

# Geologie von Oberschwaben

## Übergang des Molasse Beckens in die Alpen

Dr. Elmar Schöllhorn 2020

Generelle Definition eines Molasse Beckens:

Die Definition eines **Molasse Beckens** ist nicht an ein konkretes Erdzeitalter gebunden. Im speziellen Fall des **alpinen und präalpinen Raumes** erfolgte die Ablagerung der Sedimente im Tertiär. Andere Molassebecken formten sich im Karbon und Perm, wie z.B. das Saar Nahe Becken. Auch die Kohlelager des Ruhrgebietes wurden in einem dem Meer nahen Ablagerungstrog gebildet. Molasse Becken sind generell die Vortiefen eines sich auffaltenden Gebirges.

Die Alpen wurden vor allem während des Tertiärs aufgefaltet, wobei die Hauptbewegung vor ungefähr 20 Millionen Jahren begann. Diese Bewegung ist durchaus noch nicht abgeschlossen und geht im mm-Bereich aktuell weiter. Die Hauptphasen der Hebung können wir übrigens in Gas und Flüssigkeits-Einschlüssen in Bergkristallen nachweisen werden. Während dieser Phasen bildeten sich die Kristallklüfte. Die Alpen heben sich aber in ihrer Erstreckung von SW nach E nicht überall gleichzeitig und mit einer konstanten Geschwindigkeit. Die jüngsten Hebungsalter finden wir unter anderem in den Westalpen.

**Molassesenken gibt es rund um die Alpen:** im NW das Gebiet, das sich vom schwäbisch-bayrischen Raum bis zum oberösterreichischen Gebiet im NE zieht. Im S ist es das Gebiet im N-Rand der Po- Ebene und im W wurden vergleichbare Sedimente im Gebiet der Rhone-Praealpes abgelagert. Die tertiären Sedimente in der Steiermark (im E) bilden einen Sonderfall.

Die Ablagerung erfolgte auf eine charakteristische Art und Weise, unter anderem abhängig von der Hebungsgeschwindigkeit der Alpen. Dies ist verständlich, da die Erosion einen Löwenanteil an der Bildung der Sedimente hat. Nach der Erosion werden die Gesteinspartikel durch den Wind und überwiegend durch das Wasser transportiert. Der Transport mit dem Wasser bewirkt eine Sortierung der Komponenten nach ihrer Größe. Je weiter die Gerölle transportiert werden, desto besser gerundet erscheinen sie, je kleiner die Partikel werden, desto weiter können sie transportiert werden. Es erfolgt auch eine Sortierung nach der Widerstandsfähigkeit, wobei Quarz die höchste Resistenz aufweist. Dieses Ablagerungsregime bildet eine charakteristische Gesteinsabfolge klastischer Sedimente. Diese Gesteine kennen wir als Nagelfluh bzw. „Hergottsbeton“ aus den Allgäuer Alpen, der homonymen **Nagelfluhkette**. Dort sind die Gesteine meist gut gerundet, wenig sortiert und durch feines Sediment zementiert. Der Durchmesser der Komponenten schwankt stark, bewegt sich aber im Zentimeter Bereich. Die verbackenen Gesteine erfassen das gesamte Spektrum der Gesteine von Plutoniten über Metamorphiten zu Sedimenten, alles was im Liefergebiet anstand.

Zur Erinnerung: Gesteine, die aus eckigen Komponenten bestehen nennen wir Brekzien. Die Gesteine mit rötlich gefärbten Bindemittel aus den Alpen nennen wir Verrucano. Typisch für ihn sind die eckigen, ungerundeten, weißen Milchquarze. Der Verrucano bildete sich im Perm aus dem Abtragungsschutt der damals existierenden Gebirge.

Unsere Alpen stehen, zumindest zum Teil, auf dem Abtragungsschutt eines früheren Gebirges.

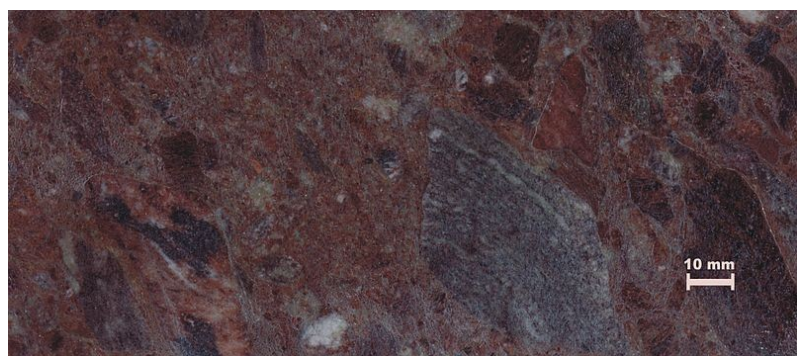


Abbildung: **Konglomerat** (Molasse) – **Brekzie** (Verrucano)

Ein weiteres typisches Sedimentgestein sind die teils verfestigten, teils unverfestigten Sande, im Ablagerungsraum des Molassebeckens. Den langen Transportweg zeigen die gut gerundeten Quarzsandkörner an. Hier müssen wir jedoch eine andere Transportrichtung annehmen, da diese Sande aus dem Osten, der böhmischen Masse, geliefert wurden.

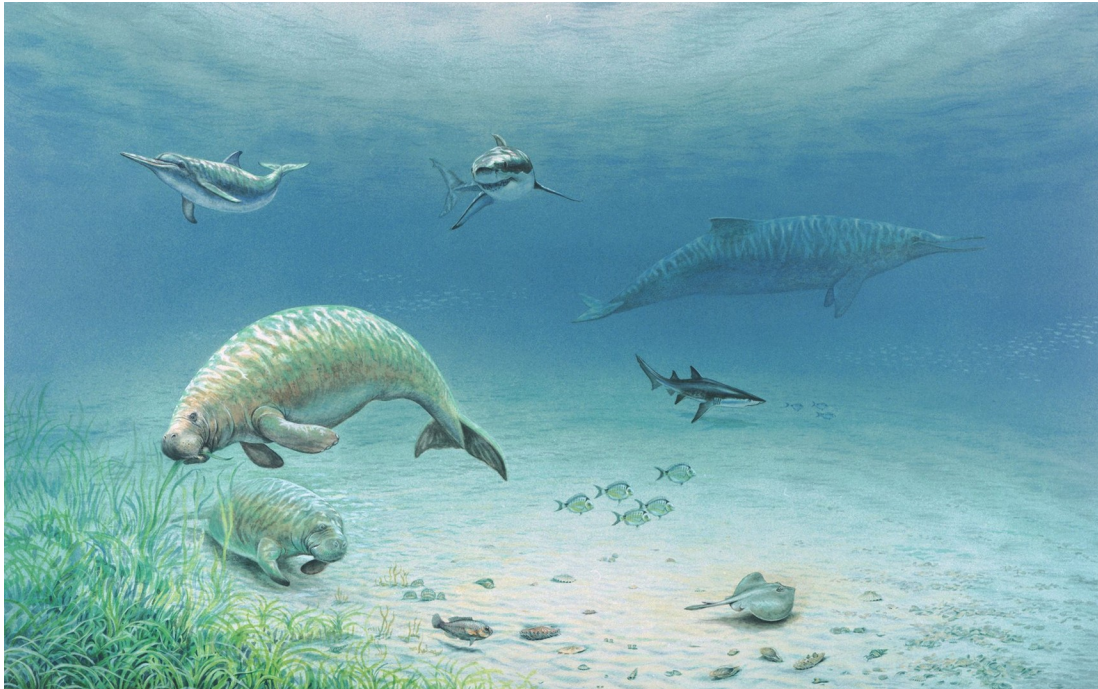


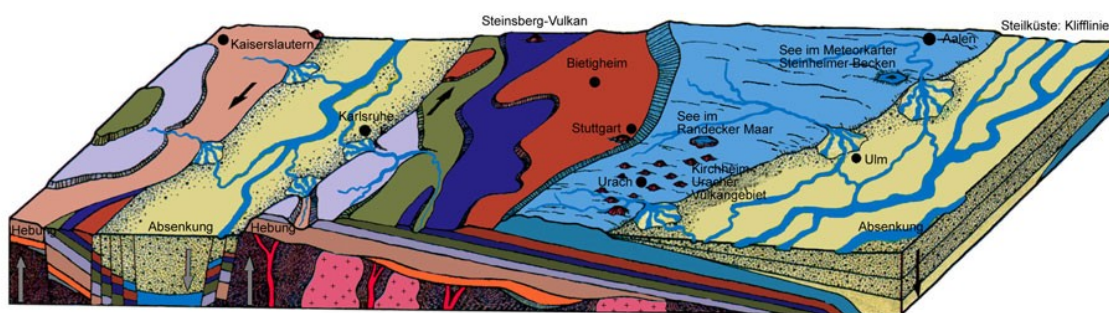
Abbildung: **Lebewelt der Meeressande**

Wir dürfen nicht vergessen, daß ein Geologe immer in einem 3 dimensional Koordinatensystem denken sollte. Es stehen immer alle Koordinaten offen und wir dürfen dies bei unseren Erklärungen nicht vergessen. Doch gerade das macht die Geologie zu einer spannenden Wissenschaft.

Um die klastische Gesteinsserie zu komplettieren seien hier noch die Tone und Mergel erwähnt. Sie stellen die feinste Fraktion dar und sind zwischen die Konglomerate und Sandsteine eingeschaltet. Hier hat die Aufarbeitung der ursprünglichen Gesteine ihren Höhepunkt erreicht. Damit sie abgelagert werden brauchen wir ruhige Ablagerungsbedingungen mit wenig oder keiner Strömung. Die Zusammenschau dieser Faktoren, vereinfacht die Korngröße der Gesteine und ihre Verteilung, zieht ein Geologe heran, um den Ablagerungsraum zu rekonstruieren.

Für die Herkunft der Bezeichnung Molasse gibt es verschiedene Erklärungen. Die ältere Erklärung leitet sich vom lateinischen Wort „molare“ für mahlen ab. Dies wurde bezogen auf die Verwendung von Mühlsteinen aus Molasse-Sandsteinen, vor allem in der westlichen Schweiz. Eine weitere

Baden-Württemberg am Ende der Tertiär-Zeit (Paläogen und Neogen)



Erklärung bemüht das französische Wort „moule“, lat. „mollis“ für weich; aber weich, im Sinn von leicht verwitterbar, sind die Gesteine des Flysch. Diese Bezeichnung wird auf Horace Benedicte Saussure zurückgeführt.

Die Absenkung (Subsidenz) des Vorlandes begann im Eozän. Die Sedimente des eigentlichen Molassebeckens entwickelten sich während des Oligozäns und Miozäns. Die maximale Dicke erlangen die Sedimente vor der alpinen Front mit etwa 5000m.

Das Molassebecken in Süddeutschland kann generell in einen West- und einen Ostteil gegliedert werden. Es wechseln sich marine, terrigene und Sedimente aus dem Übergang Land und Meer ab. Eine klare Gliederung lässt sich im Bereich von Oberschwaben feststellen. Diese Gliederung, die zweimalige Abfolge von Meeres Sedimenten zu Landablagerungen, stellte bereits im 19. Jahrhundert Pfarrer Probst aus Biberach an der Riß fest. Durch seine Beschreibungen erfolgte für die Tertiär Sedimente eine Einteilung in Untere Meeresmolasse, untere Süßwassermolasse, Obere Meeresmolasse und Obere Süßwassermolasse. Diese horizontale Gliederung ist im oberschwäbischen Raum vom Bodensee bis zur Donau gut nachzuvollziehen. In der West-Osterstreckung, vom Hegau bis in die Gegend von Passau, ergeben sich aber im zeitlichen Ablauf deutliche Unterschiede.

Wie wir aus der Rekonstruktion erkennen können besteht das Molassemeer im Osten über einen wesentlich längeren Zeitraum, während im Westen bereits Süßwassermolasse abgelagert wird. Im Übergangsbereich von Land und Meer lagern sich die Sedimente der Brackwasser Molasse ab. Dort bilden sich Kohlesümpfe aus. Aus ihnen entstehen Pechkohlen, die bis in die 70er Jahre im Gebiet von Hausham und Penzberg abgebaut wurden.

Sowohl in den marinen, wie in den terrestrisch geprägten Sedimenten finden sich charakteristische Fossilien. Haifischzähne finden sich in der Oberen Meeresmolasse von Ursendorf. Abdrücke von von Amberbaumblättern in den Tonen von Aubenham in Niederbayern. Im ehemaligen Strandbereich nordwestlich von Ulm finden sich Zusammenschwemmungen von Nadelschnecken, den Turritellen. Im Zeitraum vor ungefähr 14 Millionen Jahren war Oberschwaben ein regelrechter Safari Park (V. Sach), mit den Vorläufern von Flusspferden, Hirschen und Zebras.

Die Ablagerungen der Molasse umfassen das gesamte Oligozän und reichen bis in das untere Miozän. Die Basis, die ältere Untere Meeresmolasse ist im Westen nur im Untergrund aufgeschlossen.

Die Schichten im Molassebecken nehmen mit der Nähe zur Gebirgsfront bis zu ihrer maximalen Mächtigkeit um 5000 m zu. Die Molasse selbst wird von 500 bis 1000 m mesozoischen Sedimenten unterlagert. Die Tröge des Permo-Karbons, die dem Variszikum aufliegen haben weitgehend noch unbekannte Mächtigkeiten. Ein diagonal SW-NE unter Oberschwaben verlaufender Ablagerungstrog wird als Bodensee-Trog bezeichnet. Die tertiären Schichten fallen nach S ein und reichen wohl bis zu 50 Km unter die Alpen. Der an der Gebirgsfront liegende Gesteinsstapel wurde in die alpine Faltung miteinbezogen (Faltenmolasse).

Das **variszische Basement** taucht im W im Schwarzwald und im NE im Böhmischem Massiv auf. Es gehört im Untergrund Oberschwabens durchgehend zum Moldanubikum. Eine sehr tiefe Position hat der variszische Untergrund in der Sulzberg 1 Bohrung; dort wurde in 5617 m Tiefe ein Quarz-Biotit Gneis erreicht (Müller, 1985). Der Abtragungsschutt des variszischen Gebirges sammelte sich in den **Permo-Karbon Trögen**. Der Bodensee Trog wurde in der Bohrung Dingelsdorf erreicht und enthält 570 m mächtige Sedimente des Rotliegenden (Perm) und 160 m Sandsteine des Karbon (Westphal) mit dünnen Anthrazit Flözen (Lemke u Wagner, 1961). Diese Senke hatte Verbindung nach SW mit dem Burgundischen Trog.

Anhang:

Stratigraphie des Molassebeckens

Molassebecken in Zentraleuropa (Quelle LMU München; Reichenbacher et al.)

