

Paläogeographie

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **61 (1968)**

Heft 1

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

wichtig war (vgl. Fig. 17), weist auf den Abtrag tektonisch kaum beanspruchter Gesteine hin. Dagegen spricht der geringe Gehalt an dunkel auslöschendem Quarz resp. der damit eng korrelierte hohe Anteil an undulös auslöschendem Quarz – wie wir ihn in der Beichlen-Farneren-Nagelfluh finden – für ein tektonisch aktiveres Liefergebiet (vgl. auch folgendes Kapitel S. 302). Im geringen Apatitgehalt der Heuboden-Äschitannen-Nagelfluh sowie dem erhöhten Stauolithanteil – dem dritten Trennungsmerkmal – dürften sich die apatitarmen, stauolithführenden Schwermineralspektren der ultrahelvetischen Flyschgerölle widerspiegeln (vgl. Fig. 9, S. 270).

IV. PALÄOGEOGRAPHIE

Wenn wir im folgenden versuchen, unsere Resultate in einen grossen paläogeographischen Rahmen zu stellen, sind wir uns bewusst, dass dies – namentlich für das marin-brackische Unterstampien – nur in Form einer Hypothese geschehen kann. Eine wesentliche Grundlage dieser Hypothese ist unsere durch Geländebegehungen gewonnene Meinung, dass man die marine bis brackische oligozäne Abfolge des Spirbergs inkl. des Steinibachs mit HOLLIGER (1953: 85) als kontinuierliche Schichtserie betrachten muss. Damit aber implizieren wir einen graduellen Übergang von der Flyschsedimentation in die Molassesedimentation (vgl. Primäre Sedimentstrukturen S. 258). SCHERER (1966) gelangt für das südwestlich benachbarte Gebiet von Gunten-eriz zu einer prinzipiell anderen Deutung, obschon erwiesenermassen dieselben Gesteinskomplexe am Bau jener subalpinen Zone beteiligt sind. Auch im Arbeitsgebiet von SCHERER kann man die einzelnen lithologischen Einheiten, die der Abfolge am Spirberg, der Steinibach-Serie und dem ostrakodenführenden, marin-brackischen Unterstampien entsprechen, nachweisen; dort aber sind sie sicher miteinander verschuppt. Deshalb findet SCHERER keinen Grund, die genannten Komplexe als eine ursprünglich normal übereinander liegende Abfolge zu betrachten. Er tendiert im Gegenteil dazu, die älteren sicher vollmarinen Schichten mit den «Micro-poudingues à Prophyrites arborescentes» von den jüngeren, ostrakodenführenden, marin-brackischen Komplexen zu trennen. Hiermit lehnt er sich an die von RUTSCH (1962: 21) vertretene Auffassung an, wonach zwischen Flysch- und Molassesedimentation tektonische Bewegungsvorgänge anzunehmen sind, die einen Hiatus in der Sedimentation zwischen Flysch und Molasse bedingen würden.

Wir glauben, dass zur Klärung dieser Fragen dem Spirberg-Profil eine Schlüsselstellung zukommt, da gerade die tiefsten von uns sedimentologisch nicht näher untersuchten Teile im Liegenden der Steinibach-Serie nach HOLLIGERS Beschreibung (1953: 85) einen solchen Übergang darstellen können. Wie schon oben bemerkt (vgl. S. 250), drängt sich deshalb eine sedimentpetrographische und mikropaläontologische Neubearbeitung der tiefsten Spirberg-Abfolge auf.

Auf etwas weniger hypothetischen Boden begeben wir uns bei der Interpretation des fluvioterrestrischen Stampiens, erhielten wir doch aus den sedimentologischen Untersuchungen einige beweiskräftige Informationen.

Wenden wir uns vorerst den liegenden marinen bis marin-brackischen Ablagerungen zu:

1. MARIN-BRACKISCHES UNTERSTAMPIEN (EVENTUELL INKL. OBERES LATTORFIEN)

An der Zeitwende Lattorfien-Unterstampien hat der nordhelvetische Flyschtrogl auf seiner Wanderung nach dem N-Vorland den Abschnitt erreicht, wo sich in der Folge – als Ausgleich zu den paroxysmalen Gebirgsbildungsphasen – der Vorlandstrog («Exogeosynklinale» nach TRÜMPY, 1960: 880) mit den Molassesedimenten bilden wird. Noch haben diese Hauptphasen nicht eingesetzt. Die Flyschsedimentation mit ihren typischen Sedimentationserscheinungen (gradierte Schichtung, Feinschichtung, Kolk- und Strömungsmarken, Schleifmarken, Belastungsmarken und Fliesswülste), die auf Ablagerung durch Turbidite hinweisen, dauert an. In der Westschweiz kommt es zur Ablagerung der Grès du Val d'Illeiez (= Grès de Taveyannaz du Val d'Illeiez) (VUAGNAT, 1952: 3, 20, 94), in der Zentralschweiz zur Ablagerung des unteren Altdorfersandsteins (BRÜCKNER, 1946: 66; STYGER, 1961: 13). In unserem Gebiet gelangt die unterste Abfolge des Spirbergs zum Absatz. Die Einlagerungen von «Micropoudingues à porphyrites arborescentes» sind den aufgeführten Komplexen allen gemeinsam. Sie sind nach VUAGNAT (1952: 91) subvulkanische Erosionsprodukte aus dem südlichen Rückland. Im Unterstampien kommt es im Abschnitt des Spirberges zu einer ersten grobdetritischen Schüttung. Es ist dies die erste Delta- bildung der Ur-Aare (STAUB, 1934: 65), die im späteren Oligozän das Beichlen- Farneren-Delta und im Miozän das Napfdelta schütten wird. Das Relief im Rückland ist aber zur Zeit der Spirberg-Schüttung noch nicht sehr akzentuiert: Geröllschüttungen sind selten (Flühlinagelfluh) und das Material ist vorwiegend sandig. Die Spinellführung der Steinibach-Serie zeigt, dass im Rückland schon Material der präalpinen Decken zum Abtrag kommt (vgl. Fussnote 12). Auch subalpiner Ober- eozänflysch wird erodiert, wie aus den Tongallen in der Flühlinagelfluh (vgl. S. 260) zu schliessen ist. Parallel mit der detritischen Schüttung des Spirbergs geht eine all- gemeine Verflachung des unterstampischen Randtroges. Eigenartigerweise spielen aber auch in diesen Sedimenten, die vom vollmarinen Milieu allmählich in ein brackisches hinüberwechseln, die für den Flysch typischen Bildungen eine noch deutlich nach- weisbare, immerhin aber abklingende Rolle. In den Deutenhausener-Schichten (MUHEIM, 1934: 186; RICHTER, 1940: 3; FÜCHTBAUER, 1964: 204) im Vorarlberg, Allgäu und in Südbayern hat unsere Spirberg-Schüttung ein treffendes Äquivalent. Mit der Deutung der primären Sedimentstrukturen dieses Komplexes hat sich KUENEN (1958: 1020) befasst. Die ostrakodenführenden Grisiger Mergel im Han- genden der Spirbergschüttung zeigen an, dass die Verflachung des Rupélien-Meeres stark voranschreitet. Mit den gegen oben immer häufiger werdenden Einlagerungen von Sandsteinen mit deutlichen Dolomitarenitkomponenten – den Horwer Platten – kündigt sich das fluvioterrestrische Regime bereits an. Die Materialzufuhr in den Horwer Platten erfolgte fürs Entlebuch ebenfalls durch den Ur-Aare-Querschnitt. Nach der Ablagerung ins Meer findet eine allgemeine Verfrachtung des Sandmaterials nach E statt.

2. FLUVIOTERRESTRISCHES STAMPIEN

Bevor wir das paläogeographische Bild des fluvioterrestrischen Stampiens ent- werfen, müssen wir kurz die Problemstellung für unser Gebiet rekapitulieren. Schon

aus den stratonomischen Daten (S. 256) stellte sich die Frage, ob unsere beiden Nagelfluhzüge (Beichlen-Farneren-Nagelfluh im NW und Heuboden-Äschitannen-Nagelfluh im SE) ein und demselben Schuttfächer oder zwei verschiedenen Schüttungszentren angehören. Aus den sedimentpetrographischen Untersuchungen ging eindeutig hervor, dass es sich um zwei Schuttfächer handelt, die sich in bezug auf Geröllgrösse (S. 266), Geröllarten (S. 285) und – als Folge davon – auch in der Karbonat-, der Leichtmineral- und Schwermineralführung des feindetritischen Anteils unterscheiden. Das Ausstreichen der Beichlen-Farneren-Nagelfluh an der Gstellfluh (vgl. Tafel I) ist nicht tektonisch bedingt, sondern fällt mit dem lateralen Auskeilen des Beichlen-Farneren-Schuttfächers gegen NE zusammen. In dieser randlichen Zone durchmischte sich zeitweise das Material der beiden Schuttfächer (vgl. S. 284).

Kombinieren wir unsere Resultate mit der von STAUB (1934: Tafel IV) entworfenen Karte der primären Alpenoberfläche nach tektonischen Einheiten (vgl. auch VON SALIS, 1967: 80), erhalten wir das in Figur 18 schematisch dargestellte Bild. Nach STAUB ist die weitaus grösste Fläche des Rücklandes von den präalpinen Deckeneinheiten überdeckt, nur im Norden unmittelbar an die Vortiefe grenzend liegt ein schmaler Streifen mit ultrahelvetischen Einheiten frei.

Mit dem paroxismalen Einsetzen der Gebirgsbildung verstärkt sich das Relief des Rücklandes ungemein. Die Ur-Aare mit ihrem Einzugsgebiet aus der Hasli-Maggia-Depression (STAUB, 1934: 64) schüttet den Beichlen-Farneren-Schuttfächer in die perialpine Senke, die als riesige Schwemmebene grösstenteils trocken liegt. Die geringe Geröllgrösse (vgl. S. 266) und die Herkunft der meisten Gerölle aus den präalpinen Decken (spinell- und dolomitreicher Flysch sowie Spongite aus dem Lias der Klippen-Decke, vgl. S. 285) weist auf einen langen Transportweg des geschütteten Materials hin. Ähnlich dürften die Verhältnisse für den von uns nicht untersuchten Rigi-Rossberg-Schuttfächer liegen, dessen Material vorwiegend die Cristallina-Maggia-Reuss (STAUB, 1934: 64) lieferte. Das von SPECK (1953: 8) zitierte Riesengeröll von Vitznau, dessen Herkunft aus den präalpinen Einheiten gesichert scheint, lässt allerdings schliessen, dass die präalpinen Decken im Ur-Reussquerschnitt wesentlich weiter nach N reichten als im Ur-Aarequerschnitt. Zwischen diesen beiden mächtigen, sich tief in das alpine Relief einfressenden Flußsystemen baut sich der Heuboden-Äschitannen-Regenflühli-Schuttfächer auf. Die Grösse der Gerölle (> 1 m; vgl. S. 266) und ihre Herkunft vorwiegend aus den ultrahelvetischen Decken (vgl. S. 283) spricht für einen kurzen Transport des Materials. Als Lieferant können wir uns ein kleines wildbachartiges Flußsystem vorstellen, dessen Einzugsgebiet sich mehr oder weniger auf die ultrahelvetische, randliche Zone – d. h. den Steilabfall der Alpenfront in die voralpine Senke – beschränkt (vgl. Fig. 18).

Das eben Dargelegte bildet die paläogeographische Ausgangssituation, wie sie sich vor der Einbeziehung der oligozänen Gesteinsserien in die alpine Tektonik bot²⁰).

²⁰) Ob die stampischen Nagelfluhen der inneren Zone je von der Granitischen Molasse der äusseren Zone überlagert wurden, oder ob frühe tektonische Bewegungen die fluvioterrestrischen Serien unseres Gebietes schon weiterer Überlagerung entzogen haben, lässt sich nicht entscheiden: In der uns zugänglichen, schmalen Stirnpartie der inneren Zone ist das Hangende der stampischen Nagelfluhen nirgends zu finden.

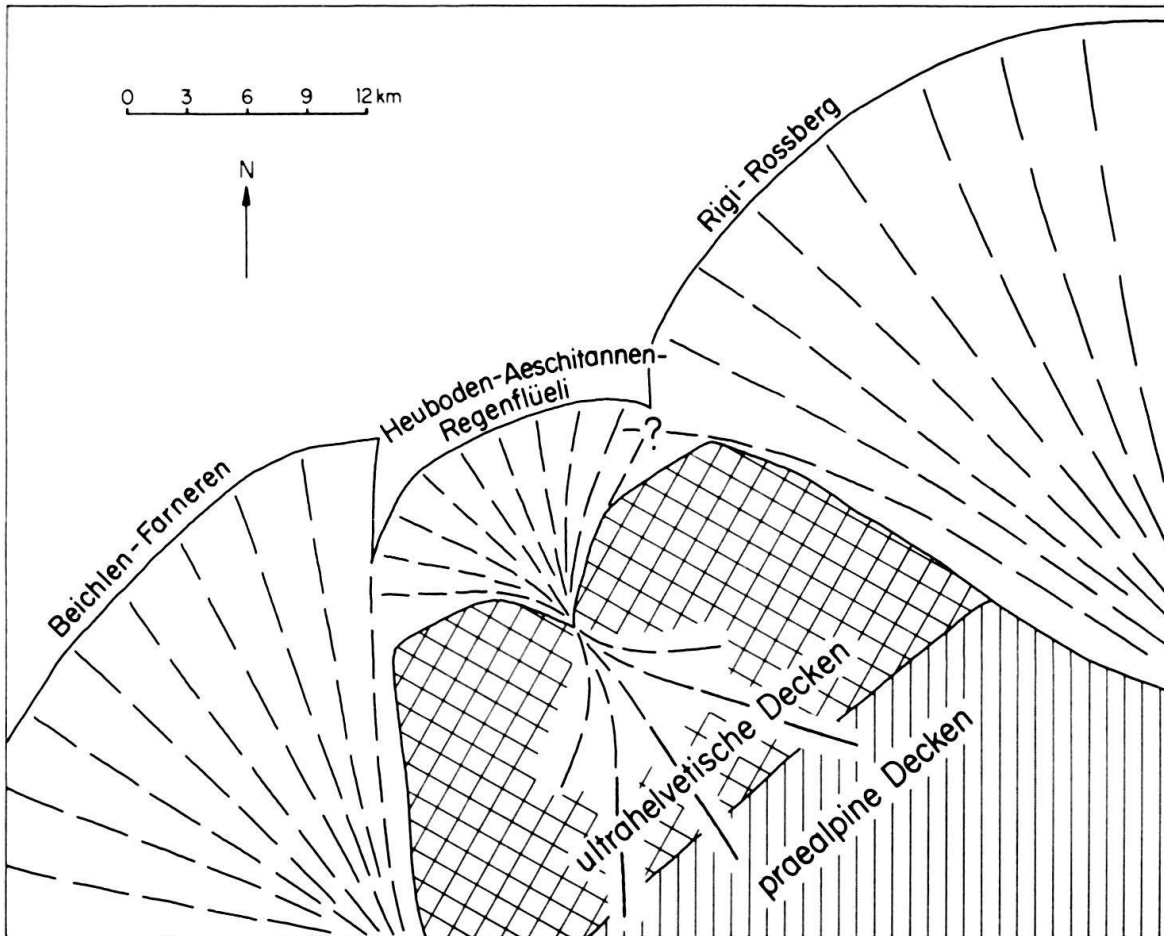


Fig. 18 Paläogeographisches Schema für das fluvioterrestrische Stampien im Gebiet des Entlebuch

Bevor wir uns in einem letzten Kapitel der Tektonik zuwenden, sei kurz die Frage nach der Entstehung der zyklischen Abfolge Nagelfluh-Sandstein-Mergel berührt. Die allgemeine Ansicht, dass das Einsetzen jeder Nagelfluhbank mit einer Hebung im Rückland gekoppelt ist, bleibt unbefriedigend: wir müssten für die Entstehung unserer 29 gezählten Zyklen allein auf 29 (!) Bewegungsphasen im Rückland schließen. Die zyklische Gliederung des fluvioterrestrischen Stampiens lässt sich aber auch bei kontinuierlicher Hebung im Rückland erklären. Nach der Idee von Dozent Dr. REINECK, Wilhelmshaven (frdl. mündliche Mitteilung), könnten sich in den Tälern die Geröllmassen akkumulieren, bis durch die fortdauernde Hebung des Alpenkörpers der labile Gleichgewichtszustand überschritten ist, das ganze Tal ausgeräumt und in den Vorlandstrog verfrachtet wird. Nun können die Täler bis zum Wiedererreichen des labilen Gleichgewichtszustandes als Akkumulationsbecken dienen. Als Konsequenz dieser Theorie müssten die grobdetritischen Schüttungen in sehr kurzer Zeit erfolgt sein. In den Mergeln dagegen würden sich die Zeitlinien stark raffen.

V. TEKTONIK

Die Nord- und Südgrenze der gesamten inneren Zone der subalpinen Molasse, die im N wie im S von tektonischer Natur ist, wurde schon zu Beginn dieser Arbeit

ausführlich besprochen (vgl. S. 239). Es bleibt noch übrig, auf die Tektonik innerhalb der inneren Zone einzutreten.

Im Querschnitt der Waldemme gliedert sich die innere Zone in zwei Schuppen auf:

1. Die Beichlen-Farneren-Schuppe im NW
2. Die Hilfern-Schuppe im SE

Wie wir schon eingangs (S. 238) erwähnten, vollzieht sich im Abschnitt Waldemmetal-Entlental ein Wechsel in der Tektonik der inneren Zone (vgl. auch RENZ, 1937: 162) von Schuppenbau im SW zu Faltenbau im NE. Die im Kadhausgraben – einem östlichen Nebenbach der Grossen Emme – einsetzende nach SE einfallende Hilfern-Schuppe, die sich in den Waldemme-Querschnitt fortsetzt, bildet sich weiter gegen NE allmählich zu einer Antiklinale zurück. Ebenso verliert die mächtige Beichlen-Schuppe nordöstlich der Waldemme allmählich ihren Charakter, indem sie in eine Synklinale übergeht. Fig. 12 (S. 286) sowie die Profilsérie in Figur 19 (S. 305) sollen anhand der für die sedimentologischen Untersuchungen benutzten Profilstrassen den Wechsel im Abschnitt Waldemmetal-Entlental illustrieren. Dieser Wechsel im Bauplan lässt sich leicht erklären, wenn wir uns die im obigen Kapitel skizzierte paläogeographische Situation vergegenwärtigen: Der mächtige Nagelfluhklotz des Beichlen-Farneren-Schuttfächers reagierte in seinem zentralen Teil (Waldemmetal) auf die alpinen Schubkräfte als starre Masse und wurde auf seiner Grisiger Mergel-Unterlage als nach SE einfallende Schuppe auf die äussere Zone der subalpinen Molasse aufgeschoben (vgl. Fig. 19, Profil 7 und FRÖHLICHER, 1933, Tafel I). Wie HOLLIGER (1953, Tafel II) und FRÖHLICHER (1933: 38) feststellen, treten schon in diesem zentralen Teil des Beichlen-Farneren-Schuttfächers im Dach Komplikationen auf, indem die obersten Nagelfluhbänke durch ihr NW-Fallen synklinale Stellung aufweisen. Im Gebiet Waldemmetal-Entlental wird diese synklinale Stellung der Nagelfluh immer ausgeprägter, um an der Gstellfluh eine richtige, ungestörte Synklinale zu bilden (vgl. Fig. 19, Profil 4 und 5). Die von FRÖHLICHER (1933: 38) beschriebene gestörte Synklinale an der Fruttegg (Waldemmetal) kann im Felde bis an die Gstellfluh durchgehend verfolgt werden. MOLLETS (1921, Profiltafel zu spez. Karte 91, Profile 8, 9 und 10) Darstellung einer extremen Fallwinkeldiskordanz zwischen Beichlen-Farneren- und Hilfern-Schuppe lässt sich nicht aufrechterhalten. Aus unseren Geröllzählungen ging eindeutig hervor, dass die südlichsten synklinalstehenden Nagelfluhen schon im Querschnitt von Profil 5 (Fig. 19) die dolomitreichen Basisschichten der Beichlen-Farneren-Serie repräsentieren. Die zunehmende Akzentuierung des Synklinalbaus gegen NE fällt mit der primären Mächtigkeitsabnahme des Beichlen-Farneren-Schuttfächers zusammen. Mag im zentralen Teil des Schuttfächers der muldenförmige Bau mit FRÖHLICHER als Folge der Hilferaufschiebung gedeutet werden, so wird er in unserem Abschnitt wegen des primären Fehlens einer starren Nagelfluhmasse allmählich zum charakteristischen Bauelement.

Den besten Einblick in den Synklinalbau der Beichlen-Farneren-Zone gewähren uns die Aufschlüsse in der schwer zugänglichen Schlucht der Kleinen Entlen unmittelbar östlich der Gstellfluh. Das Liegende der Beichlen-Farneren-Nagelfluh, die Horwer Platten, bildet hier eine steilstehende in sich stark verfaltete Abfolge, deren SE-Teil sich anhand von primären Sedimentstrukturen (Schrägschichtung, gradierte Schichtung) eindeutig als Südschenkel einer grossen Synklinale zu erkennen gibt (vgl. Fig. 19, Profil 4).

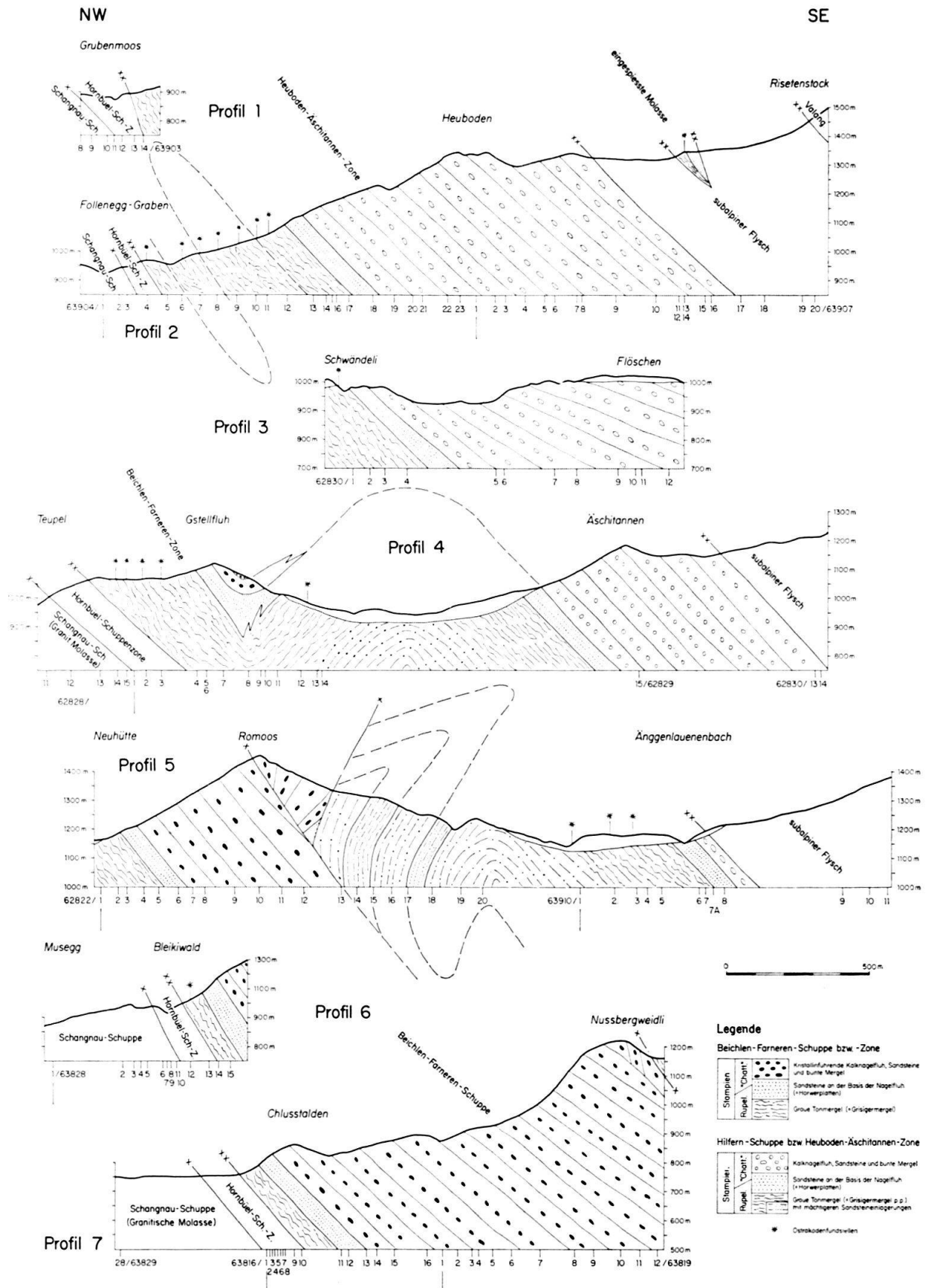


Fig. 19 Tektonik der inneren Zone der subalpinen Molasse im Gebiet des Entlebuch, dargestellt in den auf Figur 13 ausgeschiedenen Profilstrassen

Ein der Beichlen-Schuppe ganz ähnliches Verhalten zeigt die Hilfern-Schuppe, nur dass sich hier aus dem isoklinalen Schuppenbau im Waldemme-Querschnitt nach NE allmählich ein Antiklinalbau entwickelt. Die kompakte Sandstein-Mergel-Abfolge der Spirberg-Schüttung liegt im Waldemmetal als isoklinal gegen SE einfallendes Schubpaket auf der nordwestlich vorgelagerten Beichlen-Farneren-Schuppe. Die internen tektonischen Verstellungen, die man am Spirberg selbst feststellt, hat HOLLIGER (1953: 85, 1955: 93) eingehend diskutiert. Er führt sie auf unterschiedliches tektonisches Verhalten der starren Sandsteinpartien und der plastischen Mergelpartien zurück. Die Abscherung erfolgte in der basalen, mergelreichen Abfolge des Spirbergs. Diese tiefsten Schichten erscheinen am Kontakt mit der Beichlen-Farneren-Nagelfluh. Auch im Steinibach-Profil (vgl. Fig. 12, S. 286) bildet die Hilfernzone noch eine einheitlich nach SE einfallende Schuppe. Weiter im NE stellen sich alsbald Komplikationen ein, die schon von KAUFMANN (1886: 383), dann von MOLLET (1921: 52) und von FRÖHLICHER (1933: 39) als Antiklinalbau interpretiert wurden. Die Verhältnisse im Büeltibach (vgl. Fig. 19, Profil 5) zeigen, dass kein einfacher Antiklinalbau vorliegt. Anhand von primären Sedimentstrukturen (Kolkmarken, Fließwülste und gradierte Schichtung) konnte eindeutig verkehrte Lagerung der NW-fallenden Gesteinspakete der Hilfernzone nachgewiesen werden. Erst weiter im NE (vgl. Fig. 19, Profil 4) dürfte sich der oben beschriebenen Synklinale in der Beichlen-Farneren-Zone eine einfach gebaute Antiklinale in der Hilfernzone anschliessen, wobei der Faltenbau durch keine Hilfernüberschiebung mehr gestört wird. Diese hat sich parallel zum primären Auskeilen der Beichlen-Farneren-Nagelfluh, welche weiter südwestlich als starres Widerlager wirkte, völlig zurückgebildet. Für das Fehlen von bedeutenden Scheitelbruchstörungen, wie sie RENZ (1937: 162) für diese Gegend postulierte, dient folgendes Argument:

Der ostrakodenführende Teil des marin-brackischen Unterstampiens (vgl. S. 251) – das unmittelbar Liegende der Horwer Platten – wie es überall an der Basis der Beichlen-Farneren-Zone festgestellt wurde, tritt im Entlenprofil auch in der antiklinal gebauten Hilfernzone durchgehend auf. Die Mergel an der Basis der Beichlen-Farneren-Zone können somit direkt mit den NW-fallenden Mergeln der Hilfernzone synklinal verbunden werden. Diese letzteren lassen sich ihrerseits ins Liegende der SE-fallenden Heuboden-Äschitannen-Nagelfluh verfolgen (vgl. Fig. 19, Profil 3 und 4).

Mit dem Auftreten des ostrakodenführenden, marin-brackischen Unterstampiens in der Hilfern-Zone (vgl. Fig. 19, Profil 3, 4 und 5) kann zusätzlich eine weitere in der Literatur (MOLLET, 1921: 53; FRÖHLICHER, 1933: 33; HOLLIGER, 1955: 93) immer wieder diskutierte Frage beantwortet werden, nämlich die nach den stratigraphischen Beziehungen zwischen Hilfern- und Beichlen-Farneren-Zone. Durch die Ostrakoden lassen sich die Mergel im Liegenden der Beichlen-Farneren-Nagelfluh direkt mit denjenigen im Liegenden der Heuboden-Äschitannen-Nagelfluh (Hilfern-Zone) korrelieren. So konnte ja auch die Gleichaltrigkeit der beiden Nagelfluhbildungen bewiesen werden (vgl. S. 252). Weiter im SW – gegen das Waldemmetal – finden wir in der Hilfern-Zone die Ostrakoden nur noch im Liegenden der Heuboden-Äschitannen-Nagelfluh, dagegen fehlen sie am Kontakt gegen die Beichlen-Farneren-Zone. Da die Ostrakoden nur im obersten Teil des marin-brackischen Unterstampiens auftreten, und da ja mit der Ausbildung der Hilfernüberschiebung gegen SW immer ältere

Schichten mit der Beichlen-Farneren-Nagelfluh in Kontakt kommen (vgl. Fig. 19, Profil 5), fügt sich auch diese Beobachtung gut in das oben entworfene tektonische Bild.

Als letztes müssen wir uns noch den tektonischen Verhältnissen nordöstlich der Entlen zuwenden. Wie wir schon früher erwähnten (S. 252), erreicht die sich aus der Hilfern-Zone entwickelnde Heuboden-Äschitannen-Nagelfluh am Heuboden östlich der Entlen (vgl. Tafel I) bereits eine grosse Mächtigkeit (>1000 m). Im Oberen Fischenbach-Querschnitt (vgl. Fig. 19, Profil 2) ist keine Spur des Antiklinalbaues der Hilfern-Zone mehr zu erkennen. Erst weiter im NE in der Wandfluh-Antiklinale (= Lochberg-Antiklinale, SCHNEIDER, 1959) sieht RENZ (1937: 162) die direkte Fortsetzung unserer Hilfern-Antiklinale (vgl. Tafel I). Auch die Synklinale der Beichlen-Farneren-Zone ist im Oberen Fischenbach nicht mehr auffindbar. Eine steil nach S fallende einheitliche Mergelzone erlaubt keine Aussagen über die Tektonik. Wie auch RENZ (1933: 158) betont, muss aber diese Zone von sehr komplexem Bau sein, da sowohl die Hilfern-Antiklinale wie die Beichlen-Farneren-Synklinale in sie hineinstreichen (Fig. 19, Profil 2). Das Fehlen der Horwer Platten im Fischenbach (Fig. 19, Profil 2), die man wegen ihrer Mächtigkeit in der Kleinen Entlen (Fig. 19 Profil 4), auch dort erwarten würde, kann nur mit einem steilen axialen Ansteigen der Beichlen-Farneren-Synklinale erklärt werden. Die Horwer Platten kommen erst weiter östlich in der höher gelegenen Chridegg (vgl. Tafel I) wieder zum Vorschein, und können hier ihrer synklynen Lagerung wegen als direkte Fortsetzung der Beichlen-Farneren-Mulde gelten. Das durchgehende Auftreten von Ostrakoden im Abschnitt des Oberen Fischenbachs (Fig. 19, Profil 2) zeigt, dass die ganze fragliche Mergelserie stratigraphisch unmittelbar ins Liegende der Horwer Platten gehört. Die von RENZ (1933: 158) beschriebene starke Kompression der inneren Zone im Quellgebiet des Oberen Fischenbachs (Fig. 19, Profil 2) und der damit verbundene Hochstau der tektonischen Einheiten finden ihre Ursache in den primären Ablagerungsverhältnissen: Erst durch das Ausklingen des Beichlen-Farneren-Schuttfächers gegen NE und somit durch das primäre Fehlen eines die weichen Mergel überlagernden starren Gesteinspaketes im NW der Heuboden-Äschitannen-Nagelfluh war die Möglichkeit einer Ausquetschung des marin-brackischen Unterstampiens durch die kompakte Nagelfluhmasse des Heubodens gegeben.

Tabelle 10: Zusammenstellung der Resultate an den Proben ausgeführten Untersuchungen.

Abkürzungen: k = Kiessandstein, g = Grobsandstein, gm = Grobmittelsandstein, mi = Mittelsandstein, fm = Feinmittelsandstein, f = Feinsandstein, M = Mergel, SK = Sandkalk, B = Baryt, C = Chloritoid, H = Hornblende, M = Monazit, S = Sphalerit, Z = Zosit.

Proben-Nr.	Koordinaten resp. Lokalität	Höhe über Meer	Makroskopische Bezeichnung	SM ohne Granat in %							LM ohne Glimmer in %				Karbonat							
				Epidot	Apatit	Turmalin	Spinell	Zirkon	Ti-O ₂ -Gruppe	Titanit	Staurolith	Sonstige	Granat	SM-Gew. %	Quarz		Feldspat	Gesteinsbruchstück: (inkl. Cret)	Glimmer	Calcit in %	Bolomit in %	Gesamtkarbonat in %
Flyschgerölle der Gruppe I																						
N 11/1	645'200/196'900	1120	mi	0	0	0	97	3	0	0	0	0	0,5									
N 11/100	645'200/196'900	1120	fm	0	2	11	73	11	2	0	0	1H	1									
N 8/101	644'500/197'150	1040	mi	0	11	2	58	15	14	0	0		48									
HAN 1	653'400/202'765	—	fm	0	1	13	60	13	13	0	0		5									
HAN 3	'625/ '485	—	gm	0	5	9	64	8	7	0	0	7B	6									
HAN 5	'850/ '150	—	fm	0	6	0	87	4	3	0	0		10									
Flyschgerölle der Gruppe II																						
N 3/2	653'600/202'500	1185	f	0	41	20	2	19	18	0	0		1	0,2								
N 11/101	645'200/196'900	1120	mi	0	7	25	2	37	28	0	0	1M	134									
N 8/100	644'500/197'150	1040	fm	1	37	7	0	37	14	1	0	1B, 2M	38									
HAN 2	653'425/202'650	—	g	1	17	35	3	11	25	2	3	1C, 1H, 1B	503									
HAN 4	'825/ '300	—	f	0	26	31	9	13	9	0	0	12B	5									
Flysch der Simmen-Decke																						
No. 61	RuineWeissenbg.	—	k	0	4	11	67	9	9	0	0		2	0,3								
651029/5	603'650/166'345	875	f	3	1	12	53	25	5	0	1		2	0,1								
Flysch der Breccien-Decke																						
65103/5	590'190/152'070	1260	mi	0	3	11	40	29	5	0	0	12B	0	0,1								
Flysch der Klippen-Decke																						
65916/24	601'935/163'970	1810	f	0	8	8	64	12	8	0	0		2	0,1								
Niesenflysch																						
E 659	Albristhorn	—	k	1	50	17	0	30	2	0	0		1	2,7								
D 296	Aigremont	—	k	0	62	10	0	18	3	0	0	7B	0	1,5								
Schlierenflysch																						
E 199	SteinbruchGuber	—	k	0	27	44	0	17	11	0	0	1M	30	0,3								
E 200	SteinbruchGuber	—	k	0	22	35	0	18	14	0	0	8B, 3M	18	0,1								
Gurnigelflysch																						
E 575	Pfeife	—	k	0	9	31	0	29	21	1	2	7M	11	0,1								
E 577	Pfeife	—	gm	0	5	23	0	44	19	0	2	1B, 6M	5	0,2								

Profil 1: Granitische Molasse (Schangnau-Schuppe)																							
63903/8	653'595/203'825	865	gm	4	52	5	0	37	1	1	0	100	1,6	17	18	63	2	4	12,5	0,7	13,2	17,0	
/9	'625/'800	865	g	5	66	2	0	25	2	0	0	160	0,8	10	11	76	3	1	13,6	1,8	15,4	7,5	
Horwer Platten und fluvioterrestrisches Stampien (Hornbuel-Schuppenzone)																							
63903/10	653'655/203'755	875	mi	2	14	17	18	26	8	0	11	2C,2M410	1,5	64	24	7	5	1	33,8	16,7	50,5	2,0	
/11	'685/'745	875	f	2	41	43	8	2	2	2	0	17	0,3	60	27	10	3	1	46,2	5,5	51,7	8,4	
/12	'680/'715	880	mi	1	53	25	7	8	3	2	0	1C	113	0,5	42	25	24	9	13	15,8	7,7	23,5	1,5
/13	'725/'680	890	g	0	34	12	3	3	0	1	2	45B	407	0,4	11	37	39	13	9	14,0	14,0	28,0	1,0
Ostrakodenführendes, marin-brackisches Unterstampien (Heuboden-Äschitannen-Zone)																							
63903/14	653'750/203'650	895	M	24	60	9	0	2	5	0	0	9	0,1	—	—	—	—	—	22,1	9,0	31,1	2,5	
Profil 2: Granitische Molasse (Schangnau-Schuppe)																							
63904/1	652'955/203'480	920	g	0	76	8	0	12	4	0	0	155	0,4	26	14	57	3	4	15,0	2,4	17,4	6,3	
/2	653'015/203'450	940	mi	0	66	13	0	14	6	0	1	81	1,0	23	19	52	6	2	12,9	3,3	16,2	3,9	
Horwer Platten und fluvioterrestrisches Stampien (Hornbuel-Schuppenzone)																							
63904/3	653'035/203'430	945	g	2,5	26	31	21	7	5,5	0	7	415	0,5	27	36	24	13	2	19,4	8,5	27,9	2,3	
(Profil 2) Ostrakodenführendes, marin-brackisches Unterstampien (Heuboden-Äschitannen-Zone)																							
63904/4	653'065/203'370	945	M	0	68	10	5	6	5	6	0	13	4,1	—	—	—	—	—	19,3	10,1	29,4	1,9	
/5	'070/'280	950	M	2	61	18,5	9	5	3	1,5	0	23	0,8	52	34	7	7	91	23,0	9,8	32,8	2,3	
/6	'045/'215	960	M	0	58	7	9	12	9,5	0	0	4,5H	21	<0,1	—	—	—	—	19,8	10,3	30,1	1,9	
/7	'080/'165	980	M	1	29	20	30	9	8	3	0	14,5	1,5	61	30	4	5	88	20,8	8,6	29,4	2,4	
/8	'110/'110	1000	M	10	48	26	3,5	4,5	2	0	1	5H	7	0,5	56	31	8	5	83	27,8	8,1	35,9	3,4
/9	'140/'050	1020	M	3	70	13	10	4	0	0	0	42	0,5	55	36	5	6	36	27,6	8,8	36,4	3,1	
/10	653'170/202'995	1045	M	9,5	73	11	1	3,5	1	0	0	1H	24	0,2	47	37	7	5	62	23,7	10,5	34,2	2,3
/11	'195/'950	1060	M	13	62	13	0	8	4	0	0	42	1,5	—	—	—	—	—	29,6	3,1	32,7	9,5	
(Profil 2) Horwer Platten (Heuboden-Äschitannen-Zone)																							
63904/12	653'225/202'900	1090	mi	0	28	30	33	2	3	2	2	270	0,6	30	30	30	10	0	28,8	2,8	31,6	10,3	
(Profil 2) Fluvioterrestrisches Stampien (Heuboden-Äschitannen-Nagelfluh)																							
63904/13	653'065/202'740	1115	gm	0	23	20	26	10	13	4	1	1C,1B,1M228	0,4	33	38	17	12	2	35,4	2,2	37,6	16,1	
/14	'080/'690	1125	gm	0	36	23	6	19	10	0	6	375	1,1	42	33	9	16	5	37,0	8,7	45,7	4,3	
/15	'090/'650	1150	mi	0	16	30	22	10	10	1	5	6B	118	1,0	50	38	6	6	1	45,8	6,4	52,2	7,2
/16	'390/'770	1175	gm	0	3,5	6,5	5,5	1,5	3	1	0	79B	19	0,6	49	31	7	13	0	21,3	14,2	35,5	1,5
/17	'415/'730	1170	gm	1	24	25	4	25	14	0,5	3	1H 0,5B,2M81	0,7	54	30	10	6	1	35,2	2,6	37,8	13,5	
/18	'420/'650	1180	g	2	27	22	17	12	14	0	4	2M	59	0,1	50	28	13	9	0	42,4	6,6	49,0	6,4
/19	'455/'585	1180	g	1,5	33	30	5	17,5	7	3	1,5	1,5M	82	0,3	43	43	7	7	0	30,5	13,3	43,8	2,3
/20	'520/'540	1185	M	0	20	30	20	0	20	0	0	10B	30	1,0	41	46	8	5	1	40,6	2,2	42,8	18,4
/21	'570/'530	1185	mi	0	17	21	11	24	17	2	5	3M	59	0,2	58	27	6	9	0	38,9	9,5	48,4	4,1
/22	'645/'465	1190	k	2	34	27	1,5	19	7,5	1,5	2,5	5M	26	0,5	61	28	7	4	1	38,0	1,8	39,8	21,1

Tabelle 10: Zusammenstellung der Resultate aller an den Proben ausgeführten Untersuchungen (Fortsetzung).

Proben-Nr.	Koordinaten resp. Lokalität	Höhe über Meer	Makroskopische Bezeichnung	SM ohne Granat in %										LM ohne Glimmer in %				Karbonat																				
				Apazit	Turnalin	Spinell	Zirkon	TiO ₂ -Gruppe	Titanit	Staurolith	Sonstige	Granat	SM-Gew. %	dunkel	undulös	Quarz	Feldspat	Gesteinsbruchstücke (inkl. Chert)	Glimmer	Calcit in %	Dolomit in %	Gesamtkarbonat in %	Calcit/Dolomit- Verhältnis															
63904/23	653'700/202'455	1190	M	5,5	28	50	0	0	11	5,5	0	0	0	0	3,0	65	30	2	3	1	27,2	1,2	28,4	22,6														
63907/1	'820/ '430	1155	gm	0	34	23	1	12	16	3	10	1M	38	0,5	51	30	8	11	0	51,2	11,0	62,2	4,7															
/2	'760/ '335	1190	M	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	0,1	-	-	-	-	-	23,4	2,8	26,2	8,4															
/3	'780/ '310	1200	g	2	57	5	4	5	5	0	20	2M	296	0,6	54	28	12	6	0	30,8	10,5	4,3	2,9															
/4	'870/ '270	1190	gm	0	29	39	0	17	7	4	4	4	29	0,9	53	28	16	3	1	37,2	1,5	38,7	24,8															
/5	'880/ '200	1200	gm	0	26	27,5	0	14,5	6,5	4	6	1M, 1A, 5B	24	0,7	60	29	8	3	0	36,2	1,2	37,4	24,1															
/6	'860/ '155	1210	g	0	2	6	0	0	0	0	0	0	4	0,8	51	29	11	9	0	24,5	0,7	25,2	35,0															
/7	'860/ '070	1235	M	4	41	32	0	10	11	1	0	1H	17	0,2	57	33	8	2	0	27,1	1,7	28,8	15,9															
/8	'860/ '060	1235	g	0	9	55	0	0	0	0	4	32B	5	0,6	45	31	18	6	0	36,1	1,3	37,4	27,8															
63907/13	653'740/201'630	1340	M	3	76	9	0	6	3	0	3	3	25	1,7	-	-	-	-	-	45,8	2,4	48,2	19,1															
/14	'740/ '630	1340	gm	0	22	56	0	11	0	0	0	11B	26	0,1	42	34	19	5	0	29,7	0,7	30,4	40,4															
/15	'770/ '550	1355	gm	0	11	16	0	3	0	0	2	68B	32	0,3	30	30	32	8	1	29,5	2,2	31,7	13,4															
(Profil 2) Subalpiner Flysch																																						
63907/9	653'810/201'900	1290	SK	8	0,5	64	0,5	13	13,5	0,5	0	0	7,5	0,1	70	25	4	1	0	61,4	2,0	63,4	30,7															
/10	'780/ '740	1310	SK	21	21	41	0	10	3,5	3,5	0	0	38	<0,1	-	-	-	-	-	66,3	0,6	66,9	110,5															
/11	'850/ '690	1325	SK	13,5	22	30	8	13,5	2,5	0	0	88, 2, 5M	70	<0,1	-	-	-	-	-	57,5	2,0	59,5	28,8															
/12	'850/ '690	1325	SK	5	10	75	0	5	0	0	0	5B	10	0,4	57	24	15	4	0	49,4	0,9	50,3	53,8															
/16	'690/ '500	1345	SK	15	60	8	2	14	0,5	0,5	0	20	20	0,1	69	19	8	4	1	64,3	2,6	66,9	24,8															
/17	'730/ '395	1370	SK	0	16	5	2	67	7	3	0	11	<0,1	67	21	10	2	6	69,3	3,3	72,6	21,0																
/18	'755/ '325	1400	mi	0	15	26	6	21	13	6	12	1M	109	0,4	52	33	7	8	0	38,1	5,7	43,8	6,7															
/19	'805/ '200	1435	M	2	33	36	2	11	12	2	0	2H	8	1,7	67	28	3	2	5	41,3	3,3	44,6	12,5															
(Profil 2) Valanginien der Randkette																																						
63907/20	653'820/201'160	1450	M	49	9	6	0	6	0	0	3	27H	33	0,6	-	-	-	-	-	59,2	4,0	63,2	14,8															
62830/1	651'400/201'420	910	M	17	46	0	1	6	2	0	0	28B	13	0,2	22	54	19	5	13	22,0	9,2	31,2	2,4															
(Profil 3) Horwer Platten (Heuboden-Äschitannen-Zone)																																						
62830/2	651'470/201'380	910	gm	0	15	21	11	30	22	0	1	230	0,6	25	59	9	7	1	15,9	6,1	22,0	2,6																
/3	'520/ '350	920	mi	2	40	39	11	4	4	0	0	82	0,3	18	55	18	9	3	32,1	5,4	37,5	5,9																
(Profil 3) Fluvioertrisches Stampien (Heuboden-Äschitannen-Nagelfluh)																																						
62830/4	651'650/201'340	920	fm	1	15	14	38	7	20	0	5	69	0,1	31	64	3	2	0	35,7	5,7	41,4	6,3																
/5	'960/ '170	940	mi	0	16	22	4	31	20	0	3	4M	113	0,2	31	56	11	2	0	44,3	7,0	51,3	6,3															

62830/6	651'980/201'160	940	mi	2	18,5	8,5	4	31	20,5	0	5	9,5B, 1M	90	0,6	29	59	10	2	1	41,1	6,4	47,5	6,4
/7	652'080/201'020	950	g	3	20	14	26	12	15	0	0		185	0,1	24	63	6	7	0	32,1	17,8	49,9	1,8
/8	652'180/200'990	960	g	0	9	18	23	37	11	0	2		140	0,3	14	69	11	6	0	35,9	6,8	42,7	5,3
/9	'250/ '870	970	mi	0	18	10	45	11	11,5	0	3	1,5M	53	2,1	39	56	2	3	0	34,2	1,8	36,0	19,0
/10	'290/ '820	970	fm	1	20	6	20	32	20	0	0	1M	93	0,2	38	53	3	6	4	27,6	5,3	32,9	5,2
/11	'290/ '800	970	M	31	25	13	6	19	6	0	0		75	0,3	—	—	—	—	—	17,4	5,3	22,7	3,3
/12	'330/ '710	980	gm	2	3	14	32	26	14	0	5	4M	73	0,2	40	55	4	1	0	52,3	6,1	58,4	8,6

Profil 4: Granitische Molasse (Schangnau-Schuppe)

62828/11	648'765/201'410	985	g	5,5	59	7,5	2	22	4	0	0		272	0,3	11	31	56	2	4	8,3	2,0	10,3	4,1
----------	-----------------	-----	---	-----	----	-----	---	----	---	---	---	--	-----	-----	----	----	----	---	---	-----	-----	------	-----

(Profil 4) Horwer Platten und fluvioterrestisches Stampien (Hornbuel-Schuppenzone)

62828/12	648'815/201'340	995	g	0	38	14	5	14	10	0	14	5B	818	0,4	20	45	24	11	1	31,0	6,4	37,4	4,9
/13	'855/ '250	1005	gm	0	21	4	31	14	20	0	10		523	0,5	34	40	16	10	0	39,1	9,1	48,2	4,3
/14	'885/ '200	1010	mi	0	75	8	0	11	6	0	0		42	0,3	23	60	13	4	2	37,9	3,6	41,5	10,5

(Profil 4) Ostrakodenführendes, marin-brackisches Unterstampien (Beichlen-Farneren-Zone)

62828/15	648'820/201'145	1020	M	—	+	—	—	—	—	—	—		+	0,1	—	—	—	—	—	32,7	0,7	33,4	46,7
62829/1	'895/ '115	1030	M	2,5	73	5	12	2,5	5	0	0		46	0,2	—	—	—	—	—	25,3	4,5	29,8	5,6
/2	'925/ '090	1050	M	2,5	82	5	9	0	1,5	0	0		27	0,4	36	50	10	4	97	26,7	7,0	33,7	3,8
/3	'960/ '060	1070	M	2	64	7	2	9	14	0	0	2C	32	0,1	34	51	11	4	443	27,8	4,0	31,8	7,0

(Profil 4) Horwer Platten (Beichlen-Farneren-Zone)

62829/4	649'120/201'040	1110	gm	0	42	13	10	16	19	0	0		61	0,4	18	57	19	6	4	34,0	3,7	37,7	9,2
/5	'160/ '040	1120	k	1	32	21	32	3	9	0	2		364	3,8	17	48	23	12	7	31,3	2,4	33,7	13,0
/6	'160/ '040	1120	fm	1	26	5	30	19	19	0	0		123	<0,1	22	53	15	10	108	28,4	4,3	32,7	6,6
/10	'420/ '040	1040	g	0	54,5	11,5	6	16	8	0	0	3B, 1M	174	0,2	19	36	32	13	4	17,4	3,5	20,9	5,0
/11	649'430/200'990	1030	mi	0	60	18	8	7	7	0	0		40	0,1	38	39	9	14	6	27,8	6,0	33,8	4,6

(Profil 4) Fluvioterrestisches Stampien (Beichlen-Farneren-Nagelfluh)

62829/7	649'375/201'180	1110	k	2	48	21,5	3	7	11,5	0	7		500	0,7	16	58	19	7	5	40,4	5,5	45,9	7,3
/8	'370/ '070	1090	k	2	58	7	4	8	9	1	8	1B, 1I, 1C	265	0,2	10	56	26	8	8	23,9	5,2	29,1	4,6
/9	'420/ '055	1050	gm	0	57	22	4	6	9	0	0	1B, 1M	388	0,4	20	45	25	5	10	22,8	10,4	33,2	2,2

(Profil 4) Ostrakodenführendes, marin-brackisches Unterstampien (Heuboden-Äschitannen-Zone)

62829/12	649'515/200'950	980	M	0	10	0	0	8	0	0	0	82B	13	0,1	19	31	49	1	72	25,1	6,4	31,5	3,9
/13	'590/ '905	940	M	—	+	—	—	—	—	—	—	+B	+	0,1	35	51	11	3	48	21,8	4,4	26,2	5,0
/14	'590/ '905	940	fm	0	29	15	10	24	19	1	0	2B	251	0,1	53	41	2	4	19	35,5	5,3	40,8	6,7

(Profil 4) Fluvioterrestisches Stampien (Heuboden-Äschitannen-Nagelfluh)

62829/15	650'415/200'380	1150	fm	1,5	20	9	23	19	10	0	16	1,5M	59	0,1	36	52	9	3	1	44,6	6,4	51,0	7,0
----------	-----------------	------	----	-----	----	---	----	----	----	---	----	------	----	-----	----	----	---	---	---	------	-----	------	-----

(Profil 4) Subalpiner Flysch

62830/13	651'030/199'650	1360	M	33	17	25	0	17	8	0	0		8	4,0	—	—	—	—	—	41,6	2,0	43,6	20,8
/14	'015/ '630	1360	SK	0	23	8	2	42	10	0	0	15B	40	0,1	22	37	38	3	6	57,3	1,1	58,4	52,2

(Profil 5) Fluvioerrestliches Stampien (Heuboden-Äschitannen-Nagelfluh)

63910/7	647'670/197'670	1180	mi	1,5	19	29	13,5	16	18	0	3	70I	0,2	27	56	10	7	5	30,0	5,0	35,0	6,0
/7a	'680/ '640	1180	M	0	9	0	0	1	1	0	0	89B	0	—	—	—	—	—	54,5	4,0	58,5	13,6

(Profil 5) Subalpiner Flysch

63910/8	647'640/197'610	1185	M	9	33	12	0	40	6	0	0	100	1,6	51	41	4	4	19	32,2	6,8	39,0	4,7
/9	'980/ '350	1315	SK	37,5	7,5	20	0	15	20	0	0	37,5	<0,1	64	35	0	1	0	71,0	2,1	73,1	33,8
/10	648'150/197'360	1370	SK	+	—	+	—	—	+	—	—	+	<0,1	53	33	13	1	3	57,2	1,0	58,2	57,2
/11	648'180/197'300	1390	SK	—	—	+	—	—	—	—	—	+	2,3	58	40	0	2	0	61,7	3,2	64,9	19,3

Profil 6: Granitische Molasse (Schangnau-Schuppe)

63828/1	644'460/198'700	880	g	1	49	2	0	40	3	0	1	4B	252	1,1	22	28	49	1	19,7	0,7	20,4	26,8
/2	'540/ '420	900	gm	0	71	9	1	19	0	0	0	348	1,1	16	31	49	4	4	17,2	2,6	19,8	6,6
/3	'580/ '390	910	gm	0	82	1	0	14	3	0	0	168	1,1	14	29	52	5	7	12,3	1,7	14,0	7,2
/4	'630/ '390	910	g	1	69	9	2	17	1	0	1	314	0,3	17	20	63	0	5	13,2	1,5	14,7	8,8
/5	'690/ '450	930	gm	3	79	3	0	14	1	0	0	145	0,6	9	35	55	1	4	13,2	2,2	15,4	6,0

(Profil 6) Horwer Platten und fluvioerrestliches Stampien (Hornbuel-Schuppenzone)

63828/6	644'710/198'350	930	g	3	43	14	12	14	4	0	9	1C	341	0,4	31	28	33	8	4	25,6	9,0	34,6	2,8
/7	'740/ '400	930	gm	6	38	10,5	17	12,5	9	0	6	1M	310	0,8	19	53	19	9	8	27,3	18,9	46,2	1,4
/8	'770/ '420	950	g	1	1	1	1,5	1	1	0	0,5	87B	21	0,2	36	27	34	3	4	32,8	2,9	35,7	11,3
/9	'770/ '420	950	M	+	—	—	+	+	+	—	+	+	1,2	—	—	—	—	—	—	25,3	8,8	34,1	2,9
/10	'790/ '400	950	M	1	71	16	4	2	5	1	0	87	0,4	35	51	5	9	1	4,2	3,7	7,9	1,1	
/11	'800/ '430	970	mi	2	32	13	17	17	12	0	4	1B, 1C, 1M	214	0,5	27	59	8	6	40,4	13,1	53,5	3,1	

(Profil 6) Ostrakodenführendes, marin-brackisches Unterstampien (Beichlen-Farneren-Schuppe)

63828/12	644'860/198'350	960	fm	0	36	20	15	0	7	0	0	22B	27	0,2	35	41	11	13	48	32,5	7,9	40,4	4,1
----------	-----------------	-----	----	---	----	----	----	---	---	---	---	-----	----	-----	----	----	----	----	----	------	-----	------	-----

(Profil 6) Horwer Platten (Beichlen-Farneren-Schuppe)

63828/13	644'930/198'350	1000	g	1	38	18	9	26	6	0	0	1B, 1M	155	0,4	25	38	26	11	3	22,6	6,1	28,7	3,7
----------	-----------------	------	---	---	----	----	---	----	---	---	---	--------	-----	-----	----	----	----	----	---	------	-----	------	-----

(Profil 6) Fluvioerrestliches Stampien (Beichlen-Farneren-Nagelfluh)

63828/14	644'960/198'330	1020	gm	0	51	10	9	24	6	0	0	431	0,7	21	51	17	11	7	10,9	12,0	22,9	0,9
/15	'980/ '300	1030	gm	2	45	33	5	10	5	0	0	1126	1,6	22	53	14	11	3	14,0	12,3	26,3	1,1

Profil 7: Granitische Molasse (Schangnau-Schuppe)

63829/28	643'480/197'690	750	g-k	8	67	0	0	17	8	0	0	358	0,5	11	32	55	2	0	22,3	4,4	26,7	5,1
----------	-----------------	-----	-----	---	----	---	---	----	---	---	---	-----	-----	----	----	----	---	---	------	-----	------	-----

(Profil 7) Horwer Platten (Beichlen-Farneren-Schuppe)

63816/1	643'920/197'350	780	gm	0	56	18	5	13	8	0	0	64	0,6	17	59	18	6	2	25,1	9,0	34,1	2,8	
/2	'920/ '340	780	gm	0	46	19	2	7	5	3	0	18B	11	1,2	32	48	16	4	20	26,1	6,3	32,4	4,1
/3	'920/ '330	780	gm	0	39	27	13	9	11	0	0	1H	570	0,7	10	56	22	12	1	19,8	12,8	32,6	1,5
/4	'930/ '330	780	M	18	36	18	5	8	5,5	0	0	1,5H, 8B	51	1,0	38	44	11	7	31	22,8	11,6	34,4	2,0
/5	'930/ '320	780	fm	12	41	41	0	6	0	0	0	18	—	24	65	6	5	110	27,1	10,3	37,4	2,6	
/6	'930/ '310	780	M	0	70	9	3	18	0	0	0	61	18,1	20	58	8	14	19	—	—	—	6,7	

Tabelle 10: Zusammenstellung der Resultate aller an den Proben ausgeführten Untersuchungen (Fortsetzung).

Proben-Nr.	Koordinaten resp. Lokalität	Höhe über Meer	Makroskopische Bezeichnung	SM ohne Granat in %										LM ohne Glimmer in %				Karbonat							
				SM ohne Granat in %										LM ohne Glimmer in %				Karbonat							
				Granat	Sonstige	Staurolith	Titanit	TiO ₂ -Gruppe	Zirkon	Spinnell	Turmalin	Apatit	Epidot	Quarz	Feldspat	Gesteinsbruchstücke (inkl. Chert)	Glimmer	Calcit in %	Dolomit in %	Gesamtkarbonat in %	Calcit / Dolomit Verhältnis				
63816/7	643'940/197'300	780	gm	0	9	9	2	2	2	1	0	0	0	77B	179	0,9	26	53	15	6	20	15,2	15,1	30,3	1,0
/8	'940/ '300	780	gm	1	57	13	5	19	3	0	0	0	2H	127	0,7	21	43	29	7	7	9	35,3	8,5	43,8	4,1
63816/9	643'940/197'250	780	gm	0	47	12	10	12	19	0	0	0	0	242	0,1	16	58	16	10	2	2	19,5	15,6	35,1	1,3
/10	'850/ '180	800	gm	0	54	42	+	2	2	0	0	0	0	295	1,0	13	69	14	4	6	6	29,7	22,2	51,9	1,3
/11	643'860/196'970	800	M	0	46	0	9	3	6	0	0	0	36B	42	3,8	46	43	4	7	54	12,8	10,7	23,5	1,2	
/12	'900/ '980	790	mi	0	55	17	11	10	5	1	0	0	1H	153	1,5	42	39	13	6	86	19,9	12,7	32,6	1,6	
/13	'850/ '860	810	gm	0	52	12	15	13	8	0	0	0	0	185	0,9	26	44	20	10	2	32,6	11,2	43,8	2,9	
/14	'840/ '820	810	gm	0	73	17	5	2	3	0	0	0	0	489	0,7	20	50	22	8	19	24,1	11,4	35,5	2,1	
/15	'800/ '730	820	gm	0	28	18	13	13	9	1	0	0	17B, 10	113	0,5	21	44	23	12	8	19,0	8,8	27,8	2,2	
/16	'880/ '650	820	g	0	32	22	15	20	8	0	1	0	2H	368	1,3	30	52	6	12	1	36,6	13,6	50,2	2,7	
63819/1	643'930/196'640	780	mi	0	26	24	20	9	11	1	0	0	9B	64	1,1	40	50	7	3	1	54,6	8,1	62,7	6,8	
/2	'930/ '590	780	gm	0	28	30	24	5	4	0	1	0	8B	184	0,3	26	64	4	6	6	32,5	10,9	43,4	3,0	
/3	'900/ '500	780	gm	0	38	25	13	14	8	1	0	0	1H	451	2,7	13	70	12	5	11	35,5	15,1	50,6	2,3	
/4	'860/ '460	800	M	20	30	30	0	10	0	0	0	0	10Z	50	7,8	39	40	10	11	4	28,0	9,6	37,6	2,9	
/5	'860/ '400	790	fm	0	37	40	7	1	9	2	0	0	1C, 3Z	67	0,2	31	55	8	6	18	45,9	11,8	57,7	3,9	
63819/6	643'840/196'310	800	mi	1	54	12	15	10	7	1	0	0	0	171	1,3	36	48	10	6	7	35,2	11,6	46,8	3,0	
/7	'850/ '190	800	gm	0	57	20	14	0	9	0	0	0	88	2,7	15	50	22	13	29	24,5	12,3	36,8	2,0		
/8	'900/ '070	800	mi	0	69	18	3	7	0	3	0	0	79	0,7	21	65	8	6	6	85	27,0	14,0	41,0	1,9	
/9	643'860/195'980	810	gm	0	49	11	13	23	4	0	0	0	944	1,4	33	45	16	6	3	30,6	11,0	41,6	2,8		
/10	'900/ '900	820	gm	2	57	20	11	0	10	0	0	0	1005	1,0	21	46	27	7	5	30,1	9,2	39,3	3,3		
/11	'860/ '790	820	gm	2	54,5	10	2,5	22	7	0	0	0	2M	205	0,6	25	50	18	7	5	28,1	8,3	36,4	3,4	
/12	'920/ '720	820	g	0	68	12	4	8	5	0	1	0	2B	252	0,8	18	49	26	7	1	30,0	8,1	38,1	3,7	

Profil 8: Steinibach, marin-brackisches Unterstampien (Steinibach-Serie)

63822/1	644'230/195'050	880	fm	0	66	18	2	4	9	0	0	0	1B	116	0,2	41	32	17	10	3	17,9	4,4	22,3	4,1
/2	'300/ '050	880	fm	0	64	22	1	7	4	0	0	0	1B, 1M	21	0,4	37	33	14	16	11	11,7	3,5	15,2	3,3
/3	'350/ '040	890	M	5	64	14	3	7	6	0	0	0	1C	89	0,8	25	42	21	12	108	10,6	7,5	18,1	1,4
/4	'350/ '040	890	mi	0	69	15	0	10	6	0	0	0	84	0,9	26	41	27	5	3	16,7	4,0	20,7	4,2	
/5	'400/ '060	900	gm	0	61	23	2	11	3	0	0	0	124	0,5	12	55	28	5	14	17,7	2,6	20,3	6,8	
/6	'480/ '060	920	g	0	64	20	2	9	5	0	0	0	266	0,9	32	31	28	9	2	8,4	4,8	13,2	1,7	
/7	'530/ '070	920	mi	0	67	24	0	3	3	0	0	0	127	1,3	29	34	29	8	17	22,9	3,9	26,8	5,9	
/8	'620/ '090	930	mi	0	64	24	0	10	1	1	0	0	346	0,3	17	42	30	11	17	26,9	4,8	31,7	5,6	
/9	'680/ '120	940	fm	0	68	14	3	6	8	0	0	0	40	0,1	15	47	23	15	18	25,8	2,9	28,7	8,9	

