

## Region Reusstal - Gotthardpass

### Aufschluss 1: Attinghausen

Steinbruch Eielen in Attinghausen  
2'689'377.373, 1'192'355.471

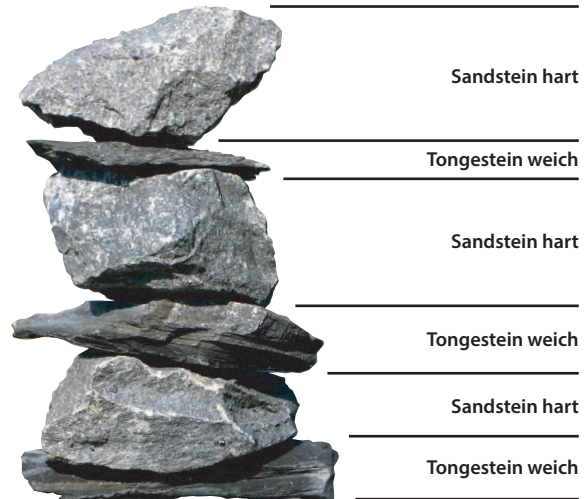
#### Verfaltete Unterwasserlawinen

Im Steinbruch Attinghausen fallen als erstes eng gefaltete Sedimentschichten auf (Abb 1). Da es sich dabei um einen harten, eigentlich schwer deformierbaren Sandstein handelt, der hier als Schotter für den Strassenbau gewonnen wird, ist dies umso erstaunlicher. Die Schotterhaufen vor dem Steinbruch verraten jedoch des Rätsels Lösung: Neben Sandstein enthalten sie auch schiefriges Tongestein. Dünne, tonige Schichten wechseln sich mit dicken Sandsteinschichten ab und bilden Gleitflächen, auf welchen sich die Sandsteinschichten gegeneinander bewegen können (Abb 2). Das vereinfacht das „Umbiegen“ dicker Stapel harter Schichten.

Das hier abgebaute Gestein gehört zu mächtigen **Flysch**en, die häufig zwischen Autochthon und Helvetischen Decken eingeklemmt sind (Swy Ü4, RGo Ü1). Ihre gute Deformierbarkeit – vielerorts überwiegen die tonigen Schichten – machten die Flysche zum bevorzugten Gleitmaterial, auf welchem die Helvetischen Decken nordwärts überschoben wurden.

Als Flysche<sup>1</sup> werden in der Geologie marine klastische Sedimente bezeichnet, die u. a. dadurch entstehen, dass bereits vorher auf dem Kontinentalschelf abgelagerte, schwach verfestigte, klastische Sedimente über den Kon-

<sup>1</sup> Der Ausdruck ‚Flysch‘ entstammt dem simmentaler Dialekt und bezeichnet schiefrigen, leicht spalt- und erodierbaren Fels.

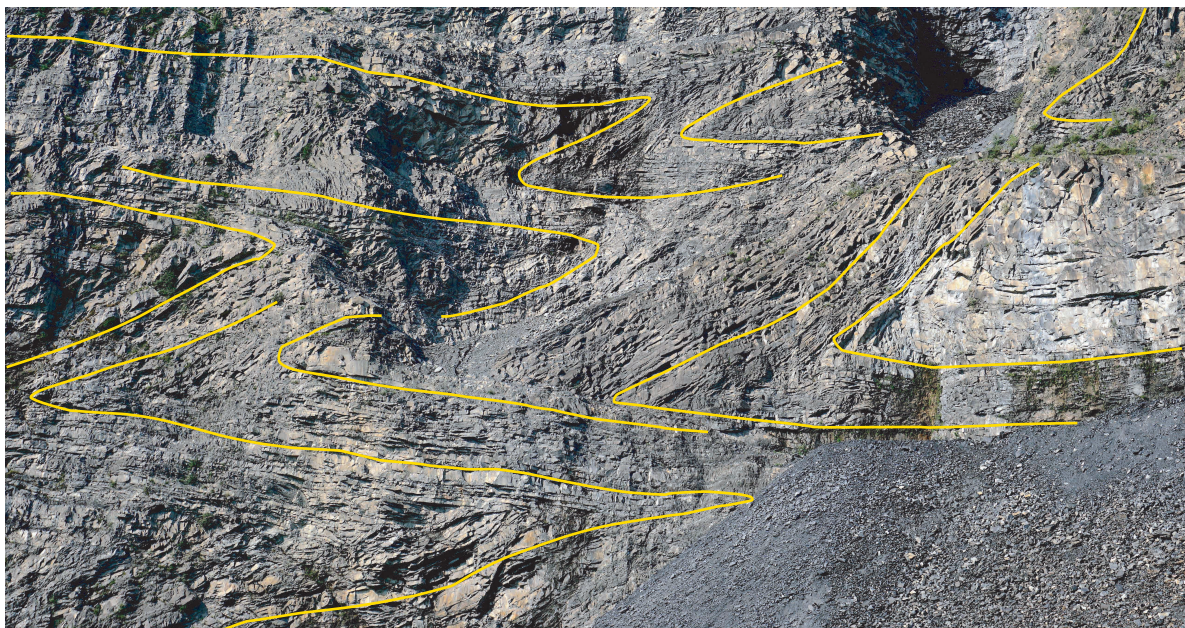


**Abb. 2:** Wechsellagerung von hartem Sandstein und weichem Tongestein in den Flyschen.

tinentalhang in die Tiefsee abgleiten (Abb. 3). Dies tritt besonders häufig im Bereich erschütterungsreicher Subduktionszonen auf. Flysche werden in den Frühstadien der Gebirgsbildung abgelagert (Abb. 4) und später in die Gebirge „eingearbeitet“ (Abb 5).

Das Abgleiten erfolgt in Form lawinenartiger Trübeintröme (Turbidity Currents). Da sich solche Rutschungen häufig wiederholen, entstehen charakteristische Abfolgen, in denen sich Schichten aus sandigem Material mit Schichten aus Tongestein abwechseln. Die Mächtigkeit der Sand- und Tonschichten kann sehr unterschiedlich sein und Meter oder auch nur Zentimeter betragen.

Die Schichten aus sandigem Material, die durch die Trübeintröme binnen Minuten bis Tagen abgelagert werden, bezeichnet man als **Turbidite**. In jedem Turbidit liegen die grössten Klasten unten, das feinere Material befindet sich



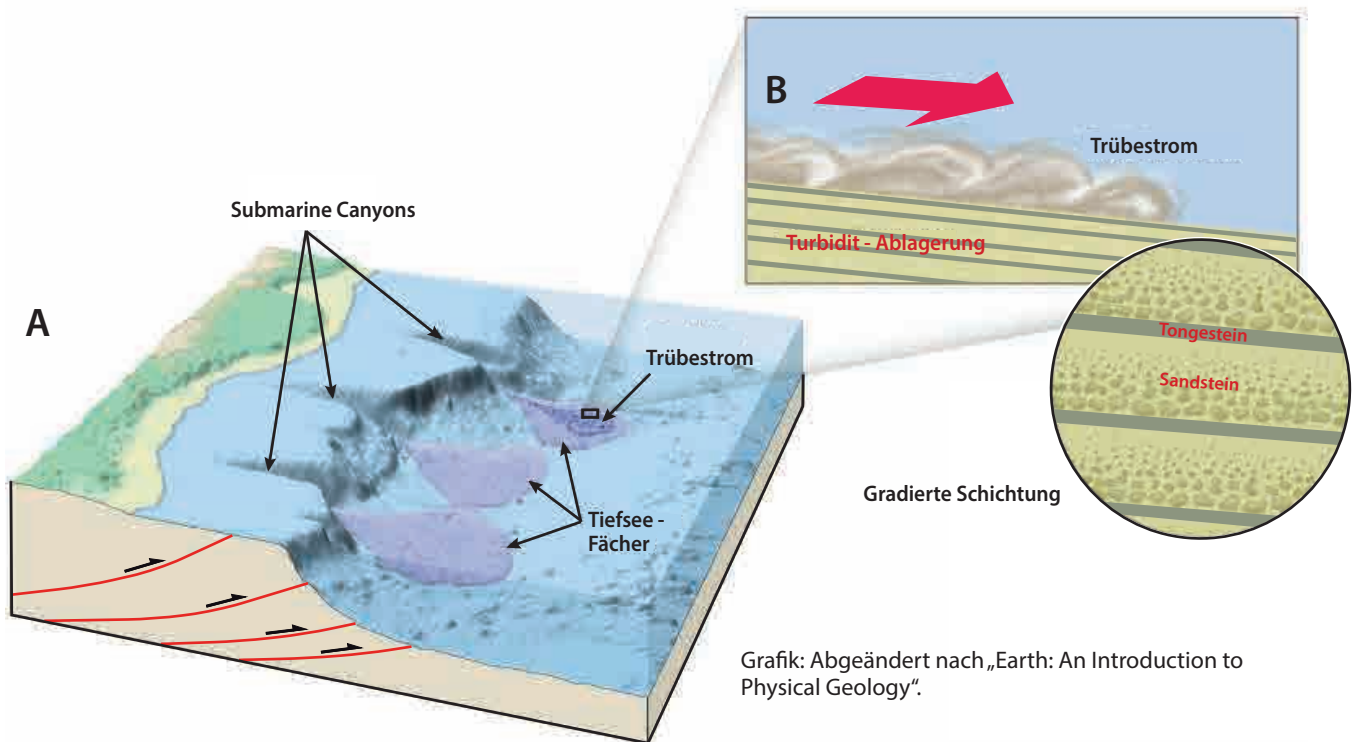
**Abb. 1:** Falten im Flysch im Steinbruch Attinghausen.

im oberen Teil (sog. **gradierte Schichtung**, Abb. 3). Trübestrome bauen in der Tiefsee Fächer auf, die mehrere 100 km<sup>2</sup> Ausdehnung haben können.

Die dazwischen liegenden Lagen aus Tongestein sind das Resultat einer sehr langsam verlaufenden, kontinuierlichen Sedimentation von Tonpartikeln in der Tiefsee zwischen den einzelnen Trübeströmen (tausende bis zehntausende Jahre).

Auf der Unterseite der Turbidite sind häufig Abdrücke der Verwirbelungen zu sehen (**Strömungsmarken**), welche die Trübestrome aus dem darunter liegenden weichen Sediment heraus wirbelten. Die Oberseite der Tonschichten, die sehr langsam während Jahrtausenden oder sogar Jahrzehntausenden entstehen, enthalten oft Spurenfossilien.

Siehe auch Modul 5, Ergänzung Flysch



Grafik: Abgeändert nach „Earth: An Introduction to Physical Geology“.

**Abb. 3A:** Entstehungsmilieu von Trübeströmen an Kontinentalrändern, am Übergang zur Tiefsee. Werden die Kontinentalränder im Bereich einer Subduktionszone durch Über- und Unterschiebungen erschüttert, gleiten unverfestigte Sedimente in Form von Trübeströmen (Turbidity Currents) lawinenartig in die Tiefe. Dadurch entstehen submarine Canyons und ausgedehnte submarine Ablagerungsfächer.

**Abb. 3B:** Jeder Trübestrom hinterlässt eine charakteristische, gradierte Schicht, die zuunterst das gröbste und zuoberst das feinste Material enthält. Die Mächtigkeit der Schichten variiert mit der Grösse des jeweiligen Trübestroms.

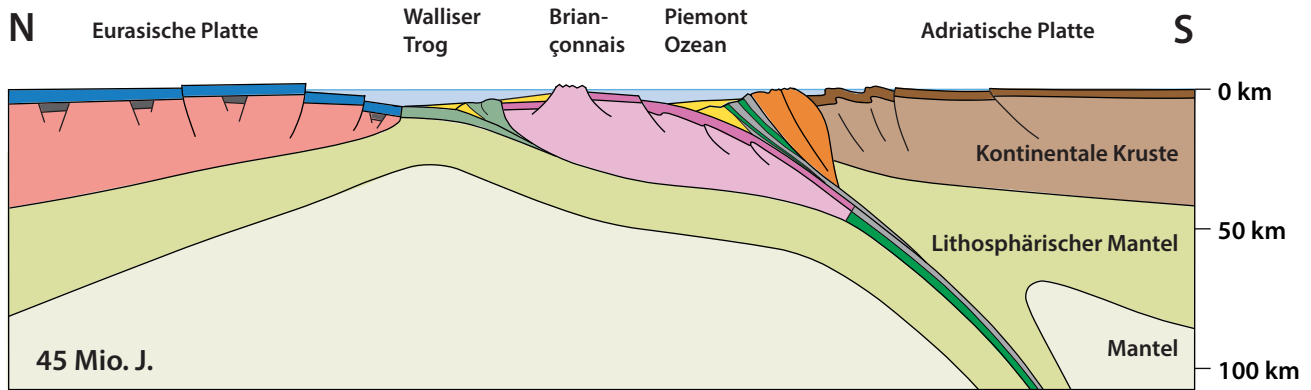


Abb. 4: Die Ablagerung von Flyschen im Piemont Ozean und im Walliser Trog (gelb) ist besonders ausgeprägt während der beginnenden Subduktion, solange die Meere noch tief genug sind. Nach und nach werden die Flysche in die Subduktionszonen hinein gezogen und schliesslich von den Decken überfahren (vgl. Modul 5, Abb. 5).

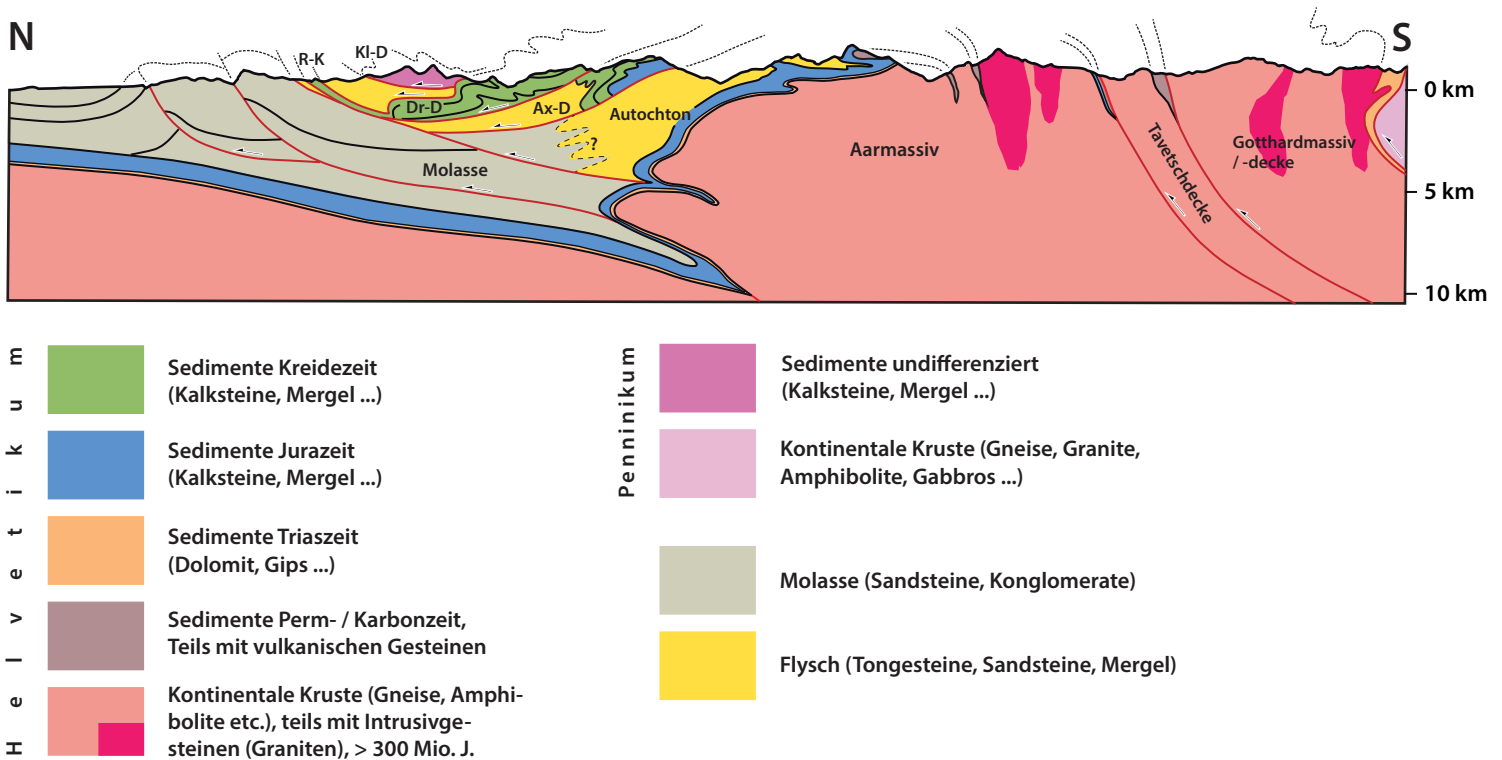


Abb. 5: Profil durch die zentralen Alpen. Die Flysche (gelb) befinden sich zwischen dem Autochthon und den Helvetischen Decken (Axendecke und Drusbergdecke, Ax-D und Dr-D) sowie zwischen den Helvetischen und den Penninischen Decken (KI-D).