© Jürg Meyer 2010
www.juerg-meyer.ch

Bündner Schiefer - Flysch - Molasse

Bekannte Namen – unbekannte Gesteine

Wer etwas über die Geologie der Alpen liest oder hört, wird immer wieder mit den drei Gesteinsbegriffen Bündner Schiefer, Flysch und Molasse konfrontiert. Viele Laien kennen diese Gesteinsserien kaum aus eigener Anschauung. Dies hat zwei Hauptgründe. Erstens handelt es sich um Sammelbegriffe für ganze Gesteinsserien, die eine Vielzahl unterschiedlicher Sedimentgesteine umfassen, und zweitens werden alle drei Gesteinsserien durch weiche und leicht erodierbare Gesteine dominiert, welche kaum markante Felswände und Grate ausbilden, und in den tieferen Lagen der Alpen stets Wiesen- oder Waldzonen mit dichter Vegetationsbedeckung bilden. Für das Verständnis der Alpenbildung und des strukturellen Aufbaus der Alpen sind sie jedoch sehr wichtig.

Bündner Schiefer tiefmarine Ablagerungen in den sich bildenden Ozeanbecken

Die Vorberge östlich und südlich des Rheins zwischen Landquart und Thusis und die tieferen Lagen des Prättigaus fallen durch ihre zwar steilen Hänge, aber die fast gänzliche Abwesenheit von richtigen Felswänden auf. Bergwald und Weiden dominieren. Die Berge werden durch mächtige, verfaltete und verschuppte Serien aus überwiegend schiefrigen, leicht metamorphen Sedimentgesteinen aufgebaut. Die frühen Alpengeologen nannten diese Serien pauschal **„Bündner Schiefer“**, weil weite Teile Mittelbündens von ihnen eingenommen werden. Doch vergleichbare Gesteinsserien kommen auch andernorts in den Alpen vor, weit verbreitet auch im Wallis – womit der Name zum Verwirrspiel wird. Die Welschen hatten in der Namengebung eine glücklichere Hand, sie reden von **„schistes lustrés“**, Glanzschiefern, weil in diesen Serien matt glänzende Phyllite, Serizit- und Glimmerschiefer weit verbreitet sind. In Italien werden die Serien **„calceschisti“** (Kalkschiefer) genannt, was der Realität wohl am nächsten kommt.

Es handelt sich um einen Sammelbegriff für mächtige Gesteinsablagerungen aus dem **Walliser- und Piemont-Meeresbecken**, die durch **Tonschiefer** mit wechselnden Anteilen von **Kalk** und **Sand** geprägt sind. Die Gesteinsserien entstanden in den noch relativ schmalen Ozeanbecken durch eine Mischung von mariner Karbonat-Sedimentation und Anlieferung von tonig-sandigem Material von den wenig weit entfernten Festlandsküsten her. So konnten sich viele hundert Meter mächtige Serien von recht monotonen Gesteinsserien anhäufen, in denen sich alle möglichen Mischungen von Kalk-Ton-Sand finden.

Das grössere Piemont-Ozeanbecken öffnete sich früher als das schmalere Walliser Becken, dementsprechend sind dort diese Gesteinsserien eher älter – **Oberjura bis Unterkreidezeit** - als im Walliser Becken, wo sie **Unter-bis Oberkreidealter** aufweisen.

Gegen oben gehen die Bündner Schiefer graduell in Flyschserien über (s. nächste Seite).







ob. links Safiental GR – typische Landschaft und Geländeformen in nordpenninischem Bündnerschiefer.
Links Der Grand Combin – mächtiger Berg mit stumpfen Formen, aufgebaut aus südpenninischen Bündnerschiefern aus dem Piemontozean
Oben Charakteristisches Erscheinungsbild von Bündnerschiefer-Gesteinen, hier am Barrhorn im Turtmanntal im Wallis.

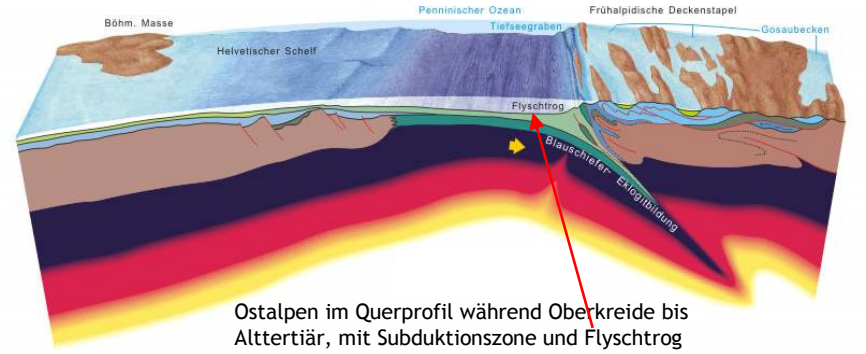
Flysch Subduktion und Deckenbildung produzieren submarine Lawinen. . .

„Flysch“ geht auf einen im Simmental von Bauern gebrauchten Flurnamen für Gebiete mit schiefrigem, „schlechtem“ Gestein zurück. Wenn man in einem Flyschgebiet an einem Strassenanschnitt oder in einem Tobel das anstehende Gestein sieht, erkennt man praktisch immer, dass es sich um gut gebankte Serien mit harten Sandsteinbänken von einigen cm bis einigen dm Dicke mit dazwischen gelagerten Tonschiefern handelt. Oft sind diese Abfolgen auch verfaltet. Die vielen Tonlagen führen dazu, dass die Flysche sehr leicht erodiert werden, keine richtigen Felswände bilden, zu Sackungen neigen, das Grundwasser stauen und so zu Feucht- und Moorgebieten führen.

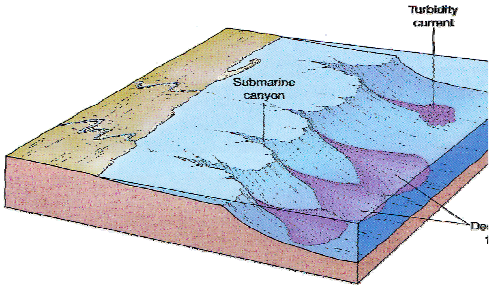
Die Flyschserien sind nichts anderes als der erste **Abtragungsschutt** der sich nähernden Subduktionszone und des sich langsam bildenden zukünftigen Gebirges. Die im Süden sich schon über die Subduktionszonen überschiebenden Deckenstapel hoben sich in der **späteren Kreidezeit** und im **Alttertiär** als Inseln und Hügelketten aus dem Meer, und sofort setzte die Erosion ein: Sandig-toniges Material wurde in das nördlich liegende Meeresbecken eingeschwemmt. Dabei gelangte die Ton-Schwebefracht weit in das Meersbecken hinaus und lagerte sich dort schichtenweise ab. Die Sande blieben küstennäher liegen, wurden aber in Intervallen in Form von submarinen Schlammströmen oder -lawinen (sog. **Trübe** - oder **Turbititströme**) ebenfalls weit in das Meeresbecken hinaus geschwemmt. Man hat solche „Trübeströme“ auch in den heutigen Meeren beobachtet. Auf diese Weise entstehen die typischen Flyschabfolgen, mit ihren **Wechsellagerungen** von **Tonlagen**, die längere Phasen der ruhigen Sedimentation (u.U. Tausende von Jahren) repräsentieren, und mehr oder weniger mächtigen **Sandsteinlagen**, die Trübestromablagerungen repräsentieren, welche in kürzester Zeit von Minuten abgelagert wurden! Die Sandsteinlagen sind sehr oft korngrössenmässig gradiert, mit den gröberen Fraktionen unten, und gegen oben immer feineren Anteilen – wie man das von einer submarinen Sandlawinenablagerung auch erwartet.

Die Flysche in den verschiedenen tektonischen Einheiten zeigen damit jeweils an, wann diese von der eigentlichen Gebirgsbildung erfasst wurden. Erwartungsgemäss sind die südpenninischen Flysche am ältesten (Oberkreide), während die helvetischen Flysche am jüngsten sind (Mitteltertiär). Die Flyschserien des Walliser- und Piemontozeanbeckens entwickeln sich mehr oder weniger nahtlos aus den jeweiligen Bündnerschieferserien heraus.

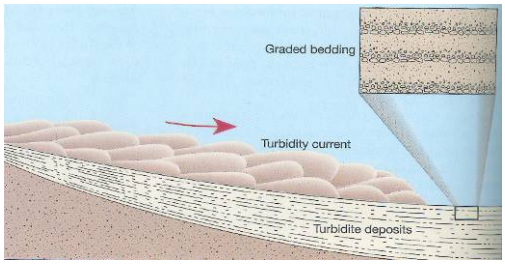
Wegen ihrer leichten Verformbarkeit dienten Flyschserien häufig als Abscher- bzw. Überschiebungshorizonte für die Deckenüberschiebungen – häufig liegen deshalb zwischen einzelnen Decken stark deformierte Horizonte von Flyschen, oder Massen von Flysch wurden zwischen und vor den Decken intensiv verfaltet und angehäuft.



Ostalpen im Querprofil während Oberkreide bis Alttertiär, mit Subduktionszone und Flyschtrog



Schema der Flyschbildung durch Trübeströme (Turbidity Currents)



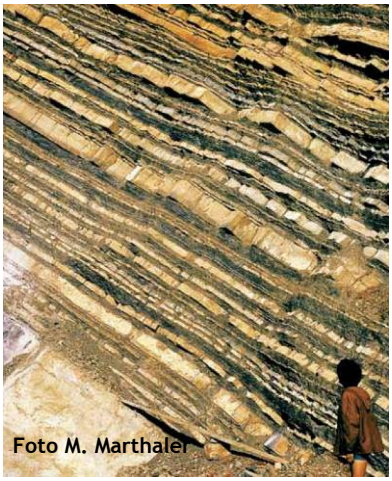


Flyschlandschaft bei Gstaad in südpenninischem Simmenflysch



Unter zwei Decken mit härteren Gesteinen liegt nordpenninischer Flysch, oberhalb St. Antönien GR

Zwei Aufschlüsse mit typischen Flysch-Turbidit-Abfolgen:
Links Carrière des Fayaux bei Vevey in südpenn. Gurnigelflysch, rechts nordpenninischer Flysch bei Altdorf UR





Molasse Abtragungsschutt der sich hebenden Deckenstapel der Alpen

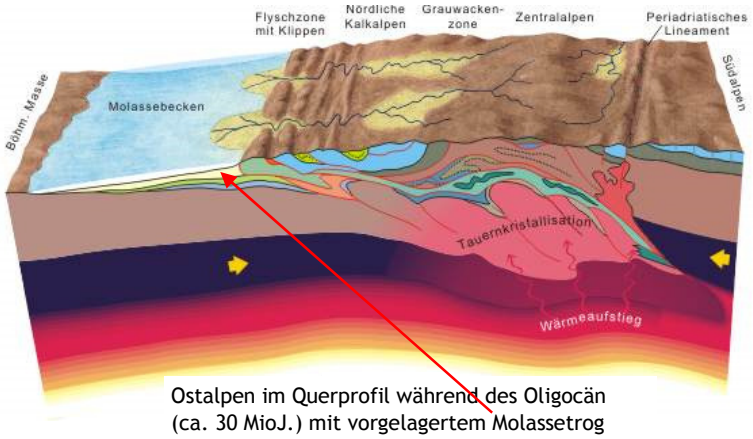
Die Heraushebung der Alpen als eigentliches Gebirge begann erst vor rund 35 Mio Jahren. Dabei bildeten sich am nördlichen und südlichen Rand des werdenden Gebirges schmale gebirgsparallele **Ablagerungströge**, in denen der Schutt des laufend erodierenden Gebirges abgelagert wurde. Dies sind die so genannten **Molassebecken**. Auf der Alpennordseite gehen die Molasseablagerungen graduell aus den nordhelvetischen Flyschablagerungen hervor.

Das Molassebecken des Alpennordrandes zeigt in Alpennähe rund 5 km übereinander geschichtete Ablagerungen. Diese weisen eine klare Vierteilung auf: Untere Meeresmolasse → Untere Süsswassermolasse → Obere Meeresmolasse → Obere Süsswassermolasse. Zweimal war also dieser Molassetrog ein schmales Meeresbecken, zwei Mal Land. Diese Molasseablagerungen erfolgten während einer Zeitspanne von rund 35 (Mitteltertiär) bis vor 5 Millionen Jahren.

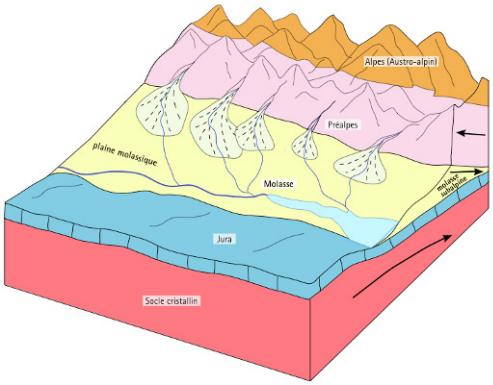
Die marinen Molasseablagerungen bestehen überwiegend aus Sandsteinen mit etwas Mergeln und Tonsteinen. Sie entstanden aus Ablagerungen von Flussdeltas, die weit in das Meeresbecken hinein reichten. Die Süsswassermolasse zeugt von Perioden, als sich der ganze Kontinentalrand infolge der gebirgsbildenden Vorgänge weiter im Süden verstärkt angehoben hat. Die Ablagerungen dieser Phasen bestehen zum grössten Teil aus mächtigen Konglomeraten („Nagelfluh“), welche in gewaltigen Schuttfächern der alpinen Urflüsse abgelagert wurden.

Die alpennähesten Molasseablagerungen wurden nach ihrer Ablagerung und Verfestigung auch noch von den gebirgsbildenden Vorgängen erfasst, von den heranrückenden Decken überfahren, verfaltet und aufgeschoben. Man nennt dies die verfaltete und aufgeschobene Molasse.

Interessant ist das Studium des Geröllinhalts der Molasseablagerungen, da dieser Rückschlüsse darauf zulässt, was zur Zeit ihrer Ablagerung im Hinterland gerade an Gesteinen und Decken abgetragen wurde. So finden sich in der unteren Süsswassermolasse des Schweizer Mittellands Gerölle, die typisch sind für ostalpine Decken – die offenbar damals, vor rund 30 Mio. Jahren, das Gebirge aufbauten, seither aber längst wegerodiert wurden. Gegen oben in der Molasse treten dann zunehmend Ablagerungen tieferer Decken (bzw. ursprünglich weiter nördlicher gelegener Ablagerungsräume) auf – so spiegelt sich die Geschichte von Hebung und Erosion des Alpenkörpers eins zu eins in den Molasseablagerungen wider!



Ostalpen im Querprofil während des Oligocän (ca. 30 MioJ.) mit vorgelagertem Molassetrog



Schema des schweizerischen Molassebeckens während der Ablagerung der unteren Süsswassermolasse vor rund 30 Mio.J.



Molasselandschaft des zentralen schweizerischen Mittellandes, Blick vom Guggershörnli Richtung Bern und Solothurner Jura



Fluss - Konglomerat (Nagelfluh) aus der unteren Süsswassermolasse am Speer (aufgeschobene Molasse)