere Kies- und Lehmgruben sowie vereinzelt auch Steinbrüche.

Künstliche Strassen- und Bahndämme wurden nicht ausgeschieden, da der Baugrund in den Gebieten mit feinkörnigen See-Ablagerungen und Verlandungsbildungen ohnehin keine andere Bauweise erlaubt.

SIEDLUNGSGESCHICHTE

Das Wauwilermoos war im Mesolithikum und im Neolithikum ein bedeutendes Siedlungszentrum. Einzelne Stationen sind durch Grabungen belegt, andere aufgrund von Streufunden bekannt. Die in der Karte eingetragenen Stationen wurden einerseits der «Ur- und frühgeschichtlichen Archäologie der Schweiz», Band I (S. 124) entnommen; auf weitere auf der West- und Nordseite des ehemaligen Urbaner Sees machte uns freundlicherweise Herr Dr. J. Speck, Zug, aufmerksam.

Pfahlbauten bzw. Ufersiedlungen sind auch aus dem Gebiet des Sempacher Sees bekannt, liegen jedoch heute unter dem Seespiegel.

In Band III des oben zitierten Werkes werden bronzezeitliche Funde aus dem Zellmoos bei Oberkirch (S. 120) erwähnt; eisenzeitliche Funde (Band IV) wurden an mehreren Orten gemacht, so bei Knutwil (S. 30), Oberkirch (S. 58), Schenkon (S. 30), Sursee (S. 82 und 192) und Wauwil (S. 86). An römischen Belegen fehlt es ebensowenig wie an mittelalterlichen Zeugnissen. Die auf der Karte vermerkten Erdwerke und Burgstellen sind meist undatiert.

TEKTONIK

Die Molasseschichten tauchen generell 2 bis 5° nach ESE ab. Verbunden mit diesem Abtauchen treten im NW und SE des Kartenblattes sehr flachwellige Syn- und Antiklinalen in Erscheinung (vgl. Profiltafel).

Aus der Isohypsenkarte der St. Galler Formation (vgl. Fig. 3) wird ersichtlich, dass sowohl die Synklinale von Altishofen als auch die Antiklinale von Huttwil ein schwaches Axialgefälle nach Nordosten aufweisen. Die Kulminationen der beiden Strukturen liegen im Bereich des westlichen Kartenrandes und auf dem angrenzenden Atlasblatt Langenthal (für die Synklinale von Altishofen im Gebiet des Riken, E von Altbüren, für die Antiklinale von Huttwil in der Gegend von Bodenbergr, SW von Ohmstal); beide tauchen in südwestlicher Richtung flach ab (GERBER & WANNER 1984). Die Synklinale von Grünikon (LK 1130 Hochdorf) lässt sich nur aufgrund von Fallmessungen konstruieren, da Leithorizonte in der OSM nicht gefunden wurden; die Synklinalachse taucht nach SW ab und hat ihre nordöstliche Fortsetzung auf Atlasblatt Beromünster–Hochdorf–Sempach–Eschenbach (KOPP 1945), wo sie jedoch – der quartären Bedeckung wegen – erst wieder am südlichen Ende des Baldegger Sees nachzuweisen ist.

Kleinere steil einfallende Verwerfungen, die senkrecht zu den Faltenachsen verlaufen, sind öfter zu beobachten; die Sprunghöhen liegen meist im dm-Bereich, können aber auch mehrere Meter betragen.

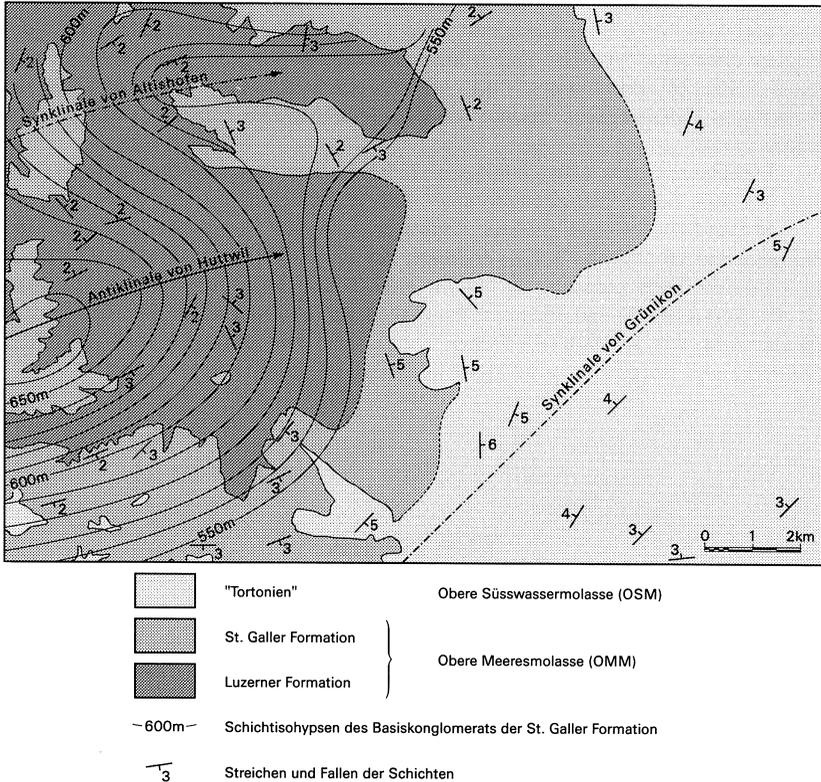


Fig. 3: Tektonische Übersichtskarte und Strukturkarte des Helvétien.

ROHSTOFFE

Sandsteine

Sämtliche Steinbrüche, die sowohl in der OMM als auch in der OSM sehr zahlreich vorkommen, hatten nur lokale Bedeutung und sind heute ausser Betrieb.

Sandsteinquader, die als Bausteine Verwendung fanden, wurden hauptsächlich in Steinbrüchen der Luzerner Formation gebrochen, während die Steinbrüche der St. Galler Formation vorwiegend für die Gewinnung von Sandsteinplatten zur Herstellung von Bodenbelägen und Ofenplatten geeignet waren.

Die Bisig-Muschelsandsteine wurden in mehreren Steinbrüchen, so beim Stämpfel (N Nebikon), beim Eichbüel sowie am Dachsenberg, abgebaut und als Quader oder zur Herstellung von Mühlesteinen verwendet.

Mergel

Mergel wurden in einigen Steinbrüchen der OSM zur Bodenverbesserung (KOPP 1962b) gewonnen. Zu Ziegeleizwecken wurden sie vermutlich nicht verwendet, da im Gebiet des Atlasblattes genügend quartäre Lehme vorkommen.

Nagelfluh

Nagelfluh wurde lokal dort abgebaut, wo quartäre Schotter fehlen, also vorwiegend im Bergland.

Vor dem Aufkommen der Motorisierung war die unmittelbare Nähe eines Kiesvorkommens meist das einzige Kriterium für dessen Abbauwürdigkeit. Trotz erschwertem Abbau wurde die Nagelfluh gelegentlich den qualitativ minderwertigen Hochterrassen-Schottern (viele hohle Gangquarze, zu Grus zerbröckelnde Granite, z. T. sehr schlechte Sortierung usw.) vorgezogen.

Molassekohle

Ein bescheidenes Kohleflöz von 2,5 cm «Mächtigkeit» ist im Tobel des Dorfbaches nordöstlich von Büron zu beobachten. Ob im letzten Jahrhundert irgendwelche Abbauversuche unternommen wurden, ist unbekannt (vgl. KISSLING 1903, S. 69/70).

Kies

Viele aufgelassene, teilweise verwachsene Gruben belegen den einstigen Kiesabbau sowohl in den risszeitlichen Hochterrassen- und Zeller Schottern als auch in wärmzeitlichen Schotter-Komplexen und kiesreichen Moränen. Der

heutige Abbau im Gebiet von Atlasblatt Sursee beschränkt sich hauptsächlich auf die Zeller Schotter, die in der Grube westlich von Gettnau (NW Ried, Koord. 639.600/221.200) genutzt werden. In mehreren Gruben der würmzeitlichen Vorstoss-Schotter – mit Ausnahme der grossangelegten Grube bei Saffenthal (Koord. 654.200/228.400) – werden nur noch unbedeutende Mengen an Kies für den lokalen Gebrauch abgebaut.

Erratische Blöcke

Noch zu Beginn dieses Jahrhunderts wurden sowohl Granite als auch Kieselkalke und Malmkale als Bau-, Rand- und Stellsteine verwendet. Heute sind erratische Blöcke, insbesondere Granite, sehr beliebt zur Gartengestaltung.

Glassande

Zur Glasherstellung wurden früher von der Glashütte Wauwil die randlich des Wauwilermooses unter geringer Bedeckung anstehenden Sande, welche beim Rückzug des Gletschers (an der Basis der feinkörnigen See-Ablagerungen) gebildet wurden, abgebaut (vgl. S. 23). Auch Molassesande aus dem Steinbruch nördlich von Wauwil (Koord. 644.000/226.400) fanden bei der Glasherstellung ihre Verwendung.

Lehm

Intensiv genutzt wurden zu Ziegeleizwecken die holocaenen Lehmvorkommen im Wigger-, Seewag- und Rottal. Die meisten dieser Gruben sind heute aufgefüllt. Neben alluvialen hatten auch risszeitliche Lehmvorkommen eine gewisse Bedeutung, so z.B. die Stauletten im Huebbachtal südlich von Richenthal oder bei Flüeggen (W Nebikon) und die sehr lehmig ausgebildete Moräne nördlich (Koord. 642.000/220.500) sowie westlich (mehrere Gruben bei Olisrüti) von Willisau.

Quelltuff

Das einzige Vorkommen, das grössere Bedeutung hat und im letzten Jahrhundert technisch genutzt wurde, liegt im Firstwald nordöstlich von Buchs. Quelltuff fand Verwendung als Quader bei Mauerwerken und als Füllung bei Fachwerkbauten.

Torf

Im Gebiet von Atlasblatt Sursee hatte die Torfgewinnung bis zum Aufkommen der Steinkohle-Importe grosse wirtschaftliche Bedeutung.

Auf den Eintrag einzelner, ehemaliger Torfstiche auf der Karte musste verzichtet werden, da in den Gebieten von Egolzwil–Wauwil–Kottwil–Mauensee und Buchs praktisch jeder Bauer Handstecher-Torf bereitete und somit Abbaupläne nicht bestehen.

Wichtige Abbaugelände befanden sich entlang der Eisenbahnlinie Olten–Luzern bei Egolzwil–Wauwil–Kaltbach (Stierenmoos)–St. Erhard, aber ebenso östlich des Mauensees in der Bognau, westlich des Mauensees im Hagimoos und westlich von Kottwil, bzw. nördlich von Hoostriis. Von Bedeutung waren auch die Torfgebiete westlich und östlich von Buchs sowie einzelne Torfvorkommen im Ostergau und im Rottal, die nicht in Verbindung stehen mit feinkörnigen Seeablagerungen, insbesondere mit Seekreide («Ziegererde» in der Sprache der Torfstecher).

GRUNDWASSER UND QUELLEN

Grundwasser

Von grosser Bedeutung sind die Grundwasservorkommen in quartären Lockergesteinen, die schon im letzten Jahrhundert durch Sodbrunnen erschlossen wurden. Grundwasserführend sind im intramoränen Gebiet der Würm-Vergletscherung vorwiegend die Rückzugs-Schotter (z.B. bei Sursee) und lokal auch die Vorstoss-Schotter mit kiesreicher Moräne im Hangenden (z.B. bei Rickenbach). In den feinkörnigen See-Ablagerungen zeigen nur die randlichen, kiesreichen Gebiete lokal begrenzte Grundwasservorkommen.

Der wichtigste Grundwasserstrom des Kartengebietes ist an die Talsohle der Luthern und Wigger gebunden. Die bis 25 m mächtigen, einheitlich aufgebauten Niederterrassen-Schotter bilden einen ausgezeichneten Wasserleiter, was mehrere, kleinere und grössere Grundwasserfassungen belegen. Im Suhretal ist, bedingt durch die inhomogene Talsohle mit mächtigen, undurchlässigen Seebodenlehen, kein zusammenhängender Grundwasserstrom vorhanden; dieser setzt erst in der Niederterrasse nördlich von Staffelbach ein (LK Blatt 1109 Schöftland).

Quellen

In Gebieten, wo die Molasse unter geringer Bedeckung ansteht sind etliche Schicht- und Kluftquellen gefasst. Grössere Erträge liefern solche Quellen, wenn die Bedeckung aus Schottern oder kiesiger Moräne besteht und die Molasse-Oberfläche teilweise den Stauer bildet.

Mineralquelle Knutwil: Die Akratopege von Knutwil (Koord. 647.830/229.310) ist seit Beginn des 15. Jahrhunderts bekannt und hat eine Schüttungsmenge von 7 bis 10 l/min (vgl. auch HÖGL 1980).

Für weitere hydrogeologische Angaben sei auf Blatt Bözberg–Beromünster der «Hydrogeologischen Karte der Schweiz 1:100 000», mit Erläuterungen, von JÄCKLI & KEMPF (1972) verwiesen.

LITERATURVERZEICHNIS

- AEBERHARDT, B. (1910): Un ancien lac de la vallée de la Wigger. – *Ecolgae geol. Helv.* *11*, 298–299.
- BACHMANN, I. (1868): Ueber den Muschelsandstein in der Gegend von Reiden, C. Luzern. – *Mitt. natf. Ges. Bern* *1867*, 247–260.
- BÜCHI, U. P. (1957): Zur Gliederung des Burdigalien im Kanton Aargau. – *Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. -Ing.* *23/65*, 33–40.
- BÜCHI, U. P., WIENER, G. & HOFMANN, F. (1965): Neue Erkenntnisse im Molassebecken auf Grund von Erdöltiefbohrungen in der Zentral- und Ostschweiz. – *Ecolgae geol. Helv.* *58/1*, 87–108.
- (1967): Phosphatkugeln im Muschelsandstein des Oberaargau, Kt. Bern. – *Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. -Ing.* *34/85*, 17–28.
- ERNI, A. (1910/11): Feldbuch Exkursionen Schweiz. – *Nathist. Mus. Basel*, unveröff.
- ERNI, A., FORCART, L. & HÄRRI, H. (1943): Fundstellen pleistocäner Fossilien in der „Hochterrasse“ von Zell (Kt. Luzern) und in der Moräne der grössten Eiszeit von Auswil bei Rohrbach (Kt. Bern). – *Ecolgae geol. Helv.* *36*, 85–124.
- FISCHER, H. & LUTERBACHER, H. (1963): Das Mesozoikum der Bohrungen Courtion 1 (Kt. Fribourg) und Altishofen 1 (Kt. Luzern). – *Beitr. geol. Karte Schweiz [N.F.] 115*.
- FREY, O. (1907): Talbildung und glaziale Ablagerungen zwischen Emme und Reuss. – *N. Denkschr. schweiz. natf. Ges.* *41/2*, 341–525.
- (1910): Gletscherwirkungen aus der Riss-Eiszeit. – *Ecolgae geol. Helv.* *11*, 55–77.
- FRÜH, J. & SCHRÖTER, C. (1904): Die Moore der Schweiz. – *Beitr. Geol. Schweiz, geotech. Ser. 3*.
- GERBER, ED. (1923): Die diluvialen Schieferkohlen (Torflager) von Gondiswil–Zell. In: BAUMBERGER, E., GERBER, ED., JEANNET, A. & WEBER, J.: Die diluvialen Schieferkohlen der Schweiz. – *Beitr. Geol. Schweiz, geotech. Ser. 8*, 30–101.
- GERBER, M. E. (1978): Geologische Untersuchung des Gebietes südlich Herzogenbuchsee. – *Geol. Inst. Univ. Bern*, unveröff. Lizentiatsarb.
- (1982): Geologie des Berner Sandsteins (Das Burdigalien zwischen Sense und Langete, Kanton Bern). – *Diss. Univ. Bern*.
- GERBER, M. E. & WANNER, J. (1984): Erläuterungen zu Atlasblatt 79 (Langenthal) des «Geologischen Atlas der Schweiz 1:25 000». – *Schweiz. geol. Komm.*
- GRAUL, H. (1962): Geomorphologische Studien zum Jungquartär des nördlichen Alpenvorlandes. Teil I: Das Schweizer Mittelland. – *Heidelb. geogr. Arb.* *9*.
- HANTKE, R. (1958): Die Gletscherstände des Reuss- und Linthsystems zur ausgehenden Würmeiszeit. – *Ecolgae geol. Helv.* *51/1*, 119–149.
- (1959): Zur Altersfrage der Mittelterrassenschotter. Die riss/würm-interglazialen Bildungen im Linth/Rhein-System und ihre Äquivalente im Aare/Rhone-System. – *Vjschr. natf. Ges. Zürich* *104/1*, 1–47.
- (1965): Zur Chronologie der präwürmeiszeitlichen Vergletscherungen in der Nordschweiz. – *Ecolgae geol. Helv.* *58/2*, 877–899.
- (1968): Erdgeschichtliche Gliederung des mittleren und jüngeren Eiszeitalters im zentralen Mittelland. In: Ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz, Bd. I, 7–26. – *Schweiz. Ges. für Ur- u. Frühgesch.*
- (1970): Aufbau und Zerfall des würmeiszeitlichen Eisstromnetzes in der zentralen und östlichen Schweiz. – *Ber. natf. Ges. Freiburg i. Br.* *60*, 5–33.
- (1978): Eiszeitalter (Bd. 1). – Ott, Thun.
- (1980): Eiszeitalter (Bd. 2). – Ott, Thun.
- HÖGL, O. (1980): Die Mineral- und Heilquellen der Schweiz. – *Haupt, Bern*.
- JÄCKLI, H. (1962): Die Vergletscherung der Schweiz im Würmmaximum. – *Ecolgae geol. Helv.* *55/2*, 285–294.

- JÄCKLI, H. & KEMPF, TH. (1972): Erläuterungen zu Blatt Bözberg–Beromünster der «Hydrogeologischen Karte der Schweiz 1:100 000». – Schweiz. geotech. und schweiz. geol. Komm.
- KAUFMANN, F. J. (1872): Rigi und Molassegebiet der Mittelschweiz. – Beitr. geol. Karte Schweiz *II*.
- KELLER, B. (1989): Fazies und Stratigraphie der Oberen Meeresmolasse (Unteres Miozän) zwischen Napf und Bodensee. – Diss. Univ. Bern.
- KISSLING, E. (1903): Die schweizerischen Molassekohlen westlich der Reuss. – Beitr. Geol. Schweiz, geotech. Ser. 2.
- KOPP, J. (1945): Erläuterungen zu Blatt 18 (Beromünster–Hochdorf–Sempach–Eschenbach) des «Geologischen Atlas der Schweiz 1:25 000». – Schweiz. geol. Komm.
- (1952): Die Erdölbohrung Altishofen. – Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. -Ing. *19/57*, 21–24.
- (1953): Seismische Untersuchung bei Altishofen. – Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. -Ing. *20/59*, 17.
- (1955): Die Ergebnisse der Erdölbohrung Altishofen. – Mitt. natf. Ges. Luzern *17*, 199–213.
- (1959): Auf den Spuren des Reussgletschers. – Die Alpen *35/1*.
- (1962a): Die Deckenschotter zwischen Surental und Sagenbachtal. – *Eclogae geol. Helv.* *55/2*, 480–482.
- (1962b): Erläuterungen zu Blatt 28 (Luzern) des «Geologischen Atlas der Schweiz 1:25 000». – Schweiz. geol. Komm.
- KÜTTEL, M. (1982): Veränderungen in der spätglazialen Umwelt von Luzern. – *Physische Geogr.* *1*, 195–204.
- (1989): Züge der jungpleistozänen Vegetations- und Landschaftsgeschichte der Zentralschweiz. – *Revue Paléobiol.* *8/2*, 525–614.
- LEMCKE, K., BÜCHI, U. P. & WIENER, G. (1968): Einige Ergebnisse der Erdölexploration auf die mittelländische Molasse der Zentralschweiz. – Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. -Ing. *35/87*, 15–34.
- LETSCH, E., ZSCHOKKE, B., ROLLIER, L. & MOSER, R. (1907): Die schweizerischen Tonlager. – Beitr. Geol. Schweiz, geotech. Ser. *4*.
- MAURER, H., GERBER, M. E. & NABHOLZ, W. K. (1982): Sedimentpetrographie und Lithostratigraphie der Molasse im Einzugsgebiet der Langete (Aarwangen–Napf, Oberaargau). – *Eclogae geol. Helv.* *75/2*, 381–413.
- MÜHLBERG, F. (1910): Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung des Hallwilersees und des oberen Sur- und Winentales, 1:25 000 (Spez.-Karte 54). – Schweiz. geol. Komm.
- NIGGLI, P. (1912): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Zofingen, 1:25 000 (Spez.-Karte 65). – Schweiz. geol. Komm.
- RUTSCH, R. F. (1967): Leitgesteine des risszeitlichen Rhonegletschers im Oberemmental und Napfgebiet (Kanton Bern und Luzern). – Mitt. natf. Ges. Bern [N.F.] *24*, 21–36.
- Ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz (1968–1974): Band I–IV. – Schweiz. Ges. für Ur- und Frühgesch.
- VONDERSCHMITT, L. & TSCHOPP, H. J. (1953): Die Jura-Molasse-Grenze in der Bohrung Altishofen (Kanton Luzern). – Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. -Ing. *20/58*, 23–28.
- WANNER, J. (1977): Geologische Untersuchung des Gebietes südlich Oschwand (SW-Ecke Blatt Langenthal). – Geol. Inst. Univ. Bern, unveröff. Lizentiatsarb.
- WEGMÜLLER, S. (1985): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen im Schieferkohlegebiet von Gondiswil/Ufhusen. – *Jb. Oberaargau* *28*, 13–30.
- (1992): Vegetationsgeschichtliche und stratigraphische Untersuchungen an Schieferkohlen des nördlichen Alpenvorlandes. – *Denkschr. schweiz. Akad. Natw.* *102*.
- ZIMMERMANN, H. W. (1961): Die Eiszeit im westlichen zentralen Mittelland (Schweiz). – Mitt. natf. Ges. Solothurn *21* (1963), 3–145.
- (1969): Zur Landschaftsgeschichte des Oberaargaus. – *Jb. Oberaargau* *12*, 25–55.

KARTENVERZEICHNIS ¹⁾

Topographische Karten

1108–1110	}	Blätter der Landeskarte der Schweiz 1:25 000
1128–1130		
1148–1150		
186–189	}	Blätter des Siegfried-Atlas 1:25 000
202–205		

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

Blatt 2	Basel–Bern, 1942 (von P. CHRIST). – Mit Erläuterungen.
Blatt 3	Zürich–Glarus, 1950 (von P. CHRIST † & W. NABHOLZ). – Mit Erläuterungen.

Geologische Karte der Schweiz 1:100 000

Blatt VIII	Aarau–Luzern–Zug–Zürich (2. Aufl.), 1913 (von A. ERNI & A. JEANNET). – Mit Erläuterungen Nr. 17.
------------	--

Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000

Blatt Nr. 18	Beromünster–Hochdorf–Sempach–Eschenbach (SA 186–189), 1945 (von J. KOPP). – Mit Erläuterungen.
Blatt Nr. 28	Luzern (SA 202–205), 1955 (von J. KOPP, L. BENDEL & A. BUXTORF). – Mit Erläuterungen.
Blatt Nr. 79	Langenthal (LK 1128), 1984 (von M. E. GERBER & J. WANNER). – Mit Erläuterungen. Murgenthal (LK 1108), in Vorbereitung (von M. E. GERBER).

Geologische Spezialkarten

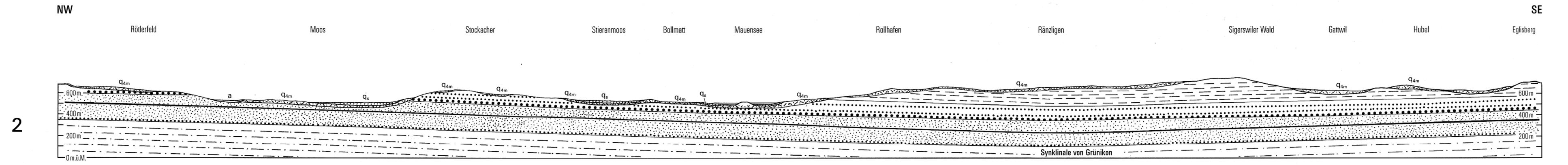
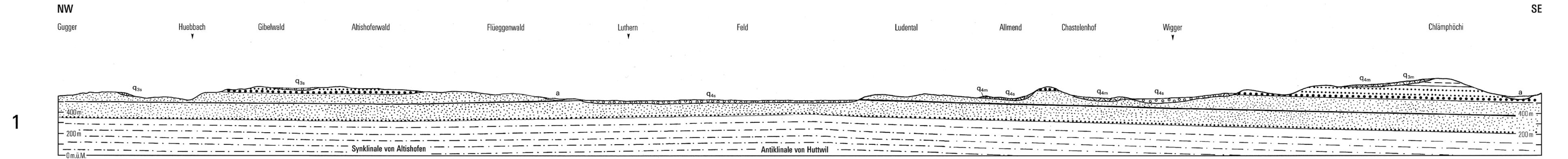
Nr. 1	Karte vom Canton Basel, 1:50 000, 1862 (von A. MÜLLER). – Erläuterungen in «Beitr. Geol. Karte Schweiz» I.
Nr. 27	Geologische Karte der Pilatus–Bürgenstock–Rigihoehfluhkette. Blatt II: Bürgenstock, 1:25 000, 1910 (von A. BUXTORF). – Mit Erläuterungen Nr. 9.
Nr. 54	Geologische Karte der Umgebung des Hallwilersees und des obern Winen- und Surtales, 1:25 000, 1910 (von F. MÜHLBERG). – Mit Erläuterungen Nr. 10.
Nr. 65	Geologische Karte von Zofingen, 1:25 000, 1912 (von P. NIGGLI). – Mit Erläuterungen Nr. 12.
Nr. 66	Geologische Vierwaldstättersee-Karte, 1:50 000, 1916 (von A. BUXTORF, A. TOBLER, G. NIETHAMMER, E. BAUMBERGER, P. ARBENZ & W. STAUB).

¹⁾ Das dazu gehörende Übersichtskärtchen befindet sich oben am rechten Rand des Atlasblattes.

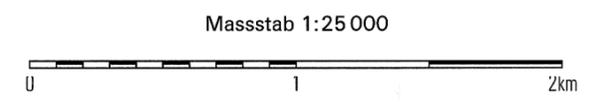
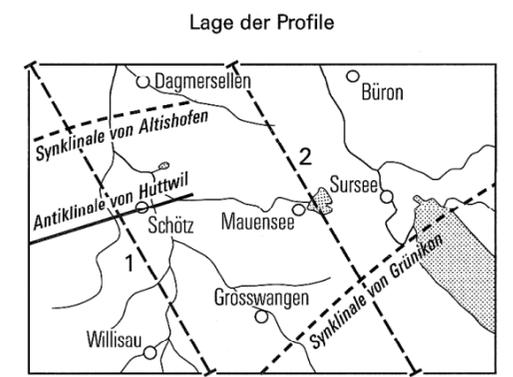
- Nr. 67 Geologische Karte des Gebietes Roggen–Born–Boowald (Oensingen–Aarburg–St. Urban), 1912 (von F. MÜHLBERG & P. NIGGLI). – Mit Erläuterungen Nr. 13.
- Nr. 121 Geologische Karte der zentralen Nordschweiz 1:100 000, 1984 (von A. ISLER, F. PASQUIER & M. HUBER). – Mit Erläuterungen.

Weitere Publikationen (seit 1900)

- B BAUMBERGER, E.: Geologische Karte des Dünnerntales und der Umgebung von Corcelles, 1:25 000. – In: Beitr. Geol. Schweiz, geotech. Ser. 13/1; Tafel III, 1923.
- DG DELHAES, W. & GERTH, H.: [Geologische Karte des Kettenjura zwischen Reigoldswil und Oensingen], 1:25 000. – In: Geol. palaeont. Abh. (Jena), N.F. 11/1; Tafel I, 1912.
- G GERBER, ED.: Geologische Karte des Schieferkohlengebietes von Gondiswil–Zell, 1:25 000, 1919 (1. Aufl.) und 1923 (2. Aufl.). – In: Mitt. natf. Ges. Bern 1919 (1920) und Beitr. Geol. Schweiz, geotech. Ser. 8; Tafel II, 1923.
- H HANTKE, R. & Mitarb.: Geologische Karte des Kantons Zürich und seiner Nachbargebiete (2 Blätter), 1:50 000. – In: Vjschr. natf. Ges. Zürich 112/2, 1967.
- J JÄCKLI, H.: Geologische Karte des aargauischen Reusstales südlich Bremgarten, 1:100 000. – In: Sanierung der Reusstalebene, ein Partnerschaftswerk (AT-Verlag, Aarau), 1982.
- K KOPP, J.: Geologische Karte von Langenthal, 1:10 000. – In: Langenthaler Heimatblätter 1935.
- N NUSSBAUM, F.: Geologisches Übersichtskärtchen von Burgdorf und Umgebung, 1:75 000. – In: Heimatbuch Burgdorf, Bd. 1, 1930.
- St STEINER, J.: Karte der Quartärbildungen des Entlebuch, 1:40 000. – In: Jber. geogr. Ges. Bern 26, 1926.
- S 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.



- | Quartär | | Tertiär | |
|---------|--|---------|--|
| | Alluviale Ablagerungen (a) | | «Tortonien»: W der Rot: Sandstein und Nagelfluh
E der Rot: Sandstein und Mergel |
| | Feinkörnige See-Ablagerungen (q _s) | | St. Galler Formation, ob. Burdigalien:
Sandstein und Nagelfluh
Basiskonglomerat |
| | Schotter der Würm-Eiszeit (q _{4s}) | | Luzerner Formation, unt. Burdigalien: Sandstein mit
markantem Muschelsandstein-Horizont
Basiskonglomerat |
| | Moräne der Würm-Vergletscherung (q _{4m}) | | Aquitaniens: Sandsteine und Mergel |
| | Schotter der Riss-Eiszeit (q _{3s}) | | |
| | Moräne der Riss-Vergletscherung (q _{3m}) | | |



Geologische Profile durch das Gebiet von Atlasblatt Sursee

von
Martin E. Gerber