

Zeitschrift: Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft
Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft
Band: 90 (2004)

Artikel: Das Schwendital (AI) : eine vielschichtige Geotoplandschaft
Autor: Keller, Oskar
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-832559>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 30.04.2026

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

90. Band

Seiten 83–98

18 Abbildungen

0 Tabellen

St.Gallen 2004

Das Schwendital (AI) – eine vielschichtige Geotoplandschaft

Oskar Keller

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	83
1. Einleitung	84
2. Geotope des Gebirgsbaus	85
3. Geotope der Eiszeitformen	93
4. Schlussbemerkungen und Folgerungen	97
Literaturverzeichnis	98

Zusammenfassung

Das Schwendital, eines der Haupttäler im östlichen Alpstein, ist zusammen mit seinem Umland reich an «Geo-Objekten», die als Geotope eine breite Spanne verschiedenartigster Zeugen der geologischen Geschichte dieser Region umfassen. Einige Objekte haben eine Bedeutung, die wegen ihrer Aussagekraft weit über das unmittelbare Schwendital hinausreicht. Die grundlegenden geologischen und geomorphologischen Gegebenheiten, die in den Geotopen eingesehen und beobachtet werden können, werden dargelegt. Dabei kommen die geologisch unterschiedlichen Gebirgseinheiten ebenso zur Sprache wie die eiszeitlichen Formen, die rekonstruierbaren einstigen Gletscher sowie Karstphänomene. Die in diesem Landschaftsausschnitt in besonderer Konzentration vorhandenen Geotope werden zur Zeit geologisch bearbeitet. Sie sollen in dem im Entstehen begriffenen Geotopinventar Innerrhodens Eingang finden. Dieses wird für die Behörden im Hinblick auf Schutzverordnungen und Zonenpläne eine wichtige Planungsgrundlage bilden.

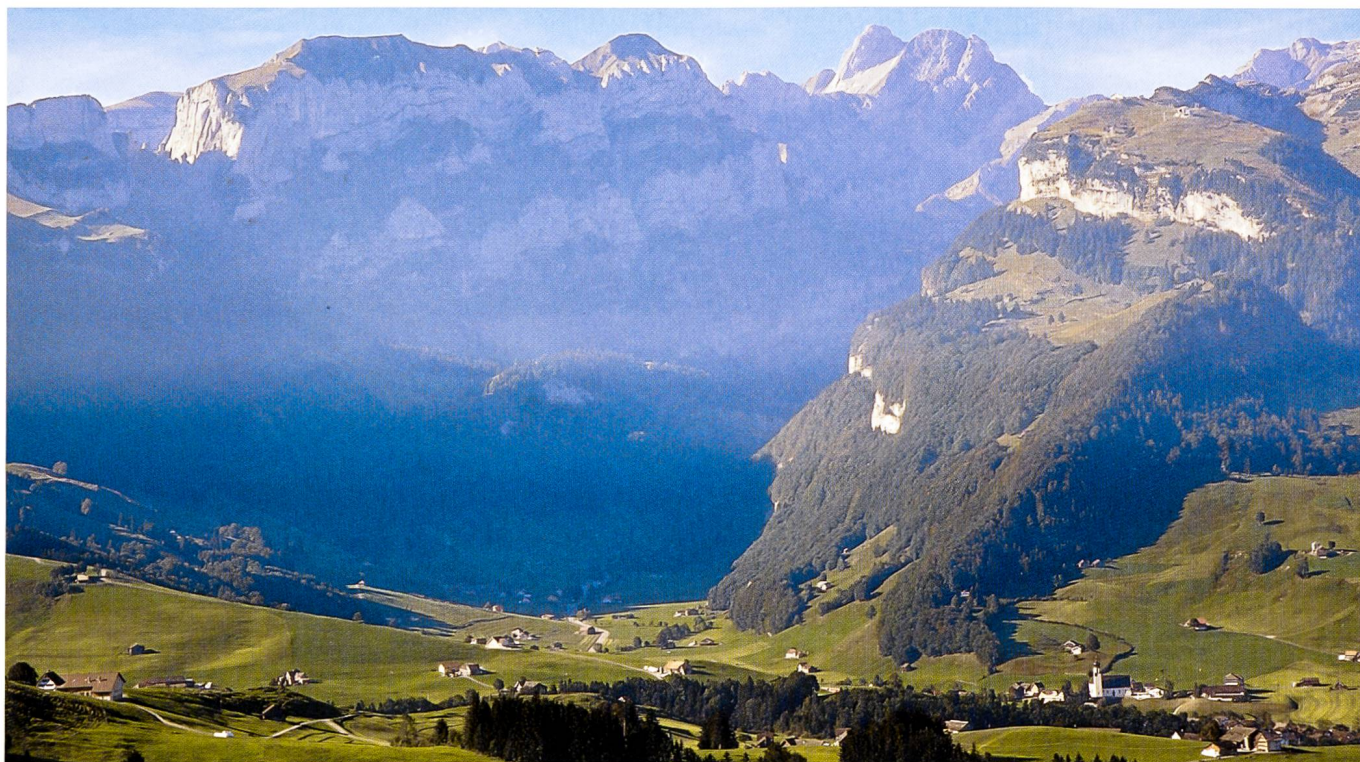
1. Einleitung

Der Schwendibach ist eines der drei Quellflüsschen der Sitter, die sich beim Weissbad zu diesem bedeutenden Ostschweizer Fluss vereinen. Nach der Steilstufe unterhalb des Seealpsees durchströmt er das Talbecken Wasserauen-Schwende und erreicht nach einem kurzen Engnis beim Weissbad das Becken von Appenzell. Der Talabschnitt Wasserauen-Schwende ist zusammen mit den umgebenden Bergen und Höhenzügen reich an geologischen und morphologischen Objekten, die gesamthaft einen hohen Aussagewert zur geologischen Geschichte des Alpsteingebiets und seiner Randzonen besitzen (Abbildung 1). Die Gesteinsabfolgen und der Gebirgsbau sind in zahlreichen

Aufschlüssen, Felsarealen und Bachrursen eindrücklich offen gelegt. Sie lassen die Gebirgsbildung am Nordostende des Alpsteins und den Aufbau des Alpenrandes mit alpiner Säntisdecke, Flyschzone und subalpiner Molasse verständlich werden. In einer Reihe von Arbeiten wurde die Geologie der Gesteine, die Stratigraphie der Schichtfolgen und die Tektonik des Gebirgsbaus untersucht, beschrieben und dargestellt, so von FRÜH (1880), HEIM (1921), SCHLATTER (1942), HABICHT (1945), EUGSTER et al. (1960, 1967, 1982), HOFMANN (1975), HEIERLI (1972, 1984), KELLER (1988a, 2000, 2002), FUNK et al. (2000).

Die durch den Gebirgsbau vorgezeichneten Talzüge sind im Eiszeitalter ausgestaltet worden. Nebst den letzteiszeitlichen Relikten des Würm-Hochglazials fallen insbesondere die späteiszeitlichen Formen auf. Ihre Prägnanz führte zur Festlegung des Weissbad-Eisrandkomplexes als Typuslokalität für dieses spätglaziale Stadial. Zu den eiszeitlichen Bildungen äussern sich PENCK & BRÜCKNER (1909), TAPPOLET (1922), LÜTHI (1938), HANTKE (1970, 1980)

Abbildung 1:
Alpstein aus Nordosten mit Marwees (links), Altmann (Mitte) und Säntis (rechts). In der Bildmitte das aus dem inneren Alpstein bogenförmig heraus ziehende Schwendital. Die Gletscher der Eiszeiten haben es zu einem markanten Trogtal ausgestaltet.
Foto O. Keller.



KELLER & KRAYSS (1987, 1989), KELLER (1988a und b, 2000, 2002).

Für den Alpstein als Kalkgebirge charakteristische Karsterscheinungen wie Wasser-versickerung, Höhlen und Karstquellen sind auch im Umfeld des Schwenditals häufig anzutreffen. Untersuchungen dazu haben etliche Forscher durchgeführt, speziell zu erwähnen sind hier BÄCHLER, E. (1936), BÄCHLER, H. (1945), SCHMID (1977), ATTINGER (1988), WELTEN (1988).

Wie ganz allgemein in und um den Alpstein häufen sich gerade in dieser Region Geo-Objekte verschiedensten Inhalts in einem Masse, dass es gegeben ist, sie unter einer übergeordneten Geotoplandschaft zusammen zu fassen. Für das Innerrhoder Geotopinventar sind einzelne Objekte bereits im Entwurf bearbeitet. Weitere werden noch folgen, woraus schliesslich eine «Geotoplandschaft Schwendital» resultieren dürfte. Unter ihnen befinden sich einige, die sogar als «von nationaler Bedeutung» eingestuft werden müssen: Sax-Schwendi-Bruch, Fäneren-Flyschklippe, Weissbad-Moränenkranz, Wildkirchli-Höhle.

Die folgenden Darlegungen sollen einen Überblick über die Vielfalt der geologischen und morphologischen Strukturen rund um das Schwendital geben. Auf einzelne Objekte kann nicht im Detail eingegangen werden; ihre Beschreibung und Bedeutung werden im Geotopinventar AI enthalten sein. Alle in diesem Artikel verwendeten Orts- und Lokalitätsnamen entstammen der LK-CH 1:25000. Es ist daher empfehlenswert, diese Topo-Karte beim Studium des Artikels zu benutzen.

2. Geotope des Gebirgsbaus

Die grossräumig erkennbaren Strukturen der Gebirgslandschaft sind sehr auffällig, was zu einigen Erklärungen Anlass gibt. Es wird aber darauf verzichtet, die Gesteinsabfolgen (Stratigraphie) und die zeitliche Entwicklung des Gebirges darzulegen. Eine

Übersicht über die Zeiträume findet sich in der Tabelle der Abbildung 6 im Artikel «Keller, O.: Die Geotoplandschaft Luterental-Schwägäl-Wissbachtal» in diesem Band. Die Schichtfolgen der Hauptgesteine ergeben sich aus der Legende in den Profilen der Abbildungen 4 und 5 in diesem Artikel.

Zwischen Weissbad und Schwende verläuft, meist verdeckt durch Lockermaterialmassen, die Alpenrandaufschiebung in SW-NE-Richtung. Die liegende subalpine Molasse ist, abzuleiten aus Aufschlüssen im unteren Wissbachtobel sowie nordöstlich Weissbad am Ibach und am Pöppelbach, stark zerschert und in Schuppen aufgesplittert (HABICHT 1945). Dies lässt auf einen differenzierten Vorschub der Alpenfront schliessen (HEIERLI & KEMPF 1980), was sich auch aus dem völlig verschiedenen Gebirgsbau beidseits des Schwenditals ersehen lässt (Abbildung 2). Auf der Westseite bricht das Faltengewölbe der Alpsteinfrontkette in zwei Stufen von der Ebenalp über Bommen abrupt mit hohen Felswänden gegen Wasserauen-Schwende ab (Abbildung 3). Auf der Ostseite jedoch fehlt der eigentliche Alpstein völlig, die Frontfalte ist nicht mehr vorhanden. An ihrer Stelle setzt die grosse Flyschmasse des Leugangerückens und der Fäneren ein (EUGSTER et al. 1960), eine gesteinsmässig und in der tektonischen Struktur total andersartige Gebirgseinheit (Abbildungen 2 und 4). Auch das zweite, allerdings kleinere Gewölbe, das vom Seealpsee gegen Hütten zieht, bricht im Hüttentobel abrupt ab und ist ohne Fortsetzung. Erst das dritte, komplizierte Gewölbe der Marwees hat eine östliche Fortsetzung im Bogartenfirst und in der Alp Sigel (Abbildung 6), wobei es aber hier rund 1 km weiter nordwärts vorgeschoben und rund 300 m niedriger ist. Im östlichen Alpstein von Wasserauen bis über Brülisau hinaus ist also das Gebirge um zwei Faltenzüge ärmer und beginnt an der Alp Sigel-Front erst 2 km weiter im Süden als im Gebiet Ebenalp-Bommen.

Die Grenze zwischen dem mittleren Alpstein (Ebenalp, Marwees) und dem östlichen

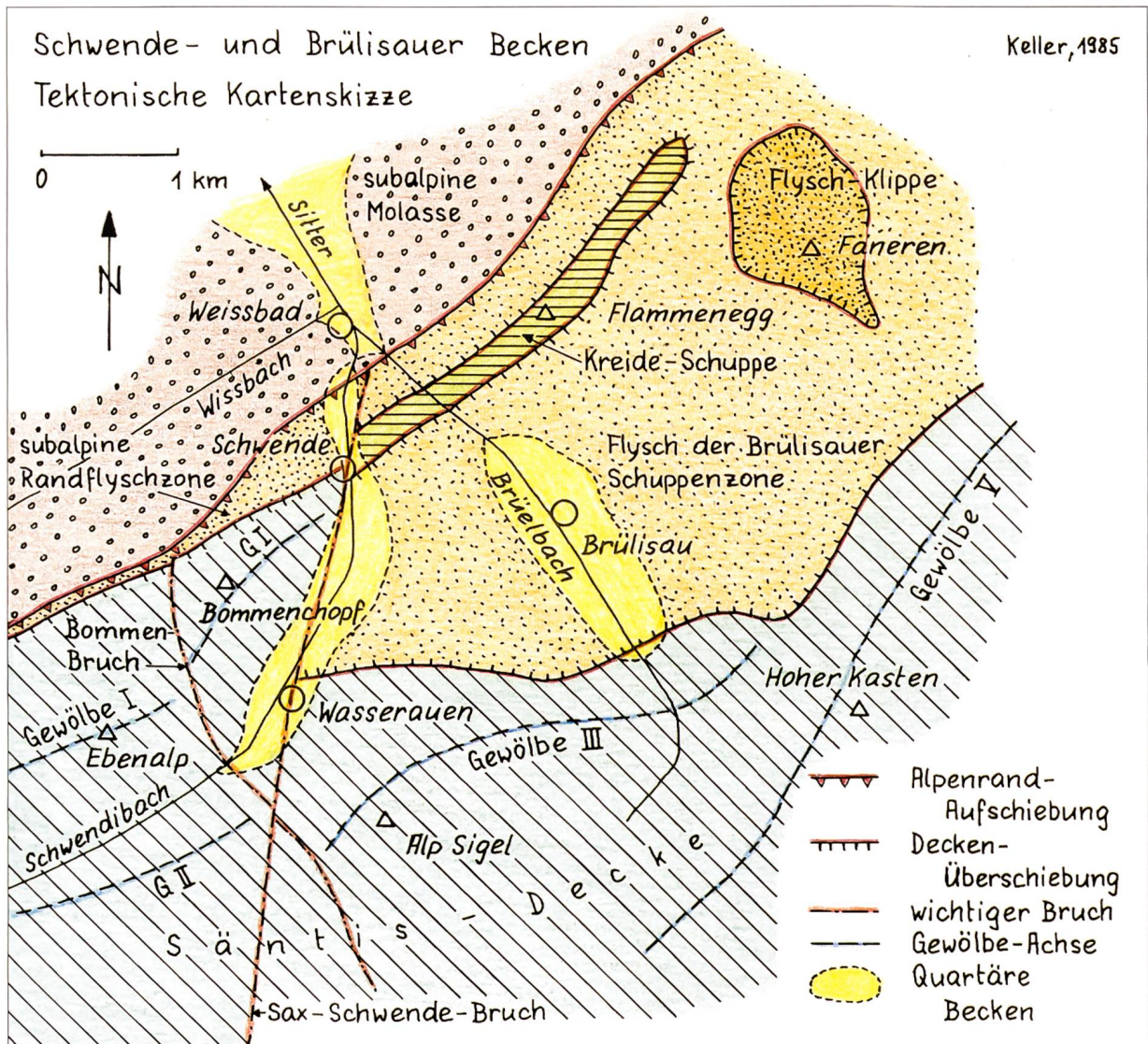


Abbildung 2:

Die tektonische Karte zeigt die Alpenrandzone im nordöstlichen Säntisgebirge. Der eigentliche Alpstein wird von der Säntisdecke gebildet. Aber auch die Flyschzonen sind noch diesem Gebirge zuzurechnen. Auffällig ist der höchst unterschiedliche Gebirgsbau beidseits des Sax-Schwendi-Bruchs. Das Schwendital ist in der Zerrüttungszone dieses Bruchsystems eiszeitlich angelegt worden, während das breitere Brülisauer Becken durch den Brüelbachgletscher hinter der harten Kalkgesteinsbarriere der Flammenegg im wenig resistenten Flysch ausgeschürft wurde.

(Alp Sigel, Bogarten) ist ein fast messerscharfer, senkrechter Schnitt, der von Schwende über Wasserlauben, Bogartenlücke und Saxerlücke bis ins Rheintal durchzieht, der *Sax-Schwendi-Bruch* (HEIM 1921, EUGSTER et al. 1967, HEIERLI 1984, FUNK et al. 2000, KELLER 2000). Diese Trennfläche, die stellenweise noch Nebenbrüche aufweist, durchschneidet das ganze Gebirge tiefgreifend und ist auch morphologisch äusserst markant im Gelände erkennbar (Abbildungen 7 und 8).

Während sich der östliche Alpstein in einem einfach strukturierten Faltenwurf präsentiert (Abbildung 4), zeichnet sich der mittlere Gebirgsteil nicht nur durch zahlreichere Falten aus. Die Faltenschar ist auch dichter

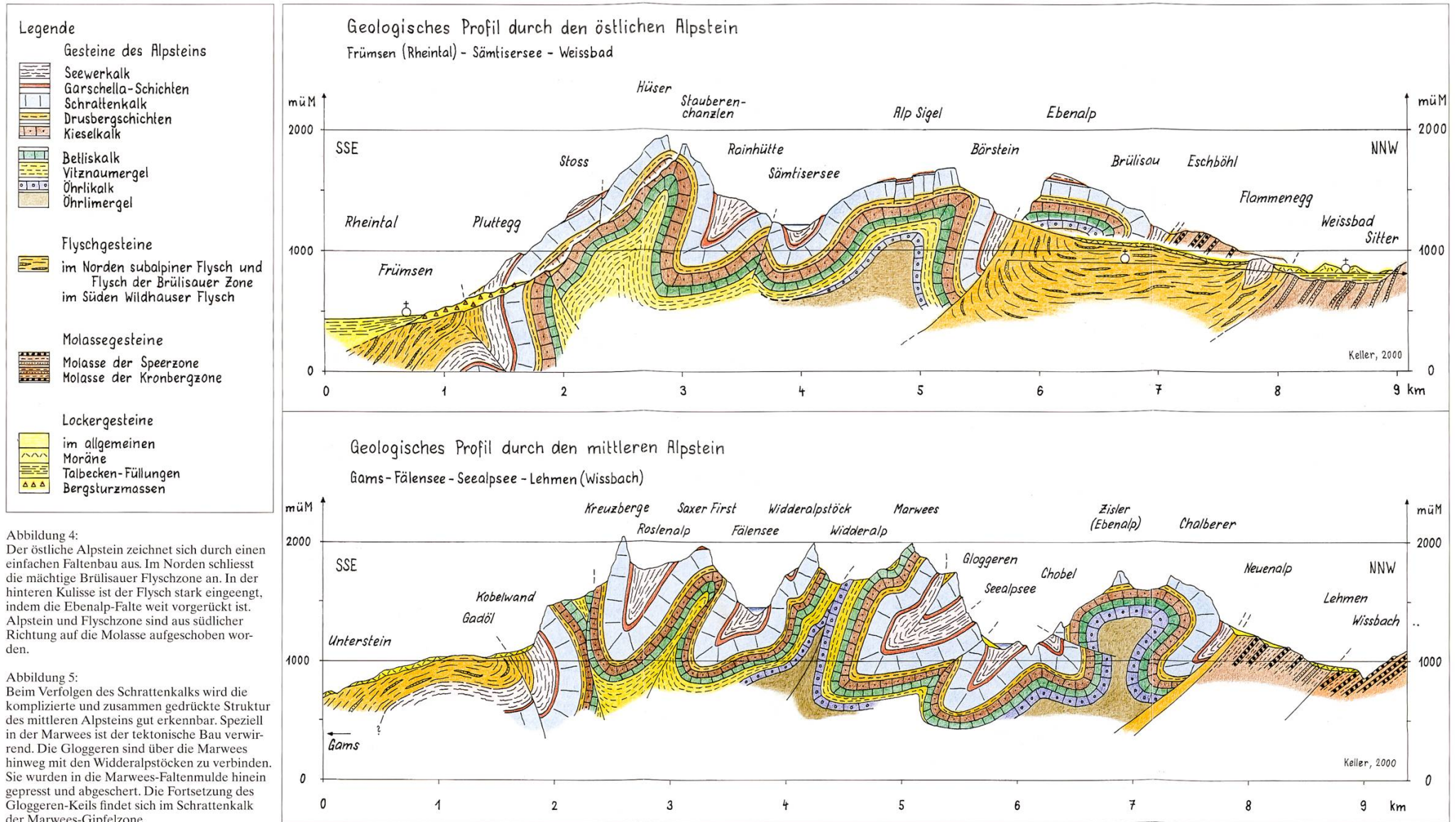


Abbildung 4:
Der östliche Alpstein zeichnet sich durch einen einfachen Faltenbau aus. Im Norden schliesst die mächtige Brülisauer Flyschzone an. In der hinteren Kulisse ist der Flysch stark eingeeengt, indem die Ebenalp-Falte weit vorgerückt ist. Alpstein und Flyschzone sind aus südlicher Richtung auf die Molasse aufgeschoben worden.

Abbildung 5:
Beim Verfolgen des Schrattenkalks wird die komplizierte und zusammen gedrückte Struktur des mittleren Alpsteins gut erkennbar. Speziell in der Marwees ist der tektonische Bau verwirrend. Die Gloggeren sind über die Marwees hinweg mit den Widderalpstöcken zu verbinden. Sie wurden in die Marwees-Faltenmulde hinein gepresst und abgeschert. Die Fortsetzung des Gloggeren-Keils findet sich im Schrattenkalk der Marwees-Gipfelzone.



Abbildung 3:
Das nördlichste Faltenge-
wölbe des Alpsteins wird
durch die Schrattenkalk-
Felswände der Ebenalp
(oben) nachgezeichnet.
Das untere Felsband von
Bommen besteht wie-
derum aus Schrattenkalk,
der hier an einer Verwer-
fung 300 m tiefer gesetzt
worden ist.
Foto O. Keller.

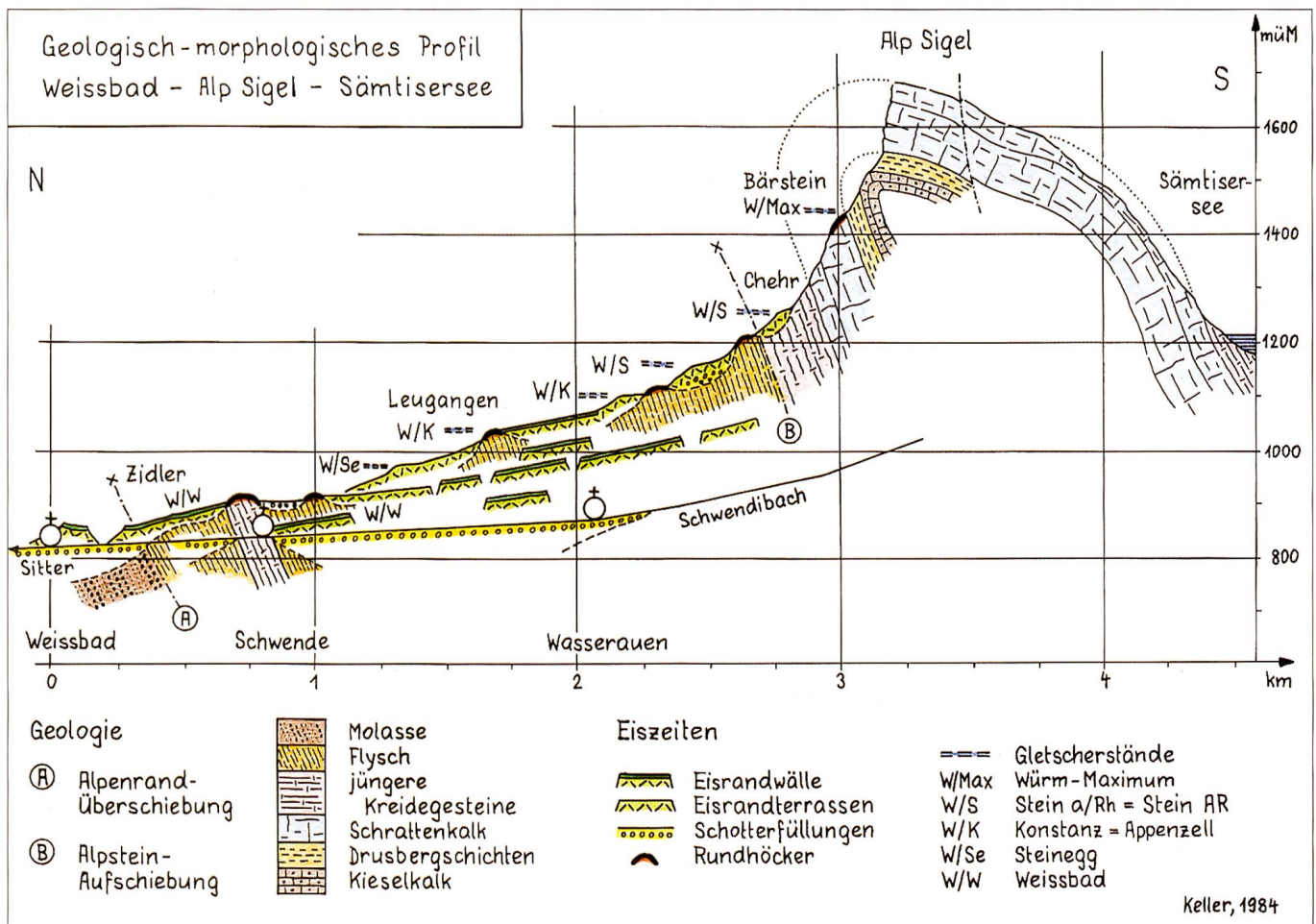


Abbildung 6:
Die Alp Sigel-Falte erhebt sich hoch über die Flyschzone des Leugangerückens hinaus. An seinen Abhängen sind viele Wall- und Terrassenbildungen erhalten, die sich den letzteiszeitlichen Gletscherständen zuweisen lassen. Nahezu ohne Unterbrüche ist der Eisrand des Weissbad-Stadiums (W/W) verfolgbar.



Abbildung 7:
Schwendental von Norden mit Alp Sigel (links), Bogartenfirst (Mitte) und Marwees (rechts) als südlich begrenzendem Bergkranz. Zwischen Marwees und Bogartenfirst markiert der scharfe Einschnitt den Sax-Schwendi-Bruch. In der Bildmitte im Vordergrund schliesst der deutliche Stirnmoränenwall von Weissbad das dahinter liegende Schwendental ab. Foto O. Keller.

gepresst und komplexer gebaut, was besonders in der Marwees zum Ausdruck kommt (Abbildungen 5 und 8). So ergibt es sich, dass die hohe Felswand des Bogartenfirstes aus Schrätkalk aufgebaut ist, der in normaler Abfolge den älteren Drusberg- und Kieselkalkschichten aufliegt. Auf gleichem Niveau besteht jenseits des Sax-Schwendi-Bruches die Marwees-Ostwand zwar wiederum aus Schrätkalk, dem aber im Marweeskamm die Drusbergschichten und der Kieselkalk obenauf sitzen. Das heisst, dass im höheren Teil der Marwees die ganze Schichtserie «verkehrt» liegt (HEIERLI & KEMPF 1980, KELLER 2000). Wie das zustande gekommen ist, kann aus der Abbildung 5 abgeleitet werden.

Das Flyschgebirge des Leugangerückens (Abbildungen 4 und 6) und der Fäneren be-

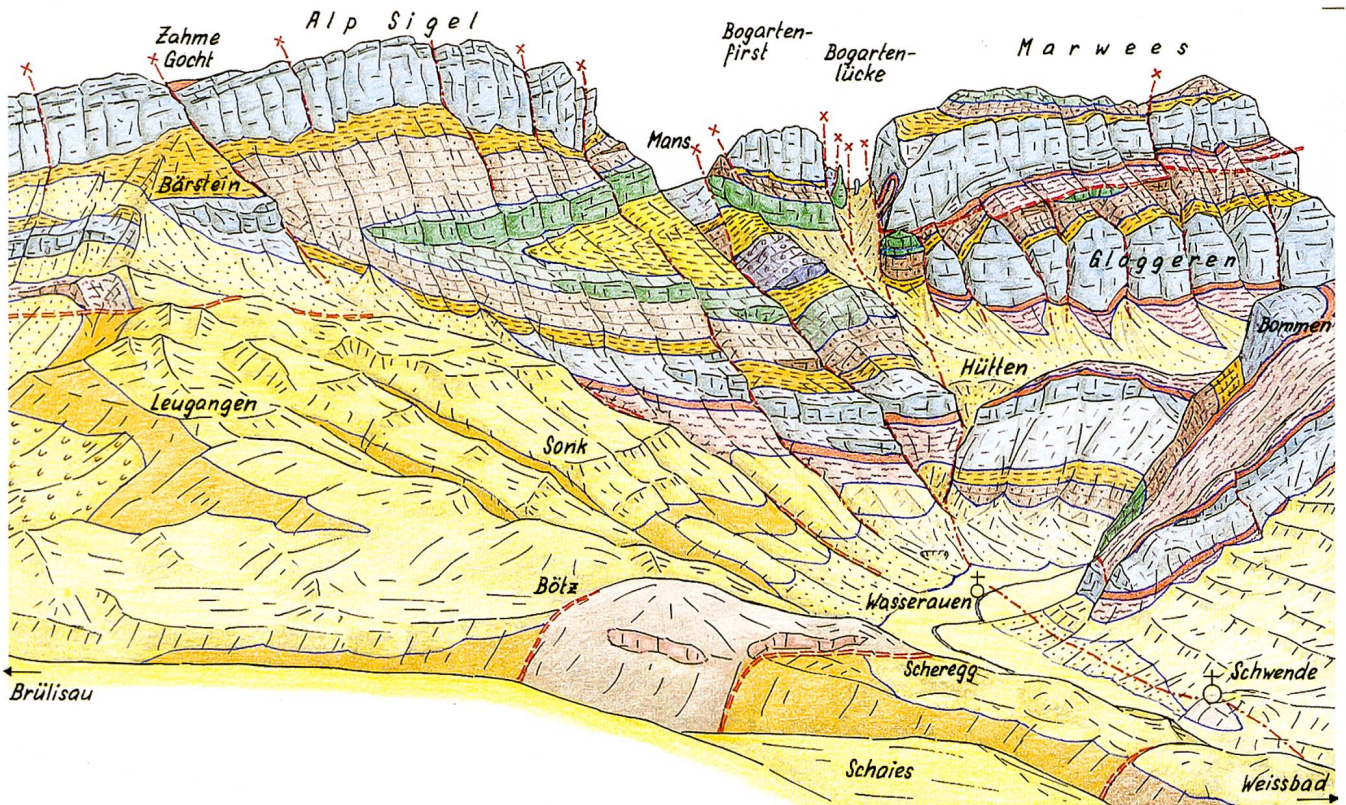
steht aus kalkigen, sandigen und mergeligen Gesteinen, die oft dünn-schichtig und schief-
rig gelagert sind. Die Bergformen (Abbildung 9) sind, wegen der geringen Resistenz gegen Erosion, unauffällig, «weich» und ohne die typischen Felswände des eigentlichen Alpsteins. Rutschungen und Sackungen sind weit verbreitet. Diese «Brülisauer Schuppenzone» ist als umfangreicher Rest der einstigen Flyschhülle des Alpsteins zu betrachten. Sie konnte sich hier am Ostende des Gebirges dank der zurückliegenden Gebirgsfront sowie dank der Tieflage und dem Abtauchen des Alpsteins Richtung Rheintal erhalten (EUGSTER et al. 1960, HEIERLI 1984, KELLER 2000).

Nahe dem Aussenrand der Flyschmasse ist ein Schubfetzen aus Seewerkalk und begleitenden alttertiären Sandsteinen und Mergeln «schwimmend» eingelagert, der *Flammeneggzug* (Abbildungen 2 und 4). Er erstreckt sich als eng gepresste und steil gestellte Falte von Schwende nordostwärts über den Brüelbach bis zum Eggli am Fuss des Fänerenspitzes und ist bei Bummes an der Strasse Steinegg-Brülisau in einem Steinbruch sehr gut aufgeschlossen (Abbil-

Schwendetal mit Alp Sigel und Marwees: Geologische Ansicht

Gezeichnet von Bleichers aus (östlich oberhalb Weissbad)

Vegetation im Bild entfernt



Festgesteine

- Seewerkalk
- Garschella-Schichten
- Schrattenkalk
- Drusbergschichten
- Kieselkalk

- Belliskalk
- Vitznaumergel
- Öhrlikalk

Bruch, Verwerfung

- Flysch
- Molasse

Überschiebung

Lockermaterial

- Moräne
- Hangschutt, Schuttkegel
- Rutschung
- Talbeckenfüllung

Keller, 2000

Abbildung 8:

In dieser Ansichtszeichnung wurden Vegetation und Bodenbildungen «entfernt», sodass der Fels- oder Lockergesteinsuntergrund sichtbar wird. Das Alp Sigel-Gewölbe ist unterhalb des Bogartenfirsts im Faltenkern bis in die ältesten Alpsteingesteine erodiert. Am Sax-Schwendi-Bruch, der von der Bogartenlücke über Wasserauen – Schwende zum Weissbad verläuft, enden diese klaren Strukturen abrupt. Westlich (rechts) des Bruchsystems zeigen Marwees und Bommen einen völlig anderen Bauplan. Der Flyschkomplex Leugangen – Weissbad ist weithin mit Glazialschutt bedeckt, der zahlreiche Eisrandformen aufweist.

Abbildung 9:
Der ebenmässig gebaute
Fänerenspitz gehört geolo-
gisch zum Alpstein, weist
aber für ihn untypische,
sanfte Formen auf. Er
besteht ausschliesslich aus
Flyschgesteinen, die für
Abtragung besonders ge-
eignet sind.
Foto O. Keller.



Abbildung 10:
Der Steinbruch Bummes
an der Strasse Steinegg
– Brülisau, der im Flam-
meneggzug angelegt ist.
Der Seewerkalk, der hier
abgebaut wird, bildet eine
eng gepresste, senkrecht
gestellte Falte. Beidseits ist
er in Flyschmassen einge-
bettet.
Foto O. Keller.



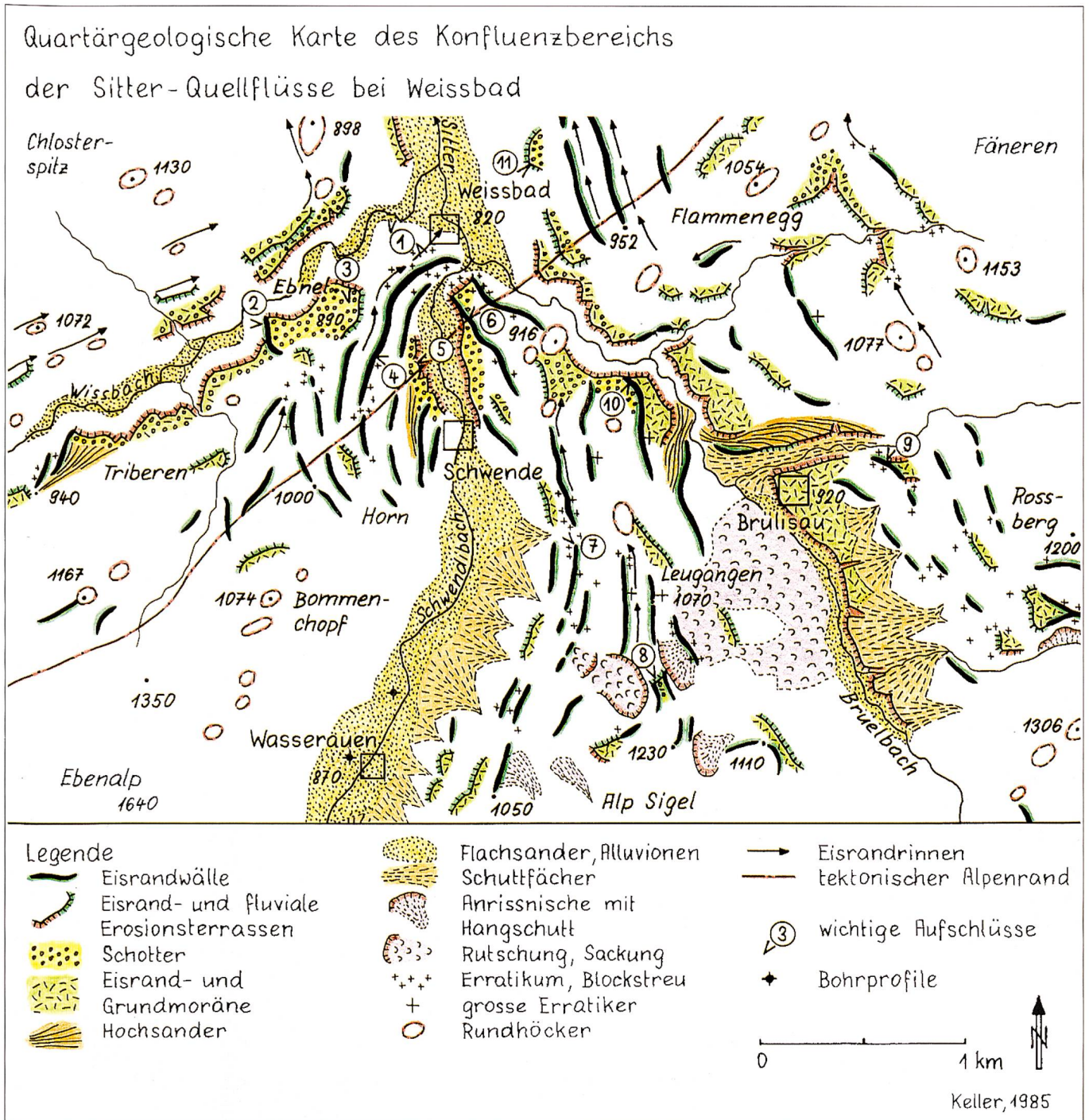
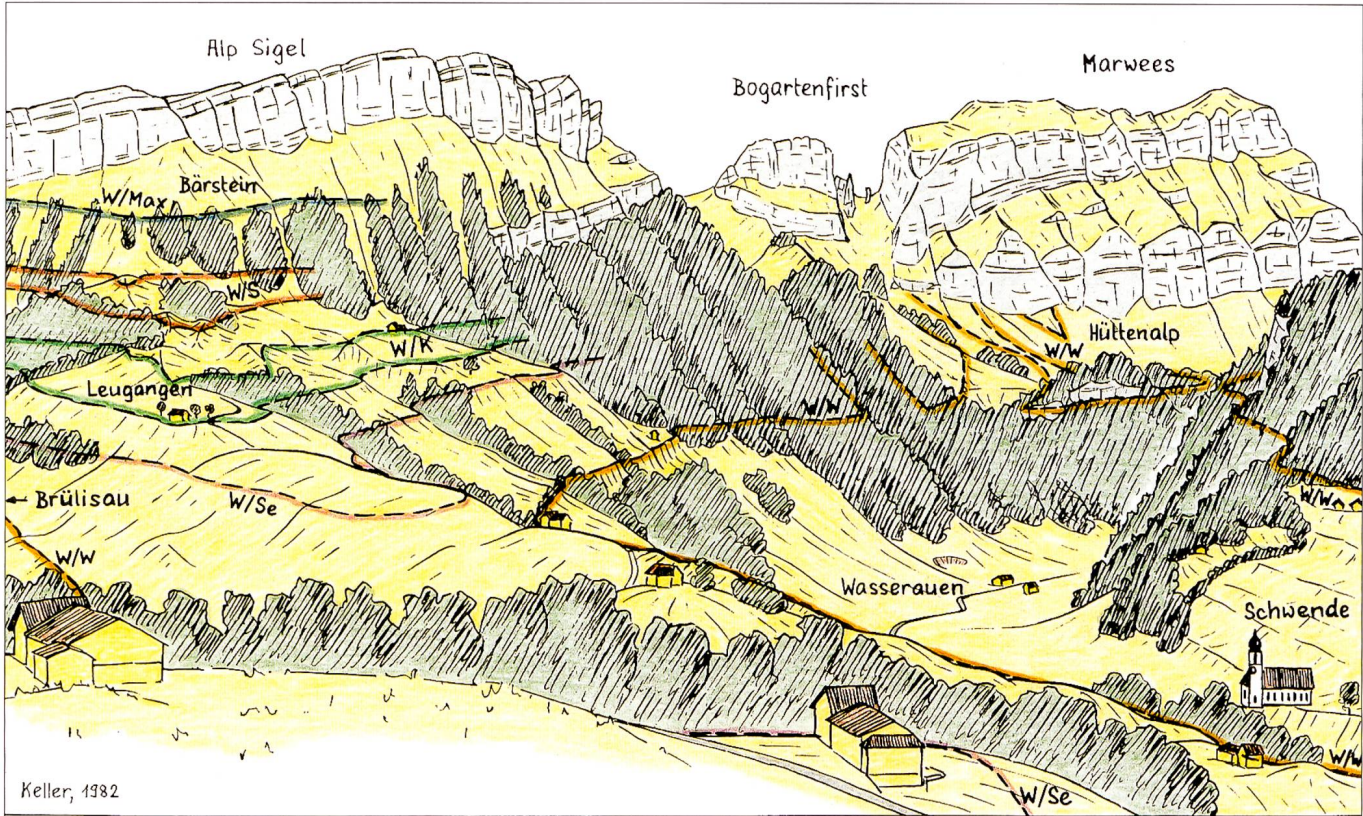


Abbildung 11: Eiszeitliche und nacheiszeitliche Formen sind in der Region des Schwenditals zahlreich und vielfältig. Einerseits liegen den Abhängen linienhaft und parallel angeordnete Eisrandbildungen auf. Andererseits sind die 3 Haupttäler flächenhaft mit Lockermaterial verschiedenster Entstehung angefüllt. Zwischen Schwende und Weissbad häufen sich Frontwälle des spätglazialen Seealp-Swendigletschers.



Eiszeitliche Gletscherstände im Schwendental

W/Max
W/S
W/K

Würm-Maximum
Würm-Stein a/Rh
Würm-Konstanz

W/Se Würm-Steinegg
W/W Würm-Weissbad

Standort: Bleichers
751'500/241'900
Blick gegen S

Abbildung 12:
Die Eisrandformen der letzten Vergletscherung bilden am und auf dem Leugangenberg eine vollständige, vertikal angeordnete Abfolge der Gletscherstände von der Maximalvereisung vor 20000 Jahren bis zum spätglazialen Weissbad-Stadial vor gut 14000 Jahren.

Abbildung 13:
Gliederung des jüngeren Abschnitts der letzten Eiszeit (Oberes Würm) aus SCHREINER (1992).
Rheingletscher gemäss SCHREINER (1970), KELLER & KRAYSS (1987), MAISCH (1987);
Inngletscher gemäss PATZELT & BORTENSCHLAGER (1978);
Nordische skandinavische Vereisung gemäss LIEDTKE (1981).
ka = Jahrtausende; BP = before present / vor heute.

Holozän		14C-ka BP	nördl. Alpenvorland			nordische Vereisung	
Postglazial			Inter-stadiale	Rheingletscher Stadiale - Stände	Inngletscher		
		10	Præboreal			10,2 = 14C-ka BP	
Oberes Würm	Spätglazial	12	Alleröd	Egesen	Egesen	Salpausselkä 10,2-10,9	Spät-Weichsel
	Oberglazial	14	Bölling	Daun	Daun		
		16		Clavadel	Gschnitz, Steinach? Bühl		
	Hochglazial	18		Stein a. Rh.-Singen = Innere Würm-endmoräne	Ölkofen	Pommern 14,8	Hoch-
Unteres Würm	Glazial	20		Schaffhausen Würm-Max. = Äußere Würm-endmoräne	Ebersberg	Frankfurt ca. 18-19	Weichsel
		23			Kirchseeon	Brandenburg ca. 20	
Mittleres Würm							

dung 10). Bei Schwende endet er scharf am Sax-Schwendi-Bruch. Es handelt sich um ein vorgeschobenes Felspaket des eigentlichen Alpsteins, ohne dass aber mit diesem ein direkter Zusammenhang besteht, noch dass er von einer bestimmten Zone des Alpsteins abgeleitet werden könnte. Als einem exotischen, im Flysch eingebetteten und isolierten Absprengling des Alpsteins kommt dem Flammeneggzug in seiner Einmaligkeit eine ganz spezielle Bedeutung zu (EUGSTER et al. 1960, 1967).

3. Geotope der Eiszeitformen

Im Alpstein kann neben den eindrucklichen Strukturen des Gebirgsbaus und den markanten Felsformationen allenthalben die gestaltende Wirkung der eiszeitlichen Gletscher festgestellt werden. Der östliche Alpstein, aus dem die zwei mächtigsten Eisströme, der Säntiser-Brüelbachgletscher und der Seealp-Schwendigletscher ausgetreten sind, ist besonders reich an glazialen Bildungen. Als Grossformen fallen die charakteristisch entwickelten Trogtäler von Brülisau und Schwende-Wasserauen (Abbildung 1) speziell auf. Entlang des Sax-Schwendi-Bruchs konnte das Eis von Wasserauen bis zum Weissbad den durch die Bruchsysteme zerrütteten Felsuntergrund tief ausschürfen, ist doch aufgrund von Grundwasserbohrungen mit einer Beckenübertiefung von 50–100 m zu rechnen. Eine wesentlich geringere Tiefe dürfte das Becken von Brülisau aufweisen. Der Talboden liegt hier zudem gesamthaft gegen 100 m höher als bei Schwende, da offensichtlich der resistente Flammeneggzug als natürliche Talsperre die glaziale Tiefenerosion stark abgebremst hat (Abbildung 2). Nacheiszeitlich hat der Brüelbach hinter dem Weissbad die Stufenmündung schluchtartig durchsägt, sodass eine Reihe von in- struktiven Aufschlüssen im Flysch und im Flammeneggzug entstanden ist (KELLER 1988a, KELLER & KRAYSS 1989).

Zahlreich an den weniger steilen Berg-

hängen vorhandene Moränenwälle und Eisrandterrassen (Abbildung 11) lassen durch Verknüpfung mit Eisrandzeugen im weiten Becken von Appenzell eine Zuordnung zu den letzteiszeitlichen Stadien zu. Relikte älterer Eiszeiten sind bis jetzt nicht bekannt geworden, was auch wegen der ausräumenden Arbeit der Eisströme des jüngsten, des Würmglazials verständlich ist. Am Leugangerücken haben sich zwischen den beiden Hauptgletschern des Alpsteins zahlreiche Eisrandablagerungen erhalten (KELLER 1988a, KELLER & KRAYSS 1989). Sie ordnen sich auf dem breiten und gemächlich ansteigenden Flyschrücken wie eine Stufenleiter an bis hinauf an den Fuss der Alp Sigel-Felswand am Bärstein (Abbildungen 6 und 12). Im Bodenseebecken folgen sich die Gletscherstände des zurückschmelzenden Vorlandgletschers horizontal vom Würm-Maximum bei Schaffhausen beckeneinwärts über Stein am Rhein und Konstanz bis ins Rheintal bei Koblach über eine Strecke von 100 km. Hier am Leugangerücken sind diese stadialen Eisränder vertikal über 500 Höhenmeter angeordnet. Das ganze Hochglazial ist bis zum spätglazialen Weissbad-Koblach-Stadial auf einem nur 3 km langen Kamm «festgeschrieben», wobei die Eisrandmarken als Terrassen und Kuppen im Gelände schon auf grössere Entfernung unschwer erkennbar sind (Abbildung 12). 6000 Jahre Gletschergeschichte sind sozusagen auf einen Blick erfassbar! (Abbildung 13).

Hinter der Siedlung Weissbad schwenken Strasse und Eisenbahn ohne nennenswert anzusteigen durch einen kurzen Engpass ins Schwendital ein. Die weitere Strecke verläuft in der flachen, mehr oder weniger breiten Sohle des Trogtals Schwende-Wasserauen. Einige mächtige Erratiker an den Abhängen des Engtals und einstige Aufschlüsse zeigen, dass das Engnis durch einen Stirn- moränenwall des Schwendigletschers bedingt ist (Abbildungen 7 und 11). Das einstige Gletschertor, das an dieser Stelle lag, öffnete dem Schwendibach den Austritt aus dem eiszeitli-

chen Zungenbecken von Schwende und ist in der Folge erosiv auf das heutige Niveau abgesenkt worden. Von dieser Gletscherfront aus ziehen markante Moränenwälle und Eisrandterrassen beidseits des Schwenditals den Hängen entlang Richtung Alpstein aufwärts (Abbildung 14). Auf der Westseite enden sie an den Steilhängen, die vom Bommenchopf herunterziehen. Auf der Ostseite steigen sie, den Abhängen des Leugangengrattes aufgesetzt, über Scheregg und Sonk fast lückenlos bis oberhalb Wasserauen zu den Felswänden Laseier hinauf. Diese späteiszeitliche Gletscher-Randlage ist so deutlich und gut erhalten, dass damit das Weissbad-Stadial definiert werden konnte (Abbildungen 15 und 16). Es ist als Typuslokalität

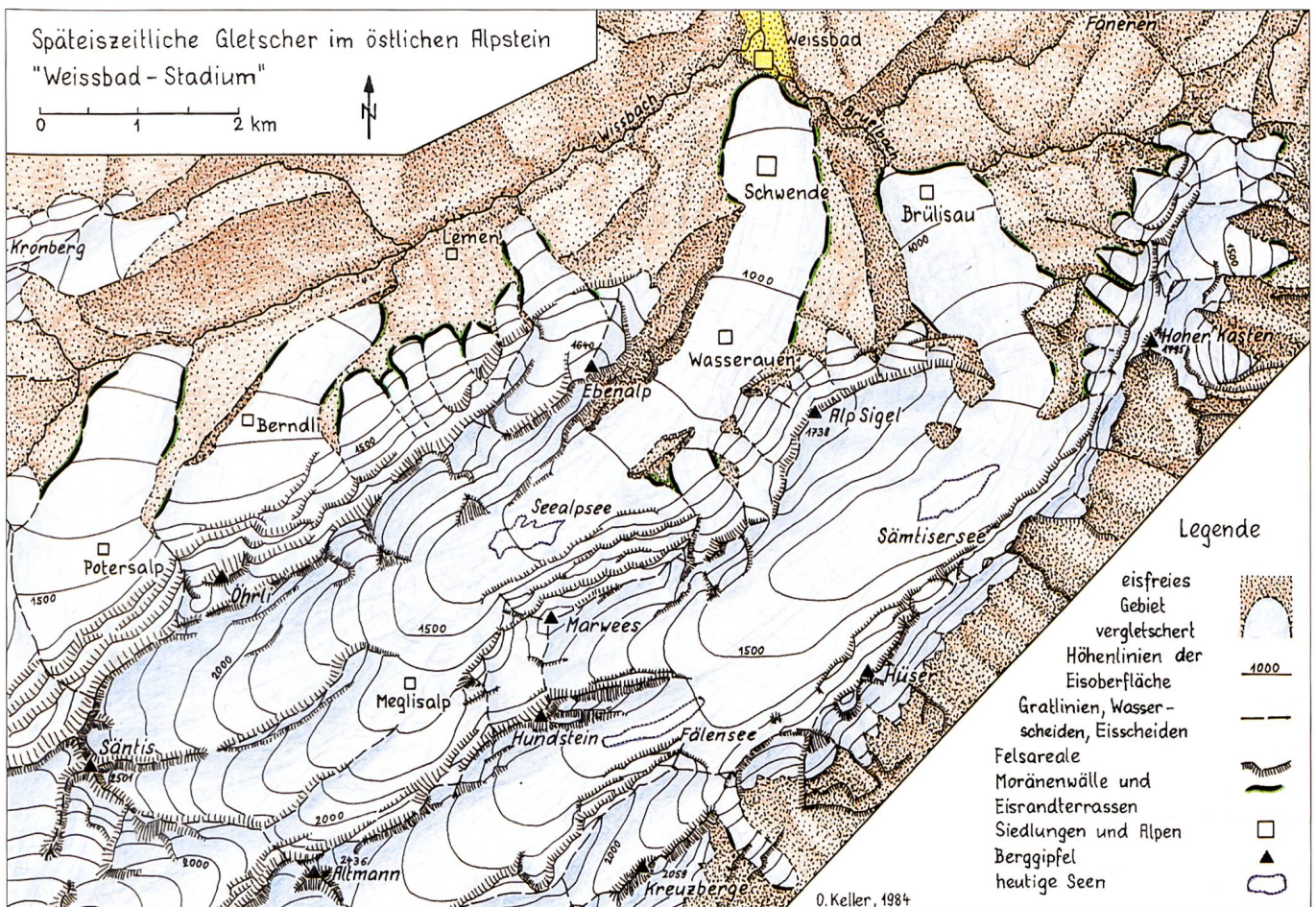
namengebend für alle Gletscherstände in der rheinischen Alpenrandzone, die dieser Phase zugewiesen werden können (KELLER & KRAYSS 1987, KELLER 1988a, 1988b). Bereits vor mehr als 100 Jahren ist A. Penck auf einer Exkursion in das Alpsteingebiet diese prächtige Eisrandlage aufgefallen (PENCK & BRÜCKNER 1909).

Schliesslich ist in dieser Region auch auf interessante Karstphänomene hinzuweisen. Zwischen Schwende und Wasserauen entspringt dem untersten Abhang des Ebenalp-Bommen-Faltengewölbes beim «Forscherstein» eine «Tschuder» genannte, im Frühjahr meist äusserst wasserreiche Karstquelle, die gemäss Färbversuchen (ATTINGER 1988) zum grössten Teil das im Ebenalp-Schäflergebiet versickernde Wasser schüttet (Abbildung 17).

Die bekannte Wildkirchli-Höhle im Schrattekalk der Ebenalp ist eine der zahlreichen Karsthöhlen im Alpstein (Abbildung 18). Berühmtheit erlangte sie insbesondere durch die Ausgrabungen von E. BÄCHLER (1936) zu Beginn des 20. Jahrhunderts, der

Abbildung 14:
Blick vom Leugangengratt nordwärts ins Zungenbecken von Schwende. Gegen Weissbad (Mitte des rechten Bildrandes) steigen markante Moränenwälle ab (Vordergrund und Bildmitte links), die der späteiszeitliche Seealp-Schwendigletscher hinterlassen hat. Foto O. Keller.





anhand von Abschlagwerkzeugen zeigen konnte, dass der Alpstein als alpines Gebirge schon vor der letzten grossen Vereisung vom Menschen begangen worden ist. Gemäss neueren Untersuchungen fällt der Zeitraum, in dem die Höhle vermutlich als Jagdunterkunft diente, in die Mittelwürm-Periode vor etwa 30000 Jahren (Abbildung 13), als das Klima innerhalb des letzten Glazials während rund 20000 Jahren zwar eiszeitlich, aber gemässigt war (SCHMID 1977, WELTEN 1988). Aus der Art und Abfolge der Höhlensedimente, der Pollenanalyse und der Einbettung der menschlichen Artefakte können zudem wichtige Schlüsse auf das Ausmass einer ersten, der frühwürmzeitlichen Vorlandverglacierung (KELLER & KRAYSS 1998) sowie der Hauptvereisung im Hochwürm gezogen werden (KELLER & KRAYSS 1991).

Abbildung 15:

Während dem Spätglazial stiessen die Alpsteingletscher vor gut 14000 Jahren nochmals deutlich vor. Dabei reichte der Seealp-Schwendigletscher bis zum Weissbad, wo er markante Moränenwälle anhäufte. Gleichzeitig schaffte es der Sämtiser-Brüelbachgletscher bis knapp über Brülisau hinaus. Kleinere Hanggletscher entwickelten sich auf den Flanken der höheren Bergkämme.



Abbildung 16:
Der Seealp-Schwendigletscher, rekonstruiert aufgrund von Geländeaufnahmen, strömt in weitem Bogen aus dem Gebirge heraus bis zum Weissbad (rechts unten, ausserhalb des Bildes). Die Abhänge von Alp Sigel und Marwees sind vergletschert, und Eiszungen steigen zum Talgletscher ab.
Zeichnung O. Keller (1984).



Abbildung 17:
Karstquelle «Tschuder» am Talrand zwischen Wasserauen und Schwende. Das Wasser tritt im Kern des Bommengewölbes aus. Vor allem im Frühjahr quillt ein beachtlicher Wasserstrom aus dem Berg, wenn der Schnee im Ebenalpgebiet abtaut und das Wasser grösstenteils unterirdisch abfließt.
Foto D. Baldegger.

4. Schlussbemerkungen und Folgerungen

Das Schwendital mit seiner Umgebung zeichnet sich durch eine Fülle von geologischen, morphologischen und weiteren sachverwandten Objekten aus, die es zu erhalten und zu schützen gilt. Wie überall in dicht und dauernd besiedelten Gebieten wird die Natur durch die Aktivitäten des Menschen, der immer mehr Raum beansprucht und intensivere Nutzung anstrebt, zurückgedrängt. Aus Unachtsamkeit und Unwissenheit werden oft Natur-Denkmäler von kleinerer wie von grösserer Bedeutung geschädigt oder sogar für immer zerstört.

Zur Zeit steht das Innerrhoder Geotopinventar in Bearbeitung. In ihm werden, wie das für den Kanton St.Gallen bereits erfolgt ist (STÜRM et al. 2002), alle regional und national bedeutsamen Geo-Objekte aufgelistet, beschrieben und erklärt. Damit soll den Behörden eine wesentliche Grundlage geliefert werden, um durch Verordnungen

und Erlasse den Schutz und Erhalt der für die Nachwelt unersetzbaren Geotope sicher zu stellen. Das Schwendital ist mit seiner Reichhaltigkeit an Natur-Objekten für dieses anzustrebende Ziel besonders wichtig, insbesondere auch deshalb, weil sich unter seinen Geotopen etliche durch Einzigartigkeit auszeichnen und damit von «nationaler Bedeutung» sind. Es ist für die Vielfalt der geologischen Natur im Schwendital, aber ebenso für die kommenden Generationen, seien sie Bewohner oder Besucher, zu hoffen, dass dieses Ziel auch erreicht wird.

Abbildung 18:

Die Wildkirchli-Höhle in einem zeitgenössischen Stich mit der Eremitenkapelle. Es handelt sich um eine Karsthöhle, die durch Lösung des Schrattenkalks durch das durchsickernde Wasser entstanden ist. In den Höhlensedimenten fanden sich nebst zahlreichen Tierknochen und eingewehtem Pollen auch menschliche Abschlagwerkzeuge. Sie sind in die Zeit vor der letzten Grossvereisung zurück zu datieren.



Literaturverzeichnis

- ATTINGER, R. (1988): Tracerhydrologische Untersuchungen im Alpstein. – *Geographica Bernensia* 29, Bern.
- BÄCHLER, E. (1936): Das Wildkirchli. – Sektion S.A.C., St.Gallen.
- BÄCHLER, H. (1945): Untersuchungen über die Entstehung einiger Höhlen im Säntisgebirge. – *Jb. St.Gall. Natw. Ges.* 71, St.Gallen.
- EUGSTER, H., FRÖHLICHER, H., SAXER, F. (1960): Erläuterungen zur Geologischen Karte St.Gallen-Appenzell. *Geol. Atlas der Schweiz* 1: 25000. – Schweiz. Geol. Komm., Bern.
- EUGSTER, H., HANTKE, R., SAXER, F. (1967): Appenzellerland und Säntisgebiet; Exkursion Nr. 30. – *Geol. Führer der Schweiz*, Heft 6, Basel.
- EUGSTER, H. et al. (1982): Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25000, Blatt 1115 Säntis. – Schweiz. Geol. Komm., Bern.
- FRÜH, J. (1880): Geologische Begründung der Topographie des Sentis und der Molasse. – *Jb. St.Gall. Natw. Ges.*, St.Gallen.
- FUNK, H. et al. (2000): Erläuterungen zu Blatt 1115 Säntis des Geologischen Atlas der Schweiz 1:25000. – Schweiz. Geol. Komm., Bern.
- HABICHT, K. (1945): Geologische Untersuchungen im südlichen sanktgallisch-appenzellischen Molassegebiet. – *Beiträge Geol. Karte Schweiz*, NF 83, Bern.
- HANTKE, R. (1970): Zur Datierung spätwürmeiszeitlicher Gletscherstände am Rande des Säntisgebirges. – *Eclogae Geol. Helv.*, 63/2, Basel.
- (1980): *Das Eiszeitalter*, Band 1 und 2. – Ott, Thun.
- HEIERLI, H. (1972): Der geologische Wanderweg Hoher Kasten-Stauberer-Saxerlücke. – Fehr, St.Gallen.
- (1984): Die Ostschweizer Alpen und ihr Vorland. – Sammlung Geol. Führer, Borntraeger, Berlin, Stuttgart.
- HEIERLI, H. & KEMPF, TH. (1980): Bau und Entstehung des Alpsteins. – *Appenzeller Hefte* 2, Herisau.
- HEIM, A. (1921): *Geologie der Schweiz*, 3 Bände. – Leipzig.
- HOFMANN, F. (1975): Kohle- und quarzführende Calcitgänge im Seewerkalk des Flammeneggzuges bei Weissbad (Kt. App. I. Rh.). – *Bull. Ver. Schweiz. Petr. Geol. und Ing.* 41.
- KELLER, O. (1988a): Ältere spätwürmeiszeitliche Gletschervorstösse und Zerfall des Eisstromnetzes in den nördlichen Rhein-Alpen, 2 Bände. – *Phys. Geogr.*, Zürich.
- (1988b): Der stadiale Eisrandkomplex Weissbad, ein spätwürmeiszeitlicher Leithorizont im randalpinen Rheingletschergebiet. – *Zschr. Geomorph.*, Suppl. Bd. 70, Berlin.
- (2000): Geologie und Landschaftsgeschichte des Alpsteins. – In: Bächler, H. (Hrsg.): *Der Alpstein, Natur und Kultur im Säntisgebiet*. Appenzeller Verlag, Herisau.
- (2002): Zur Geologie im Alpstein und der erste geologische Lehrpfad der Schweiz. – In: Bürgin, T. (Hrsg.): *Alpstein – An- und Einsichten*. Naturmuseum, St.Gallen.
- KELLER, O. & KRAYSS, E. (1987): Die hochwürmeiszeitlichen Rückzugsphasen des Rhein-Vorlandgletschers und der erste alpine Eisrandkomplex im Spätglazial. – *Geogr. Helv.* 87/2, Zürich.
- (1989): Die jüngere eiszeitliche Gletscher- und Landschaftsgeschichte Innerrhodens und des Alpsteins. – *Innerrhoder Geschichtsfreund* 32, Appenzell.
- (1991): Geologie und Landschaftsgeschichte des voralpinen Appenzellerlandes. – *Das Land Appenzell* 21/22, Appenzellerhefte, Herisau.
- (1998): Datenlage und Modell einer Rhein-Linth-Vorlandvergletscherung zwischen Eem-Interglazial und Hochwürm. – *GeoArcheoRhein*, 2, Münster.
- LÜTHI, H. (1938): Geomorphologische Untersuchungen im Säntisgebirge. – *Jb. St.Gall. Natw. Ges.* 69, St.Gallen.
- PENCK, A. & BRÜCKNER, E. (1909): *Die Alpen im Eiszeitalter*, 3 Bände. – Leipzig.
- SCHLATTER, L.E. (1942): Neue geologische Untersuchungen im mittleren Säntisgebirge. – *Jb. St.Gall. Natw. Ges.* 70, St.Gallen.
- SCHMID, E. (1977): Zum Besuch der Wildkirchli-Höhlen. – *Schweiz. Ges. für Ur- und Frühgesch.* 29.
- SCHREINER, A. (1992): Einführung in die Quartärgeologie. – Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandl., Stuttgart.
- STÜRM, B., HEINZ, R., KELLER, O. et al. (2002): Geotopinventar Kanton St.Gallen. – *St.Gall. Natw. Ges.*, St.Gallen.
- TAPPOLET, W. (1922): Beiträge zur Kenntnis der Lokalvergletscherung des Säntisgebirges. – *Jb. St.Gall. Natw. Ges.* 58, St.Gallen.
- WELTEN, M. (1988): Neue pollenanalytische Ergebnisse über das jüngere Quartär des nördlichen Alpenvorlandes der Schweiz. – *Beitr. Geol. Karte Schweiz*, NF 162, Bern. Kurztexzte zu den Abbildungen

Geotop-Landschaft

Sarganserland-Glarnerland

David Imper

Der GeoPark
Sarganserland-Walensee-Glarnerland . 101

David Imper

Die Glarner Hauptüberschiebung –
Kandidatur als UNESCO-
Weltnaturerbe 137



