Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Luzern
Band: 32 (1991)

Artikel: Geologie und Geomorphologie
Autor: Gehring, Regula / Funk, Hanspeter
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-523605

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: 01.10.2025

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

Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern | Band 32 1991

Geologie und Geomorphologie

REGULA GEHRIG & HANSPETER FUNK

Zusammenfassung

Der tektonische und stratigraphische Aufbau der lithologischen Einheiten, die das Eigental aufbauen, wird beschrieben. Tektonische Hauptelemente sind die als Decken von Süden überschobene Helvetische Randkette und die verschuppte und verfaltete subalpine Molasse. Die Gesteine, die die verschiedenen Abfolgen aufbauen, sind ausschliesslich Ablagerungsgesteine. Ihre Ablagerungsbereiche erstrecken sich vom tiefmarinen über das flachmarine Gebiet bis zu Küsten-, See- und Flussablagerungen.

In einem zweiten Kapitel werden die geomorphologischen Formen sowie deren Entstehungsprozesse beschrieben. Prägend für die Grossformen im Eigental sind die Gletscher der letzten Eiszeit, im speziellen der Rümliggletscher, sowie die seit dem Ende der Eiszeit wirksamen, fluviatilen und gravitativen Prozesse. Die Geomorphologie des nördlichen Eigentals ist auf einer Karte dargestellt.

Résumé

La structure tectonique ainsi que la stratigraphie des unités lithologiques de l'Eigental sont décrites. La nappe helvétique la plus septentrionale (Randkette) et la molasse subalpine charriée et plissée sont les unités tectoniques principales.

Les sédiments ont été formés dans des milieux assez différents. Dans l'Helvétique, les unités du Crétacé (marnes et calcaires) et du Tertiaire inférieur (calcaires et calcaires gréseux) ont été déposées dans un milieu marin peu profond. Une phase d'eau plus profonde (marnes) est typique pour les sédiments les plus jeunes de la zone helvétique.

Dans la molasse, les marnes, grès et conglomérats sont représentatifs des milieux marins peu profonds, côtiers, fluviatiles et lacustres.

Un deuxième chapitre présente les formes géomorphologiques de l'Eigental ainsi que leurs origines. On y distingue des formes glaciaires, fluviatiles et gravitatives.

L'importance du glacier du Rümlig est dominante pendant la phase de glaciation. Plus tard et en fonction du terrain géologique, des processus soit fluviatiles soit gravitatifs sont responsables des formes géomorphologiques.

Une carte géomorphologique de la partie septentrionale de l'Eigental complète cet article.

Abstract

The tectonic and stratigraphic structures of the lithologic units in the Eigental are described. The main tectonic units are the northernmost helvetic nappe (Randkette) and the subalpine thrusted and folded Molasse. The rocks, exclusively of

sedimentary origin, have been deposited in deep marine (early Tertiary), shallow marine (early Cretaceous, early and middle Tertiary) as well as in coastal, fluviatile and lacustrine (middle Tertiary) environments.

In a second chapter the geomorphologic forms as well as their origin are discussed. The largest influence on the shape of the Eigental comes from glacial processes related to the Rümlig glacier during the pleniglacial. Later on, depending on the geological underground, fluviatile or gravitational processes formed the surface.

A geomorphological map of the northern part of the Eigental is presented.

Zur Geologie

HANSPETER FUNK

Einleitung

Das Eigental liegt, geologisch gesehen, im Übergangsbereich zwischen Alpen und Mittelland. Die Quellen des Rümligbaches verteilen sich einerseits auf die Randkette der Helvetischen Decken, andererseits auf die Zone der verschuppten Subalpinen Molasse.

Tektonisch (Abb. 1) lässt sich das Gebiet des Eigentals in vier Einheiten gliedern.

Im Süden liegen die Sedimente der nördlichsten Helvetischen Decke, der Randkette. Obschon dieser Teil des Einzugsgebietes des Rümligbaches die topographisch höchsten Teile umfasst, finden wir hier die ältesten Gesteine (Abb. 2). Die nördlich davon gelegene Zone des subalpinen Flysches ist durch ein relativ geringmächtiges Schichtpaket vertreten, das aus einem ehemals weit südlicher gelegenen Gebiet herantransportiert und bei der Bildung der Alpen auf die Vorlandsedimente der Molasse aufgeschoben, selber aber von der helvetischen Randkette überschoben wurde (Abb. 3).

Der nördlich anschliessende Teil wird von der Molasse gebildet. Molasse besteht aus Ablagerungsgesteinen, die aus dem Erosionsschutt der sich hebenden Alpen im Vorland entstanden.

Der südliche Teil der Molasse ist noch stark verschuppt und verfaltet, während die weiter nördlich gelegenen Anteile, vor allem nördlich der Emme, schon fast flach liegen.

Diese relativ älteren Gesteine (Ablagerungszeit zwischen 125 und 18 Millionen Jahre) werden überlagert von Ablagerungen der jüngsten Zeit, d. h. der letzten 100000 Jahre.

Historisches

Die geologische Erforschung des Eigentales beginnt sehr früh (BUXTORF 1924). Eine besondere Stellung nimmt aber sicher der Luzerner Kantonsschullehrer und Geologe Franz Joseph Kaufmann ein. Seine 1867 erschienene und zu jener Zeit richtungsweisende Arbeit «Geologische Beschreibung des Pilatus» ist nicht nur für den Spezialisten, sondern auch für den interessierten Laien geschrieben (KAUFMANN 1867). Obwohl viele seiner Beobachtungen heute anders gedeutet werden, ist der Wert der Beschreibungen und Abbildungen nach wie vor gross.

1916 wurde von der Schweizerischen Geologischen Kommission die «Geologische Vierwaldstättersee-Karte» im Massstab 1:50000 herausgegeben, auf der das Gebiet des Eigentales wiederum dargestellt ist.

Sowohl Kaufmann wie auch Heim & Buxtorf erstellten ein geologisch bemaltes Relief des Pilatus. Das letztere wurde nach Vorarbeiten von X. Imfeld durch den berühmten Reliefkünstler C. Meili fertig modelliert.

Seit dieser Zeit sind in vielen Detailarbeiten neue Beobachtungen aus dem Gebiet des Eigentales publiziert worden. Es sei dazu auf das ausführliche Literaturverzeichnis verwiesen.

Tektonik

Wie schon in der Einleitung festgehalten, sind vier tektonische Einheiten im Eigental anzutreffen (Abb. 1). Die Helvetischen Dek-

ken entstanden aus Ablagerungen, die im Erdmittelalter (Mesozoikum) und zu Beginn der Erdneuzeit (Tertiär) in Flachmeer-Gebieten am Nordrand des damaligen «Mittelmeeres» (Tethys) gebildet wurden. Während der Kollision von Afrika und Europa wurden diese Ablagerungen im mittleren und späten Tertiär zu riesigen Decken zusammengefaltet und gegen Norden und Nordwesten auf den europäischen Kontinent geschoben. Dabei entstanden Überschiebungsflächen, Falten und Brüche (Abb. 1, 3).

In den südlicheren Partien des Ozeans zwischen Europa und Afrika wurden bereits im frühen Tertiär in tiefen Meeresträgen die Flysch-Ablagerungen sedimentiert. Diese bildeten eigene Gesteinspakete, die bei der Kontinental-Kollision noch weiter nach Norden geschoben wurden als die Helvetischen Decken und deshalb in einer späten Phase von diesen überschoben und auf die Molasseschichten aufgeschoben wurden (Abb. 3). Das gesamte Paket ist in sich stark verschuppt und verfaltet.

Die Molasseeinheiten selber sind nicht sehr weit transportiert worden. Die aufgeschobene, in sich selbst ebenfalls verfaltete Molasse hat immerhin einen Transportweg von etwa 50 km hinter sich, während die mittelländische, flachliegende oder nur leicht verfaltete Molasse sich noch mehr oder weniger an ihrem Ablagerungsort befindet.

In einer sehr späten Phase der Gebirgsbildung entstand der Gredloch-Querbruch (Abb. 1, rechts), bei dem der westliche Teil (Flysch und Molasse) gegenüber dem östlichen um zirka 600 m nach NW vorgeschoben wurde.

Die Gesteine im Eigental

Die Beschreibung der Gesteine im Gebiet des Eigentales erfolgt innerhalb der einzelnen tektonischen Einheiten jeweils von den älteren zu den jüngeren Ablagerungen. Da die ältesten Gesteine im Helvetikum zu finden sind, werden die tektonischen Einheiten in der Reihenfolge Süd–Nord besprochen.

Helvetische Kreide

Besonders bequem kann man die Abfolge dieser Schichten am Weg zwischen der Kapelle am Klimsenhorn-Sattel und dem Chriesiloch, nördlich des Pilatus-Kulm, studieren (FUNK und MATTER in BAYER et al. 1983).

Die Basis der Kreide-Abfolge besteht aus dunkelbraun anwitternden *Vitznau-Mergeln*. Sie bildeten den Gleithorizont, auf dem das ganze Paket der Helvetischen Randkette nach Norden geschoben und verfaltet worden war. Sie sind nur an wenigen Stellen zu beobachten und meist von Schutt und Moräne bedeckt. Überlagert werden sie vom *Betliskalk*, einem grauen, geringmächtigen Kalk. Seine mehrere Dezimeter dicken Bänke wittern oft leicht gelblich an und enthalten gelegentlich harte, knollige Einschlüsse (Kieselknollen). Die Obergrenze dieser Einheit ist scharf. Eine dunkle, dünne Schicht, die stellenweise Körner aus dem grünen Mineral Glaukonit enthält, schaltet sich zwischen den Betliskalk und den darüber liegenden Kieselkalk ein. Diese Schicht wird nach einer Lokalität westlich des Tomlishorn *Gemsmättli-Schicht* (BAUMBERGER et al. 1907) genannt. Häufig enthält sie Nester mit Steinkernen von Ammoniten und Belemniten. Die mit ihnen verwandten Nautiliden und Tintenfische leben noch heute im Meer. In diesen Organismenresten wurden auch Spuren von Erdölbitumina festgestellt (RENZ 1974 a, b).

Der bräunlich anwitternde *Helvetische Kieselkalk* (FUNK 1969) ist gesamthaft etwa 100 m dick. Seine Oberfläche ist wegen der darin verteilten Quarzsandkörner oft rauh anzufühlen. An der Basis ist er etwas mergelig-schiefrig ausgebildet, während sich dann bald eine regelmässige Wechsellagerung von 1–2 dm mächtigen Kalkbänken und 5–10 cm mächtigen Mergelzwischenlagen einstellt. Etwa in der Mitte dieser Formation findet man nochmals einen glaukonitführenden, dunklen Horizont (*Lidernen-Schicht*). Gegen das Dach des Kieselkalkes werden die Kalkbänke immer dicker, bis sie Mächtigkeiten von über 1 m erreichen. An einzelnen Stellen findet man weisse Flechten auf der Oberfläche. Diese sind charakteristisch für kieselhaltige (SiO_2-haltige) Gesteine. Von Auge sichtbare Fossilien sind im Helvetischen Kieselkalk nur selten anzutreffen.

Die *Altmann-Schichten*, rostbraun anwitternde

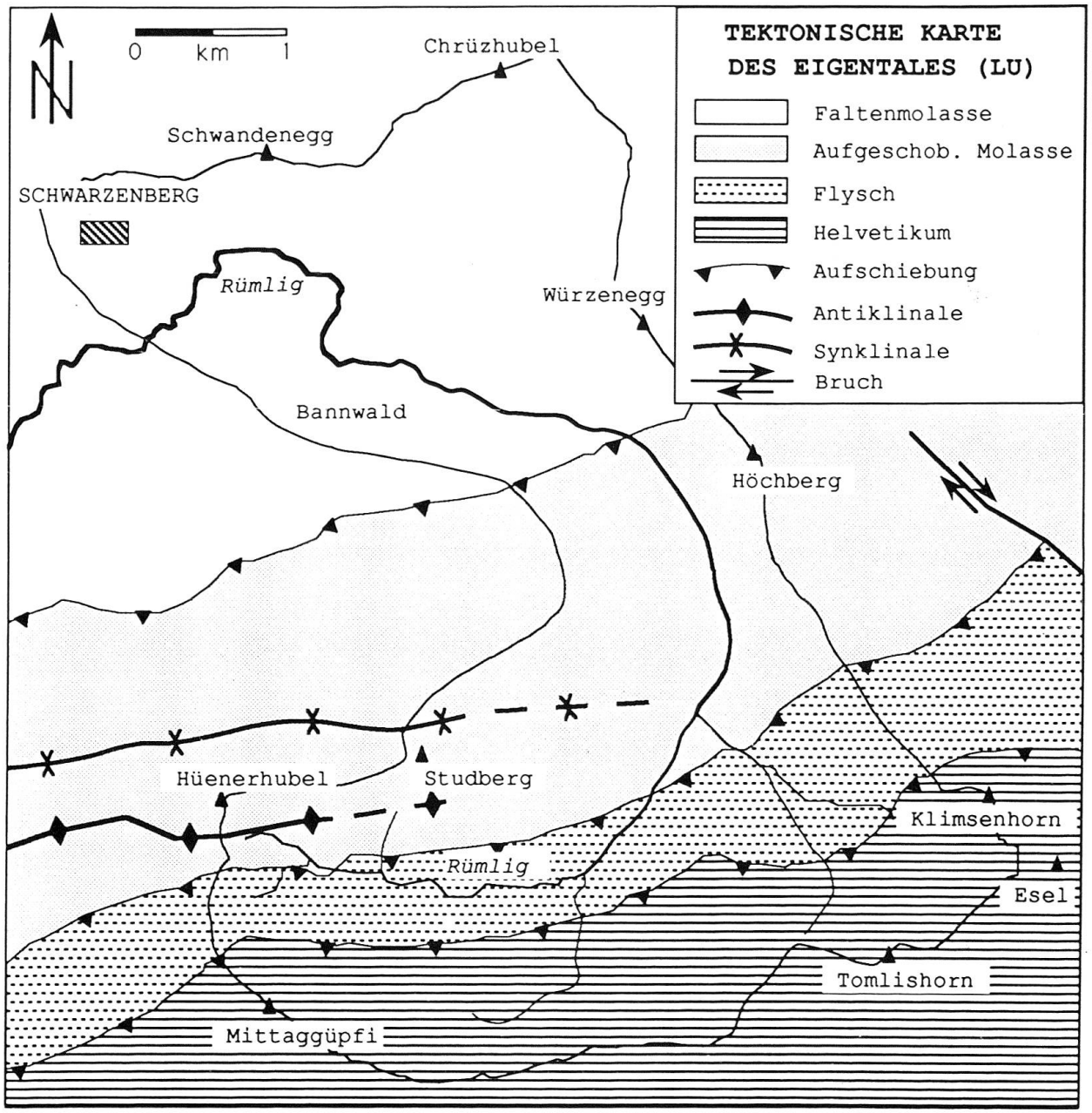

Abb. 1: Tektonische Karte des Eigentals.

Kalke und dunkle Mergel von nur etwa 6 m Mächtigkeit, enthalten wieder das Mineral Glaukonit, das immer auf eine Phase langsamer Ablagerungsgeschwindigkeit hinweist. In diesem Horizont findet man gelegentlich Seeigel (*Toxater retusus* LAM.).

Darüber folgen die *Drusberg-Schichten* (siehe MATTER in FUNK et al. 1973), beginnend mit einer mergeligen Zone, leicht bräunlich anwitternd, in die sich gegen oben immer häufiger und zunehmend dickere, hellgraue Kalkbänke einschalten. In diesen Kalkbänken finden wir oft austernartige Muscheln und vereinzelt Nester mit Brachiopoden (muschelähnliche Armfüssler).

Der dominante Felsbildner im Gebiet ist der hellgrau anwitternde *Schrattenkalk*. Seine mächtigen Bänke enthalten oft Fossilien verschiedenster Art, die auf Ablagerung in einem sehr flachen, warmen Meer hindeuten. So findet man grosse Muscheln und Schnecken, gelegentlich auch kleine Korallenstöcke. Auf dem Pilatus wird der untere Teil dieses Schrattenkalkes über-

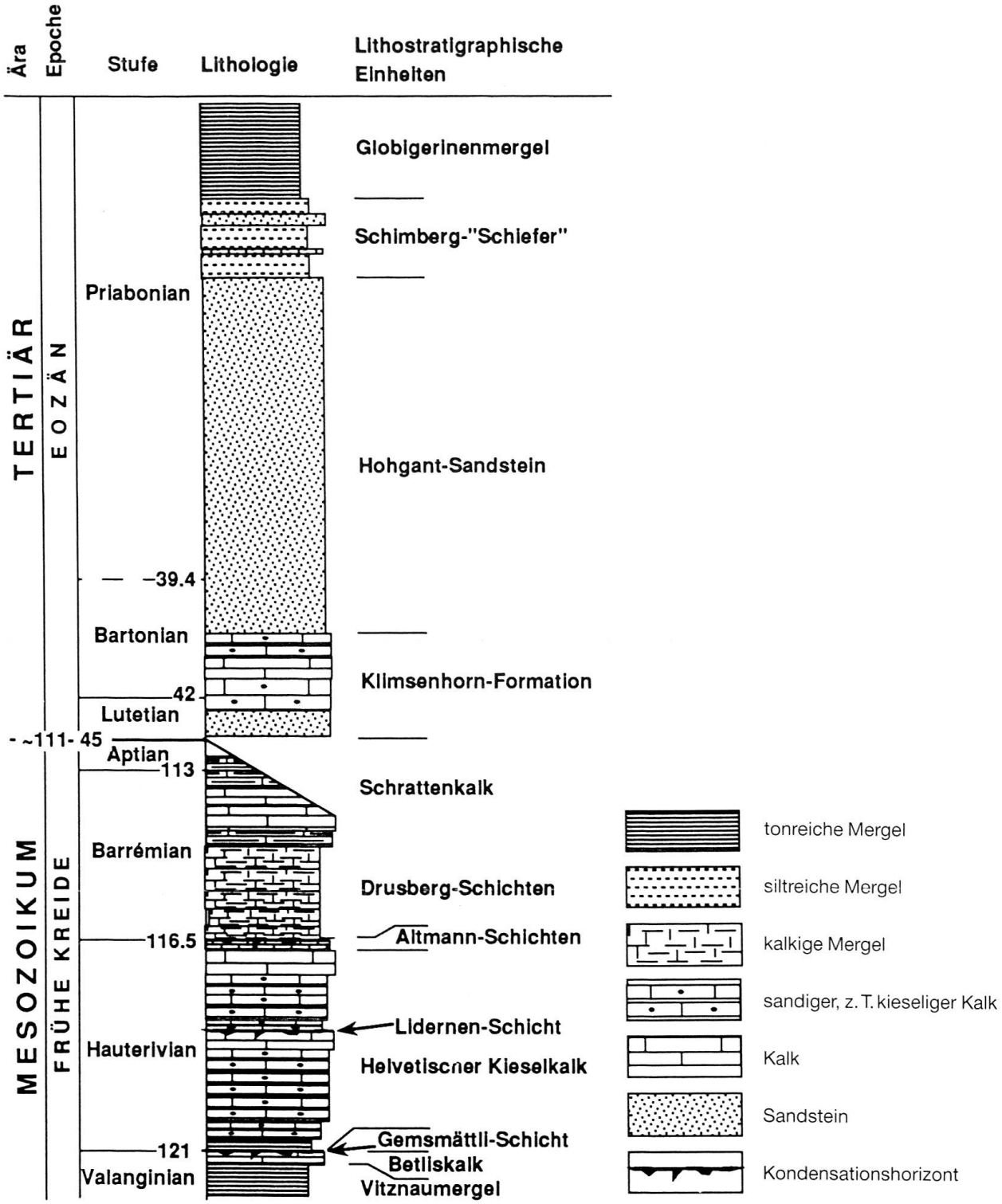

Abb. 2: Stratigraphisches Profil der Einheiten der Helvetischen Randkette (Zahlen bedeuten Millionen Jahre vor heute, nach HAQ et al. 1987).

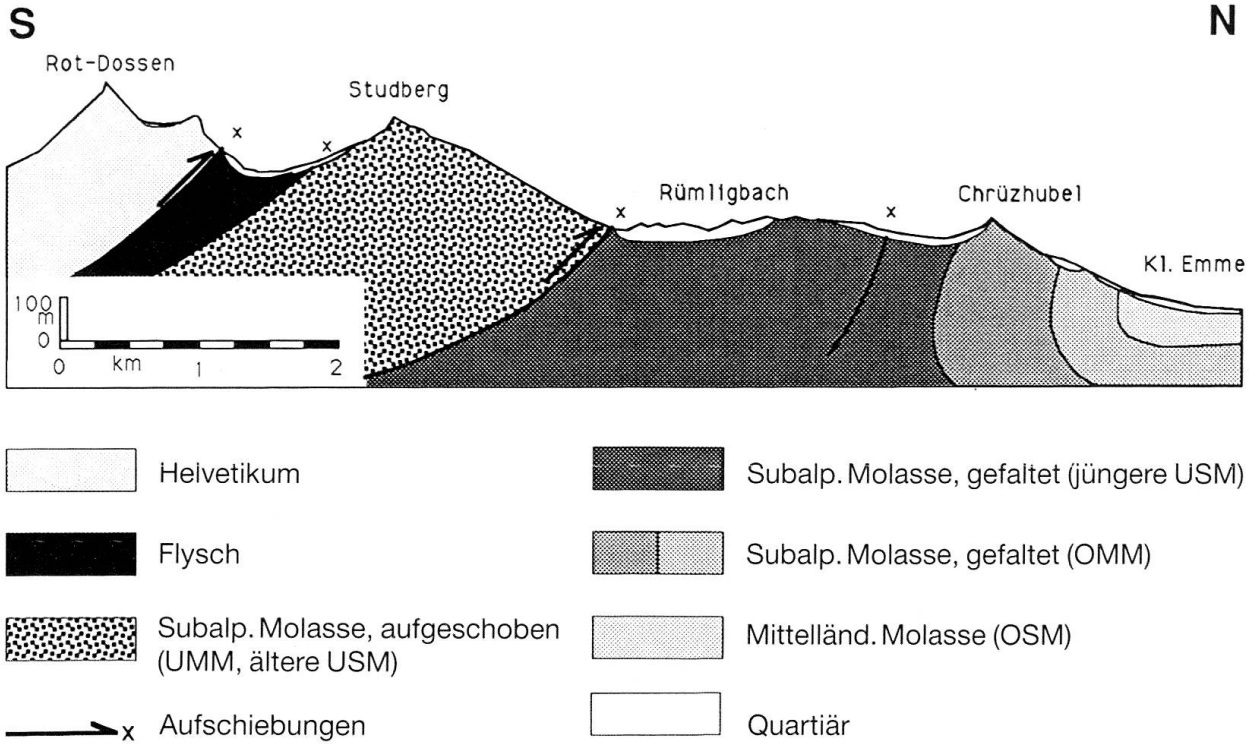

Abb. 3: Geologisches Nord–Süd-Querprofil durch das Gebiet des Eigentals (ergänzt nach BUXTORF 1934 und KOPP 1962).

lagert von einer dunkleren, mergeligen Zone, in der kleine, hütchenförmige Fossilien (Orbitolinen) massenhaft vorkommen. Diese haben der Schicht auch den Namen gegeben. Neben diesen Kleinforaminiferen findet man in den *Orbitolinen-Schichten* auch Seeigel. Darüber folgt der obere Teil des Schrattenkalkes, der durch die Schichten des Tertiärs überlagert wird. Zwischen dem Schrattenkalk und den Ablagerungen des Tertiärs (Erdneuzeit) liegt eine Zeitlücke von etwa 45 Millionen Jahren, während der keine Sedimente abgelagert wurden. Noch grösser ist diese Aufzeichnungslücke im nördlichsten Teil des Pilatus, wo die tertiären Schichten sogar auf dem unteren Schrattenkalk liegen. Die Orbitolinen-Schichten und jene Schichten, die ursprünglich auch den oberen Schrattenkalk noch bedeckt haben, sind hier vor der Ablagerung der Tertiär-Schichten wieder erodiert worden.

Helvetisches Tertiär

Die helvetischen Einheiten des Tertiärs lassen sich am besten am Bandweg zwischen Fräkmünt und Klimsensattel studieren. Sie wurden bereits von KAUFMANN (1867), HEIM (1908), BOUSSAC (1912) und SCHUMACHER (1948) im Detail beschrieben (HERB in BAYER et al. 1983, HERB 1988). Die tiefste Einheit des Tertiärs im Gebiet des Eigentales ist die *Klimsenhorn-Formation.* Deren grobbankige Sandsteine werden als strandnahe Ablagerungen gedeutet. Darin finden sich verschiedene, oft leicht kalkhaltige Horizonte, in denen gehäuft Nummuliten und Discocyclinen auftreten. Diese bis mehrere cm grossen, münzenförmigen Gehäuse von einzelligen Lebewesen sind für das Eozän charakteristisch. Die Mächtigkeit der Formation beträgt zwischen 60 und 70 m. Etwas feinere, tonreichere Bänke leiten zur *Hohgant-Formation* über, die ebenfalls aus Sandsteinen besteht. In diesen küstennahen Ablagerungen kann am Bandweg oft eine schöne Schrägschichtung beobachtet werden, die als Anzeichen von starken Strömungen zu interpretieren ist (BREITSCHMID 1978). Die Mächtigkeit dieser Einheit beträgt am Klimsenhorn etwa 250 m. Darüber wird die Abfolge tonig-mergeliger (*Schimberg-«Schiefer»*), und in den fast sandfreien *Globigerinenmergeln* zeigen uns die kleinen planktonischen Foraminiferen an, dass das Meer zu

diesem Zeitpunkt (spätes Eozän) tiefer geworden war. Mit diesen im tieferen Meeresbecken abgelagerten Mergeln endet die Abfolge des Helvetikum.

Flysch

In der Zone des subalpinen Flysches können wir keine detaillierte Abfolge feststellen. Dünne Bänke von Sandsteinen wechseln mit dunklen, tonigen Lagen. In den Sandsteinbänken kann oft eine Gradierung der Korngrösse (grobes Korn an der Basis, feines Korn im Dach) festgestellt werden. Dies deutet auf eine Ablagerung von Trübeströmen hin, die auf ein lawinenartiges Abgleiten von nicht verfestigtem Material im Meer zurückzuführen ist. Über die Gesamtmächtigkeit dieser oft in sich verfalteten, verschuppten und ausgewalzten Einheit lässt sich keine Aussagen machen. Im Eigental sind nur sehr wenige Aufschlüsse dieser Einheit vorhanden. Der Rümligbach hat sich in diese relativ weichen Schichten eingeschnitten und folgt ihnen in seinem Oberlauf alpenrand-parallel.

Molasse

Die ältesten Einheiten der Molasse sind in den steilen Bächen im Norden des Regenflüeli zu beobachten. Diese Aufschlüsse erlaubten es BUXTORF und seinen Mitarbeitern (BUXTORF et al. 1941), die altersmässigen Beziehungen sowie die tektonischen Verhältnisse zu klären (vgl. Abb. 3).

Untere Meeresmolasse (UMM):

Die *Grisiger Mergel,* feinkörnige, dunkelgraue Tonmergel, sind die ältesten Molasseablagerungen des Gebietes. Sie dienten als Gleitpaket für die aufgeschobene Molasse. Ihre marine Entstehung wird durch Skelettreste von Fischen und Eikapseln von Rochen nachgewiesen. Die Meerestiefe muss zu Beginn so gross gewesen sein, dass auch grössere Sturmwellen den Boden nicht mehr aufwirbeln konnten; gegen oben nimmt die Meerestiefe ab (DIEM 1981). Da die Grisiger Mergel sehr leicht verwittern, sind sie meist nur in künstlichen Aufschlüssen (Mergelgruben) oder in steilen Bachrunsen aufgeschlossen.

Über den Grisiger Mergeln findet man plattige Sandsteine von total bis zu 30 m Mächtigkeit, die sog. *Horwer Platten.* Sie treten oft als Steilstufe oder Felsrippe zutage. Eine scharfe Grenzziehung zu den Grisiger Mergeln ist allerdings nicht möglich, da unter Zunahme der Sandsteinbänke ein allmählicher Übergang stattfindet. Die Bänke treten vereinzelt in den Mergeln auf und werden als Sturmablagerungen gedeutet, die Horwer Platten selbst repräsentieren Strandablagerungen (DIEM 1986).

Untere Süsswassermolasse (USM):

Die *Weggiser Schichten* (oder «fluvioterrestrisches Stampien», GASSER 1968, DIEM 1981) schliessen stratigraphisch an die UMM an. Sie bestehen hauptsächlich aus Konglomeraten (Nagelfluh) und Sandsteinen, doch findet man, vor allem an der Basis, auch graue und bunte Mergel. Die Felswände am Regenflüeli, am Studberg, am Ochs und an der Wandfluh wie auch östlich des Rümligbaches (Hundschüpfen) bestehen aus Nagelfluh der Weggiser Schichten. Diese Gesteine bildeten sich als Ablagerungen von Flüssen und in Schwemmebenen. An Fossilien wurden Süsswasser-Schnecken sowie ein Palmwedel (DIEM 1981) gefunden. Da die Obergrenze dieser Formation in der Molasse unseres Gebietes nicht vorkommt, können wir auch keine Aussagen über ihre ursprüngliche Mächtigkeit machen.

Die nächst jüngeren Schichten, die ebenfalls zur USM gehören, sind die meist mergelig oder sandig ausgebildeten, bis gegen 1000 m mächtigen, grauen und bunten Ablagerungen des «Aquitan». Nagelfluhbänke sind recht selten. Das Ablagerungsmilieu war eine Alluvialebene mit Flussrinnen, Sümpfen und Seen. In den weichen Schichten des «Aquitan» dreht der Rümligbach von der WNW- in eine SW-Richtung, um diese alpenrand-parallele Richtung für etwa 4–5 km beizubehalten.

Obere Meeresmolasse (OMM):

Der untere Teil der oberen Meeresmolasse (Luzerner Formation [KELLER 1989]) ist im Norden des Eigentales, z. B. am Chrüzhubel oder an der Schwandenegg, aufgeschlossen. Sie besteht hauptsächlich aus Sandsteinen. Erst im nördlich gelegenen, jüngsten Teil der OMM treten wieder Konglomeratbänke auf.

Obere Süsswassermolasse (OSM):

Die Sandsteine der OSM sind nur östlich Malters aufgeschlossen und liegen damit nicht mehr im eigentlichen Eigental (Abb. 3). Sie wurden nach der allmählichen Verlandung des Meeres der OMM, ähnlich den Verhältnissen in der USM, gebildet.

Zur Geomorphologie

REGULA GEHRIG

Einleitung

Während der letzten Eiszeit war das ganze Eigental vom Rümliggletscher, einem Lokalgletscher des Pilatus, bedeckt. Im Würmmaximum, vor rund 18000 Jahren, reichte er bis über Lifelen hinaus, wo er mit dem vereinigten Reuss-Aare-Brüniggletscher zusammentraf (HANTKE 1982). Zwei markante Rückzugsstadien des Rümliggletschers, bei Säubad und bei Meienstoss, schliessen das Eigental auf rund 800–900 m ü. M. gegen den unteren Teil des Rümligtals ab.

Das heutige Erscheinungsbild des Eigentals ist stark von dieser ehemaligen Gletscherbedeckung geprägt. Die vom Gletscher geschaffenen Formen wie Karmulden, Steilstufen und ein Zungenbecken mit Moränenabschluss sind im Eigental heute noch gut erhalten. Glaziale Prozesse haben die Grossform des Eigentals geschaffen, während fluviatile und gravitative Einflüsse für die Modellierung der Oberfläche seit der Eiszeit verantwortlich sind.

Ältere, im speziellen geomorphologische Untersuchungen des Eigentals existieren nicht. Aus geologischen Arbeiten lassen sich aber einige nützliche Informationen zur Geomorphologie entnehmen (KAUFMANN 1867, BUXTORF 1924, KOPP et al. 1955, KOPP 1962, HANTKE 1982).

Erläuterungen zur Geomorphologie

Das Eigental lässt sich grob in drei verschiedene morphologische Bereiche einteilen, die sich ungefähr mit den geologischen Einheiten decken. Der hinterste, steilste Talabschnitt, der durch die helvetischen Decken und den Flysch gebildet wird, ist vom gravitativen Formenschatz geprägt. Dominant sind hier steile, zurückwitternde Felswände, Schutthalden, Berg- und Felsstürze, die heute noch aktiv sind. Ein Beispiel dazu ist der Felssturz beim Blattenloch, der sich vor rund 20 Jahren aus den helvetischen Schichten löste.

Die Hänge des mittleren Talbereichs weisen viele grössere und kleinere Bergstürze auf (Beispiel: Honegg, Hirsboden, Pfyfferswald). Verantwortlich dafür ist der Aufbau und die Tektonik der aufgeschobenen Molasse. In den oft steilstehenden Schichten wechseln Nagelfluhbänke mit Mergelschichten ab. Gesteinspakete konnten so immer wieder auf den Mergelgleitbahnen abrutschen.

Die Alluvialebene und die flacher werdenden Hänge des vordersten Talabschnitts bilden die dritte Einheit. Heute dominiert hier vor allem der fluviatile Formenschatz mit der Alluvialebene, den Schwemmfächern und den vielen kleinen Bächen, die die Hänge zerfurchen. Zudem sind in diesem Bereich die glazialen Ablagerungen am besten erhalten (Abb. 4).

Einige im Gebiet wichtige Formen sollen nun kurz vorgestellt und besprochen werden.

Bergsturz von Honegg

Der grösste unter den Bergstürzen aus der Molasse ist jener von Honegg, der sich aus der Molassemulde Studberg/Regenflüeli löste. Der geologische Untergrund, eine nach Osten einfallende Synklinale, ist geradezu

657
658
659
660
661
207
206
205
202
Würzenegg
Spitteleggl
Fuchsbüel
Eigental
Meienhof
Chrüügütsch
Flüzerbach
Stossbach
Rämisbach
Rotbach
Gisetbach
Linden
Lindenwald
Göttersegg
Rosenboden
Buechstagwald
Höchberg
Eschuggenbach
Regenflüeh
Wandfluewald
Studhalden
Ochs
Hüenerhubel
Unt. Lauelen
Lauelenbach
Ober Lauelen
Lauelenwald
Klimsenhorn
Oberhaupt
Unt. Pilgerswald
Trochenmatt
Pilatus
Tomlishorn
Bründlen
Mittaggüpfi od. Gnepfstein
Widderfeld
Rot-Dossen
0
1 km
N
Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 19.3.1991
ZAE 91

Legende zur geomorphologischen Karte

Fluviatiler Prozessbereich:

Erosion

Bachkerbe

Flussterrasse

Akkumulation

Schwemmfächer

Alluvialebene

Fluvioglazialer Schotter

Gravitativer Prozessbereich:

Denudation

Abrissnische

Rückwitterungswand

Steinschlagrinne

Rutschungen

Akkumulation

Berg-, Felssturz

Sturzhalde

Sturzkegel

Glazialer Prozessbereich:

Akkumulation

Moränenwall

Grundmoräne

× □ Erratiker: × Kalke □ andere Sedimentgesteine

Weitere Signaturen:

Geländekante

Moore

Abb. 4: Geomorphologische Übersichtskarte aus dem vorderen Eigental (Ausschnitt aus der Karte in GEHRIG 1989).

prädestiniert für das Abgleiten von Gesteinsschichten. Die Anrissstellen sind auf der NW-Seite des Regenflüeli deutlich zu sehen. Wahrscheinlich sind auch Schichten aus der Mulde selbst abgerutscht, denn auch in der Mulde sind einige kleinere Anrissstellen vorhanden. Die klar abgegrenzten Formen des Ablagerungskegels und der Gleitbahn deuten auf eine kombinierte Bewegung von stürzen und rutschen hin. Das Sturzmaterial ist wahrscheinlich als wasserhaltiges Gemisch auf durchtränkten Mergelschichten abgerutscht und zu Tal geglitten. Der Bergsturz müsste also eher als Bergrutsch oder sogar als grosser Murgang bezeichnet werden. Der gewaltige Ablagerungskegel hat den ehemaligen Lauf des Rümligs verschüttet. Dieser musste sich ein neues Bett suchen und fliesst heute in einem deutlich sichtbaren Bogen um den Ablagerungsbereich herum. Zeitlich ist der Bergrutsch wahrscheinlich gleich nach dem Rückschmelzen des Gletschers einzuordnen (FISCHER 1983).

Alluvialebene im vorderen Teil des Eigentals

Der Rümlig hat im vorderen, flacheren Talbereich des Eigentals seit der Eiszeit eine Alluvialebene aufgeschüttet, die im Raum Gantersei und Linden über 20 m und im vorderen Talabschnitt beim Forrenmoos immer noch 10 m mächtig ist (BENDEL 1974). Auch die Seitenbäche des Rümligs führen viel Geschiebe mit sich. Ihre Schwemmfächer, bei denen sich einer an den andern reiht, zeugen von einer grossen fluviatilen Aktivität.

Aus historischer Zeit sind zahlreiche Überschwemmungen des Rümligs bekannt, die aber seit seiner Verbauung in den Jahren 1907–1909 seltener wurden (MÜLLER 1949). Zeugen seiner ehemaligen Aktivität sind die vielen kleinen Flussterrassen, die alte Erosionsniveaus und ehemalige Rümligläufe nachzeichnen. Sehr gut lassen sich die ehemaligen Flussläufe in der Ebene gleich

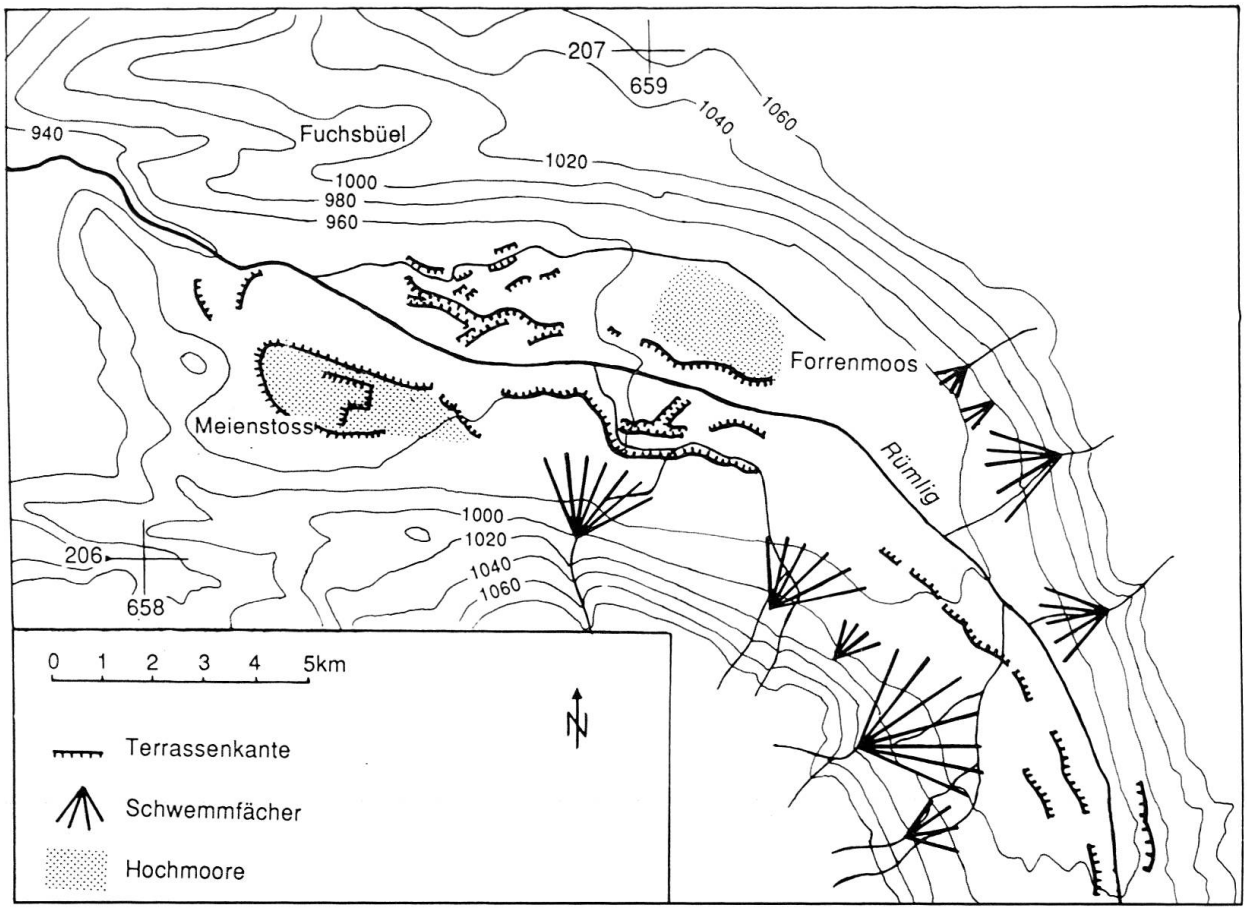

Abb. 5: Flussterrassen des Rümligs und seiner Seitenbäche im vorderen Eigental.

unterhalb des Forrenmooses verfolgen (Abb. 5).

Rutschgebiet von Lifelen/Schwarzenberg

Bei Schwarzenberg und Lifelen finden sich auf einem Niveau von 810–834 m ü. M. fluvioglaziale Ablagerungen, die durch die Schmelzwasserflüsse des Rümliggletschers aufgeschottert wurden. Heute sind nur noch Reste dieser ehemals das gesamte Gebiet von Lifelen ausfüllenden Schotter vorhanden; denn nach dem Rückzug des Gletschers haben sich der Rümlig und seine Zuflüsse in die Schotter eingetieft und sie wegerodiert (Kopp 1962). Als Folge dieser Eintiefung, die südlich von Schwarzenberg ungefähr 80 m beträgt, sind grossflächige Rutschungen im Gebiet zu beobachten. Ein oberes, kleineres Rutschgebiet liegt bei Lifelen und ein unteres, grösseres bei Schwarzenberg.

Der eiszeitliche Rümliggletscher

Von den Spuren, die der eiszeitliche Rümliggletscher im Eigental hinterlassen hat, sind die mächtigen Endmoränenkränze bei Säubad und Meienstoss die markantesten. Es lassen sich daraus zwei Gletscherstände rekonstruieren, bei denen das gesamte Eigental eisbedeckt war. Als Nährgebiete dienten sicher die Karmulden der Pilatusnordseite (Chastelen, Bründlen und Oberalp), für den Stand Säubad auch die südexponierten Kare Hüenerhubel, Ochs und Studberg (Abb. 6).

Hantke (1982) stellt diese beiden Stände

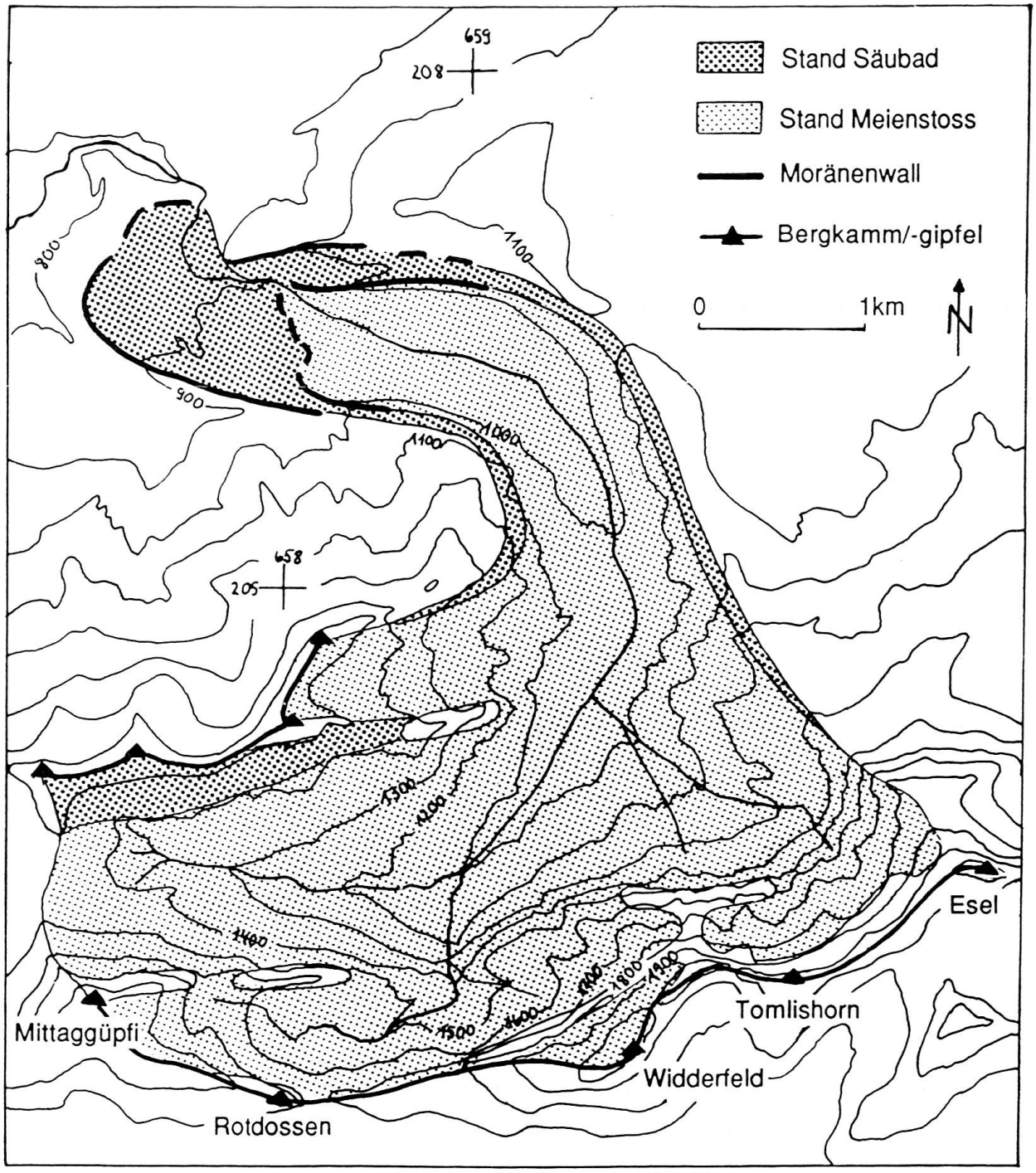

Abb. 6: Der Rümliggletscher während der Gletscherstände Säubad und Meienstoss.

zeitlich ins Hochglazial. Er parallelisiert Säubad mit dem Stetten-Stadium und Meienstoss mit dem Bremgarten-Stadium des Reussgletschers. Der Stand Meienstoss zeigt auffallend mächtige Moränenwälle und Mehrphasigkeit. Dies ist charakteristisch für das Stein-am-Rhein-Stadium des Rheingletschers (KELLER & KRAYSS 1987), welches dem Bremgarten-Stadium des Reussgletschers entspricht.

Schneegrenzberechnungen mit der 2:1-Methode (GROSS et al. 1978, MAISCH 1981)

liefern für den Stand Säubad eine Schneegrenzhöhe von 1245 m und für den Stand Meienstoss eine von 1290 m (GEHRIG 1989). Im Vergleich mit den Angaben von KELLER & KRAYSS (1987) für die Schneegrenze des hochglazialen Rheingletschers, die bei 1000 m liegt, sind diese Werte sehr hoch. Sie lassen sich eher mit dem Konstanz-Stadium (Schneegrenze in Nordexposition 1220–1250 m) vergleichen. Durch seine südlichere Lage sind am Pilatus sicher etwas höhere Schneegrenzen zu erwarten als beim hochglazialen Rheingletscher (mündliche Mitteilung O. KELLER). Besser vergleichen lässt sich der Stand Meienstoss mit den Stein-am-Rhein-äquivalenten Ständen des Sihlgebiets. Dort liegen die Schneegrenzen von Lokalgletschern zwischen 1210 und 1290 m (mündliche Mitteilung O. KELLER). Die Schneegrenzhöhe von 1290 m des Standes Meienstoss liegt also im Schwankungsbereich für Stein-am-Rhein-zeitliche Gletscher. Die Zuordnung dieser beiden Gletscherstände wie sie HANTKE (1982) vornimmt, wird somit auch durch Schneegrenzberechnungen unterstützt. Der bühlzeitliche Rümliggletscher, mit einer vom Säntisgebiet übernommenen Schneegrenzhöhe von rund 1320–1350 m (KELLER 1988), hat den vordersten Abschnitt des Eigentals nicht mehr erreicht. Die Moräne auf Langegg bei Ober Lauelen ist wahrscheinlich diesem Stadium zuzuordnen.

Der Moränenkranz von Meienstoss ist mehrphasig aufgebaut. Deutlich ist dies an der orographisch linken Moräne feststellbar. Auch die Endmoräne nördlich des Hofes Meienstoss ist nicht einheitlich aufgebaut, die Wälle liegen in mehreren Staffeln verschuppt neben- und hintereinander. Dies sind Anzeichen dafür, dass der Gletscher längere Zeit diese Lage einnahm und dabei oszillierte. Während des Standes Meienstoss war der Gletscher im vordersten Bereich in zwei Zungen geteilt. Eine grössere lag beim heutigen Bachbett des Rümligs, eine kleinere beim Hof Meienstoss. Die ehemalige Entwässerungsrinne bei Meienstoss ist durch junge Aufschüttungen belegt (KOPP 1962), die Schmelzwasserrinne lässt sich aber auch morphologisch erkennen.

Beide Endmoränenkränze, vor allem aber jener von Meienstoss, sind reich an Erratikern, meist Sandsteine und etwas weniger häufig Kalke. Auch im Bannwald finden sich häufig Gruppen von Erratikern, die auf kurze Stillstandsphasen des Rümliggletschers schliessen lassen.

Die Würzenegg ist bedeckt von Erratikern, die höher liegen als die Moränen des Stands Säubad. Sie deuten auf eine grössere Ausdehnung des Rümliggletschers hin, die mit dem Würmmaximum gleichgesetzt werden kann.

Ein 1000 m^3 grosser Schrattenkalkerratiker liegt in 1150 m Höhe auf der Würzenegg. Dieser mächtige Block ist der Risseiszeit zuzuordnen (KOPP 1962).

Der hintere Bereich des Eigentals ist nicht mehr so reich an glazialen Ablagerungen. Einerseits hatte der Gletscher im steilen Gelände kein Material ablagern können, anderseits haben in diesem Gebiet fluviatile und gravitative Prozesse seit der Eiszeit das Relief umgestaltet und mögliche glaziale Ablagerungen zerstört. Einzig bei Ober Lauelen und Chastelen lassen sich weitere Gletscherstände rekonstruieren, die spätglaziale Rückzugshalte oder Wiedervorstösse des Rümliggletschers anzeigen (GEHRIG 1989).

Das gesamte Eigental ist im Verlauf des Spätglazials eisfrei geworden. Während der letzten, spätglazialen Gletscherstände Daun und Egesen war das Eigental bereits nicht mehr vergletschert.

LITERATURVERZEICHNIS

BAUMBERGER, E., HEIM, ARN. & BUXTORF, A. (1907): *Paläontologisch-stratigraphische Untersuchung zweier Fossilhorizonte an der Valanginien-Hauterivien-Grenze im Churfirsten-Mattstockgebiet.* – Abh. Schweiz. Paläont. Ges. 34, 1–33.

BAYER, A., BERNOULLI, D., BREITSCHMID, A., FUNK, H., GIGON, W. O., GYGI, R. A., HERB, R., MATTER, A., MOHLER, H.-P., REMANE, J. & WINKLER, W. (1983): *Bericht über die Jubiläumsexkursion «Der Faziesbegriff und die Sedimentationsprozesse» der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft vom 12. bis 17. Sept. 1982.* – Eclogae geol. Helv. 76, 125–180.

BENDEL, H. (1974): *Sondierbohrungen für die Abklärung des Grundwasservorkommens im Eigental LU.* – Bericht im Auftrag des Kantonalen Amts für Gewässerschutz Luzern.

BOUSSAC, J. (1912): *Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin.* – Mém. Carte géol. France 13, 662 S.

BREITSCHMID, A. (1978): *Sedimentologische Untersuchungen in der eocaenen Hohgant-Serie im Helvetikum nördlich von Interlaken.* – Eclogae geol. Helv. 71, 143–157.

BUXTORF, A. (1924): *Geologie des Pilatus.* – Verh. Schweiz. naturf. Ges. 105. J. vers. Luzern, 31–47.

BUXTORF, A. (1934): *Pilatus. Exkursion Nr. 55.* – Geol. Führer Schweiz. Wepf, Basel, 723–741.

BUXTORF, A., KOPP, J. & BENDEL, L. (1941): *Stratigraphie und Tektonik der aufgeschobenen subalpinen Molasse zwischen Horw und Eigenthal bei Luzern.* – Eclogae geol. Helv. 34, 135–154.

DIEM, B. (1981): *Sedimentologie und Tektonik der subalpinen Molasse bei Schwarzenberg (Entlebuch).* – Unpubl. Lizentiatsarbeit, Universität Bern. 161 S.

ECKERT, H. R. (1963): *Die obereozänen Globigerinenschiefer (Stad- und Schimbergschiefer) zwischen Pilatus und Schrattenfluh.* – Eclogae geol. Helv. 56, 1001–1072.

FISCHER, H. (1983): *K-Ar- und Rb-Sr-Altersbestimmungen an Glaukoniten der Helvetischen Kreide, des Tertiärs und des Oberen Jura sowie Geologie des Nord-Pilatus.* – Unpubl. Diplomarbeit, Universität Zürich.

FISCHER, H. (1985): *Grenzen der K-Ar-Datierung an Glaukoniten im Pilatusgebiet (Helvetikum).* – Eclogae geol. Helv. 78, 221–233.

FISCHER H. & STEIGER, R. H. (1988): *The influence of sediment lithification on K-Ar ages and chemical zoning of glauconites.* – Schweiz. mineral. petrogr. Mitt. 68, 203–214.

FUNK, H. (1969): *Typusprofile der helvetischen Kieselkalk-Formation und der Altmann-Schichten.* – Eclogae geol. Helv. 62, 191–203.

FUNK, H. & HERB, R. (1987): *Cretaceous in the Helvetic Zone of Central Switzerland.* In: Field Guide Excursion A: Central Switzerland, 3rd Int. Cret. Symposium, Tübingen, 1–28.

FUNK, H., HANTKE, R., MATTER, A., MOHLER, H.-P. & SCHAUB, H. (1973): *Bericht über die Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in der Zentralschweiz südlich von Luzern vom 15. bis 17. Oktober 1972.* – Eclogae geol. Helv. 66, 231–243.

GEHRIG, R. (1989): *Pollenanalytische und geomorphologische Untersuchungen im Eigental LU. Ein Beitrag zur Vegetations- und Gletschergeschichte des Pilatus-Gebietes.* – Unpubl. Diplomarbeit Universität Zürich, 89 S.

GROSS, G., KERSCHNER, H. & PATZELT, G. (1978): *Methodische Untersuchungen über die Schneegrenze in alpinen Gletschergebieten.* – Z. Gletscherkd. Glazialgeol. 12, 223–251.

HANTKE, R. (1963): *Tektonik der helvetischen Kalkalpen zwischen Obwalden und dem St. Galler Rheintal.* – Vjschr. natf. Ges. Zürich 106, 1–212.

HANTKE, R. (1982): *Eiszeitalter.* Band 2, Thun, 703 S.

HERB, R. (1988): *Eocaene Paläogeographie und Paläotektonik des Helvetikums.* – Eclogae geol. Helv. 81, 611–657.

HAQ, B. U., HARDENBOL, J. & VAIL, P. R. (1987): *Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic.* – Science 235, 1156–1167.

HEIM, ARN. (1908): *Die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizer Alpen.* – Abh. schweiz. paläont. Ges. 35/4, 301 S.

KAUFMANN, F. J. (1867): *Der Pilatus, geologisch untersucht und beschrieben.* – Beitr. geol. Karte Schweiz 5, 169 S.

KELLER, B. (1989): *Fazies und Stratigraphie der Oberen Meeresmolasse (Unteres Miozän) zwischen Napf und Bodensee.* – Diss. Univ. Bern. 403 S.

KELLER, O. & KRAYSS, E. (1987): *Die hochwürmzeitlichen Rückzugsphasen des Rhein-Vorlandgletschers und der erste alpine Eisrandkomplex im Spätglazial.* – Geographica helv. 42, 169–178.

KELLER, O. (1988): *Ältere spätwürmzeitliche Gletschervorstösse und Zerfall des Eisstromnetzes in den nördlichen Rhein-Alpen (Weissbad-Stadium/Bühl-Stadium).* Band A: Textband. – Phys. Geogr. 27, 241 S.

KOPP, J. (1962): *Erläuterungen zum Geologischen Atlas der Schweiz, Blatt Luzern, Atlasblatt 28.* – Schweiz. Geolog. Komm. 66 S.

MAISCH, M. (1981): *Glazialmorphologische und gletschergeschichtliche Untersuchungen im Gebiet zwischen Landwasser- und Albulatal (Kt. Graubünden, Schweiz).* – Phys. Geogr. 3, 215 S.

MÜLLER, P. (1949): *Die Geschichte der Moore und Wälder am Pilatus.* – Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 24, 94 S.

RENZ, H. H. (1937): *Die subalpine Molasse zwischen Aare und Rhein.* – Eclogae geol. Helv. 30, 87–214.

RENZ, O. (1974a): *Feste Erdölbitumina in der Gemsmättli-Schicht am Pilatus (Kanton Luzern).* – Bull. Ver. schweiz. Petrol.-Geol. u. -Ing. 40/98, 1–24.

RENZ, O. (1974b): *Über Mikroorganismen an festen Erdölbitumina in Cephalopoden aus der Gemsmättli-Schicht am Pilatus (Kanton Luzern).* – Bull. Ver. schweiz. Petrol.-Geol. u. -Ing. 41/99, 17–46.

ROESLI, F., BUXTORF, A., SCHAUB, H. & MOHLER, H.-P. (1976): *Exkursion Nr. 33 Luzern–Brünig–Meiringen.* – Geol. Führer Schweiz, Schweiz. Geol. Komm., Wepf, Basel, 583–623.

SCHUMACHER, J. (1948): *Zur Gliederung des marinen Lutétien und basalen Priabonien der Schweizer Alpen.* – Eclogae geol. Helv. 41, 79–88.

Geologische Karten:

BUXTORF, A., TOBLER, A., NIETHAMMER, G., BAUMBERGER, E., ARBENZ, P. & STAUB, W. (1916): *Geologische Vierwaldstättersee-Karte 1:50000.* – Geol. Spezialkarte 66, Schweiz. geol. Komm.

KOPP, J., BENDEL, L. & BUXTORF, A. (1955): *Geol. Atlas der Schweiz 1:25000, Blatt Luzern, Atlasblatt 28.* – Schweiz. geol. Komm.

Regula Gehrig
Geographisches Institut
der Universität Zürich
Winterthurerstrasse 190
8057 Zürich

Dr. Hanspeter Funk
Geologisches Institut
ETH-Zentrum
8092 Zürich

Der Riesenfindling bei der Würzenegg

PETER WICK

Am Südhang der Würzenegg, oberhalb des hinteren Ferienheimes der Stadtschulen von Luzern, befindet sich der wohl grösste Findling der Zentralschweiz. Seine Dimensionen kann man nur schätzen, weil der untere Teil des Blockes in der Moräne steckt. Mit seinem über 1000 m³ Volumen, was einem Gewicht von mehr als 2500 Tonnen entspricht, wäre er eigentlich prädestiniert, mit dem Prädikat «geologische Sensation» bedacht oder zumindest als rekordverdächtig in die Liste der «Naturobjekte von nationaler Bedeutung» aufgenommen zu werden! Der Riesenfindling ist aber nur wenigen bekannt und in der Landschaft kaum zu erkennen: Er ist teilweise verwittert und mit Büschen und Bäumen überwachsen.

Der erratische Schrattenkalk-Block wurde vom Aare/Reuss- oder vom Rümlig-Gletscher wahrscheinlich aus dem Pilatusgebiet hierhertransportiert. Weil während der Würm-Eiszeit die Gletscher nicht mehr bis zur Würzenegg hinaufreichten, muss angenommen werden, dass der Findling zur Riss-Eiszeit, also vor etwa 140000 Jahren, vom Gletscher mitgeschleppt worden war. Im Verlauf der vergangenen Jahrzehntausende verwitterte der Block so stark, dass er heute eher das Aussehen eines Hügels als das eines Findlings hat.

Findling Würzenegg

Gestein: Schrattenkalk
Herkunft: wahrscheinlich Pilatus
Koordinaten: 659.350/207.090/1155 m ü. M.; 95 m WNW von P. 1164,3 (Würzenegg-Kreuz)
Volumen und Gewicht: (Grobschätzung nach Vermessung vom 1. September 1991); Block: zirka 1000 m³ (zirka 2500 Tonnen); inkl. der Kalktrümmer, welche den Hügel aufbauen: über 1500 m³ (über 3500 Tonnen)

Findling Würzenegg (März 1982).

Geschichte und Geschichten der Ferienheime

In den Jahren 1892 und 1893 liess der Ortsbürgerrat Luzern im Eigenthal kränkliche Waisenkinder verpflegen. Er konnte dabei die ehemalige Kantine jener Arbeiter benützen, die während des Baues der städtischen Wasserversorgung eingestellt worden waren. Die Resultate dieser Lager sollen derart gut gewesen sein, dass unter der Leitung der Gemeinnützigen Gesellschaft Luzern 1894 die Stadtschulen ein Lager mit 40 Kindern in der erwähnten Arbeiterbaracke im Buchsteg durchführten und 1895 sogar zwei Kolonien mit zusammen 83 Kindern, die allerdings eher notdürftig untergebracht waren.

Daraus erwuchs die Überzeugung, dass ein Ferienheim am besten auf einer eigenen Liegenschaft zu schaffen sei. Unter der Leitung von Baudirektor V. Stirnimann konnten zwölf Bürger der Stadt für 40000 Franken die landwirtschaftliche Liegenschaft Würzen kaufen. Es wurde nun sehr schnell gehandelt, denn bereits am 2. September 1896 konnte das Ferienheim I (nahe dem heutigen Schulhaus) mit 90 Betten und 1907 das Ferienheim II mit ebenfalls 90 Betten (Stand 1990) in Betrieb genommen werden.

Reminiszenzen

Verständlich, dass schon für die ersten Lager im Buchsteg nur Kinder ab der vierten Klasse berücksichtigt wurden, die es gesundheitlich am nötigsten hatten und die sich durch ihr Verhalten in der Schule und auf der Gasse «dieser Wohltat» würdig erwiesen. Der ärztliche Untersuch erstreckte sich auf Grösse, Brustumfang, Gewicht und Blutgehalt. Ein Bericht hält fest, dass damals ein 13jähriger Knabe nur 118 Zentimeter gross gewesen sei und 21,5 Kilogramm gewogen habe. Alle Kinder wurden vor und nach dem Ferienlager gewogen. Dabei wurden in Extremfällen Gewichtszunahmen bis zu 4 Kilogramm festgestellt. In einem Bericht aus dem Jahre 1896 (neues Heim) ist festgehalten, dass auch die blassesten Kinder rote Lippen und runde, frische Wangen erhalten hätten. In einem Reglement der Ferienversorgung der Stadt Luzern aus dem Jahre 1895 ist unter anderem festgehalten, dass die in die Kolonie aufgenommenen Kinder vor der Abreise unter Aufsicht gebadet würden. Das Haar der Knaben sollte kurz geschoren sein. Für die drei Wochen waren mitzubringen: 1 ganze, saubere Kleidung, 1 Paar starke Schuhe, 2 Hemden, 1 Nachthemd, 2 Paar Strümpfe oder Socken, 2 Nastücher, die Mädchen womöglich einen Kamm. «Sänger nehmen das Gesangbuch mit», hiess es im Reglement. Esswaren und Naschereien durften den Kindern in keinem Fall mitgegeben oder nachgeschickt werden. Besuche in der Kolonie durch Eltern und Verwandte wurden nicht geduldet. Zu- und abgehende Korrespondenz unterlag der Aufsicht der Lagerleitung. Das Gepäck wurde mit einem Wagen nach Buchsteg gefahren. Nach dem obligaten Seebad erfolgte 1895 um 12 Uhr der Abmarsch in das Eigenthal, wo die Kinder um 17 Uhr, durch Regen völlig durchnässt, angelangten, jedoch – so ein Bericht – froh und vergnügt.

H. Pfister

Bild
1896 wurde im Eigenthal das Ferienheim I gebaut, das sich heute noch in einem tadellosen Zustand befindet, jedoch nicht für den Winterbetrieb eingerichtet ist.