

Posten 13: Sockelgestein des Amtshauses**Tessiner Gneis, ein zerquetschter Zeuge der Alpenbildung**

Das Amtshaus wurde zwischen 1896 und 1900 gebaut. Die untersten Gesteinslagen des Gebäudes, der sogenannte «Sockel», ist aus Gneis gebaut, der aus dem Kanton Tessin stammt. Der Rest der Fassade besteht aus Berner Sandstein.

Wir werden uns mit folgenden Fragen beschäftigen:

- Wie entsteht Gneis?
- Was kann er uns über die Entstehung der Alpen erzählen?

Der Sockel aus grauem Gneis stellt einen schönen Kontrast zur grünlichen Sandsteinfassade des Amtshauses dar, die aus zwei Sorten Berner Sandstein gebaut ist (Abb. 1, 2). Vermutlich ging es den Erbauern des Gebäudes jedoch nicht nur um die Ästhetik:

1. Schauen Sie den Gneis genau an und fassen Sie ihn auch mit den Händen an.
 - a) Welche Eigenschaft zeichnet ihn gegenüber dem Sandstein besonders aus?
 - b) Können Sie sich vorstellen, welchen Vorteil er als Baumaterial gegenüber dem Sandstein hat, insbesondere als Sockelgestein?
2. Erinnert Sie der Gneis an ein Gestein, das Sie bereits einmal auf dem Geotrail gesehen haben?
3. Können Sie beschreiben, worin sich der Gneis von diesem Gestein unterscheidet? Machen Sie eine Zeichnung.



Abb. 1: Haupteingang des Amtshauses



Gelbgrüner Sandstein
von Ostermundigen

Blaugrüner Sandstein
von Ostermundigen

Tessiner Gneis

Abb. 2: Nordostseite des Amtshauses



Welche Geschichten erzählt uns der Gneis?

Sie haben sicher bereits festgestellt, dass jeder Quader des Gneises etwas anders aussieht. In vielen Blöcken sehen die weissen Minerale aus wie Augen, die von dunkleren Mineralen eingefasst sind (Abb. 3). Wir kennen beide Minerale bereits vom Granit an Posten 4. Das weisse Mineral ist Feldspat, das dunkle Biotit (ein Glimmer). Auch Quarz kommt vor, es sind die durchsichtigen, kleineren Mineralkörner dazwischen.

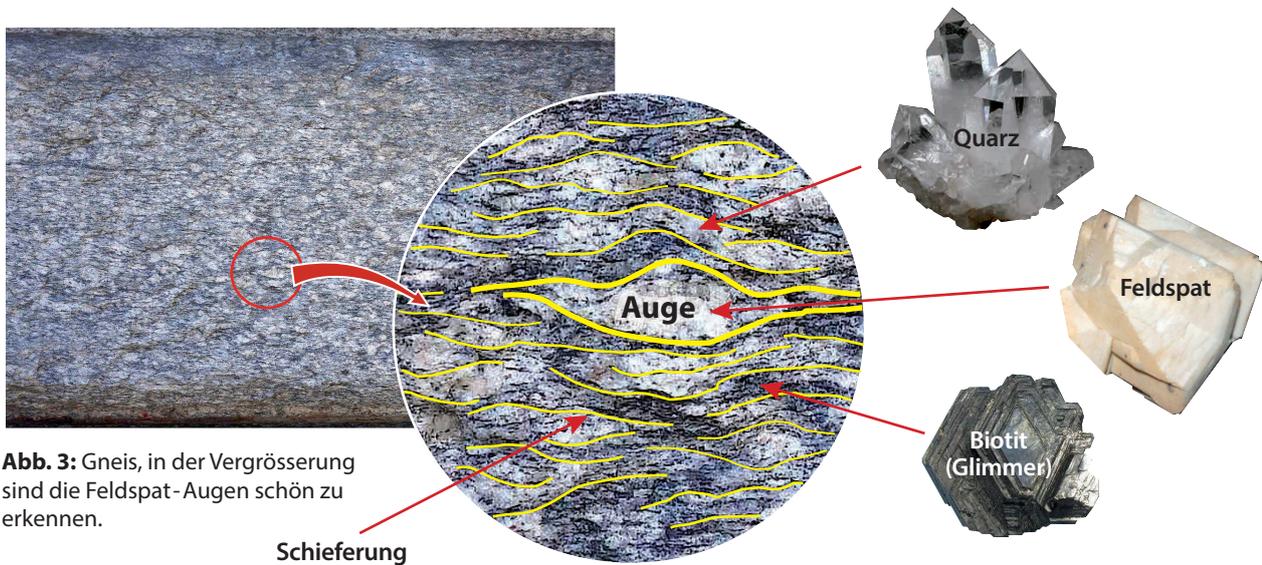


Abb. 3: Gneis, in der Vergrößerung sind die Feldspat-Augen schön zu erkennen.

Wenn schon dieselben Minerale vorkommen und das Gestein auch ähnlich aussieht, was liegt näher, als zu vermuten, dass die Entstehung von Gneis eng verbunden ist mit Granit? Wenn Sie genau hinsehen, finden Sie in der Mauer sogar Blöcke, die dem Granit von Posten 4 sehr ähnlich sind.

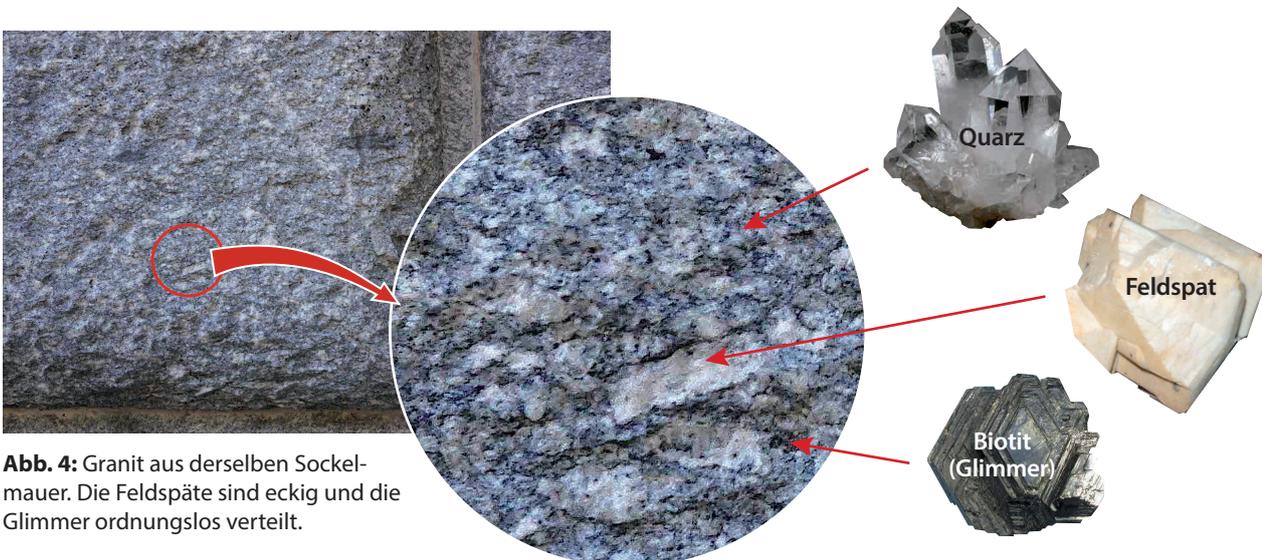


Abb. 4: Granit aus derselben Sockelmauer. Die Feldspäte sind eckig und die Glimmer ordnungslos verteilt.

Der grosse Unterschied zwischen Granit und Gneis sind also Form und Anordnung der Minerale. Im Granit sind die Feldspäte eckig, im Gneis augenförmig. Im Granit haben die Glimmer keine sichtbare Ordnung, im Gneis hingegen sind sie wie nasses Herbstlaub in Lagen angeordnet. Da Laub auf Lateinisch «folium» heisst, wird diese Anordnung der Glimmer auch **Foliation** genannt. Auf Deutsch ist es eine **Schieferung**. Gneis kommt in der Natur dort vor, wo sich die Gesteine einst in grosser Tiefe befanden. Das ist, wie wir von den Posten 11 und 12 her wissen, zum Beispiel in den zentralen Alpen im Kanton Tessin der Fall. Tatsächlich entstand der Tessiner Gneis aus ca. 300 Mio. Jahre altem Granit, der während der Entstehung der Alpen in

der Tiefe erhitzt, zusammengepresst und zerschert wurde. Dabei wurden die Minerale des Granits verformt und eingeregelt (Abb. 5). Dadurch entstanden die charakteristische Schieferung der Glimmer und die Feldspat-Augen. Das Zusammenpressen und die Zerschierung sind das Resultat des Übereinanderstapelns und Übereinanderschiebens einzelner Krustenteile während der Entstehung der Alpen. Gneise sind also, wie der Marmor von Posten 11/12, Zeugen der Entstehung von Gebirgen (Abb. 6).

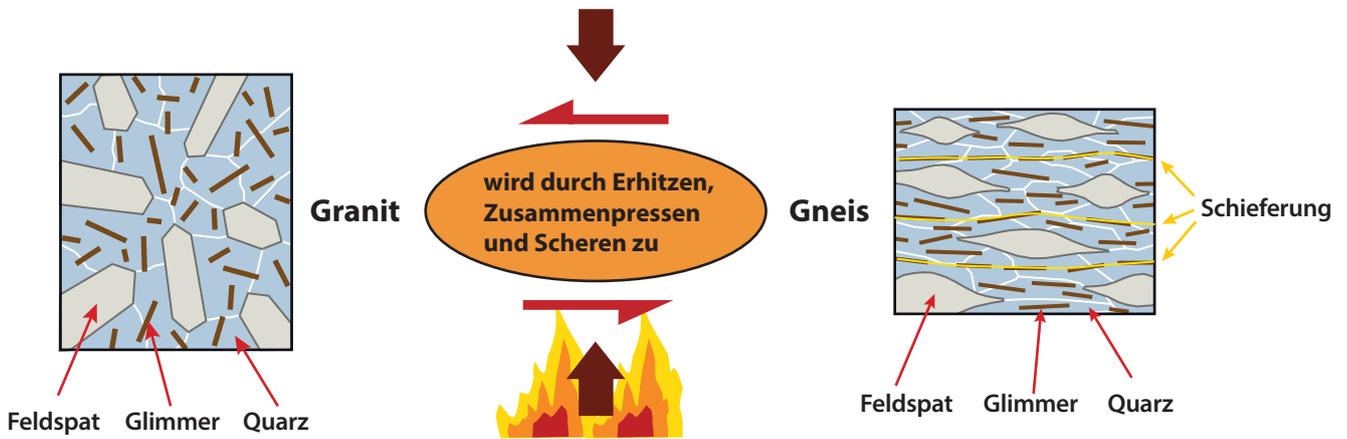


Abb. 5: Granit wandelt sich durch die Einwirkung von erhöhter Temperatur und Druck in Gneis um.

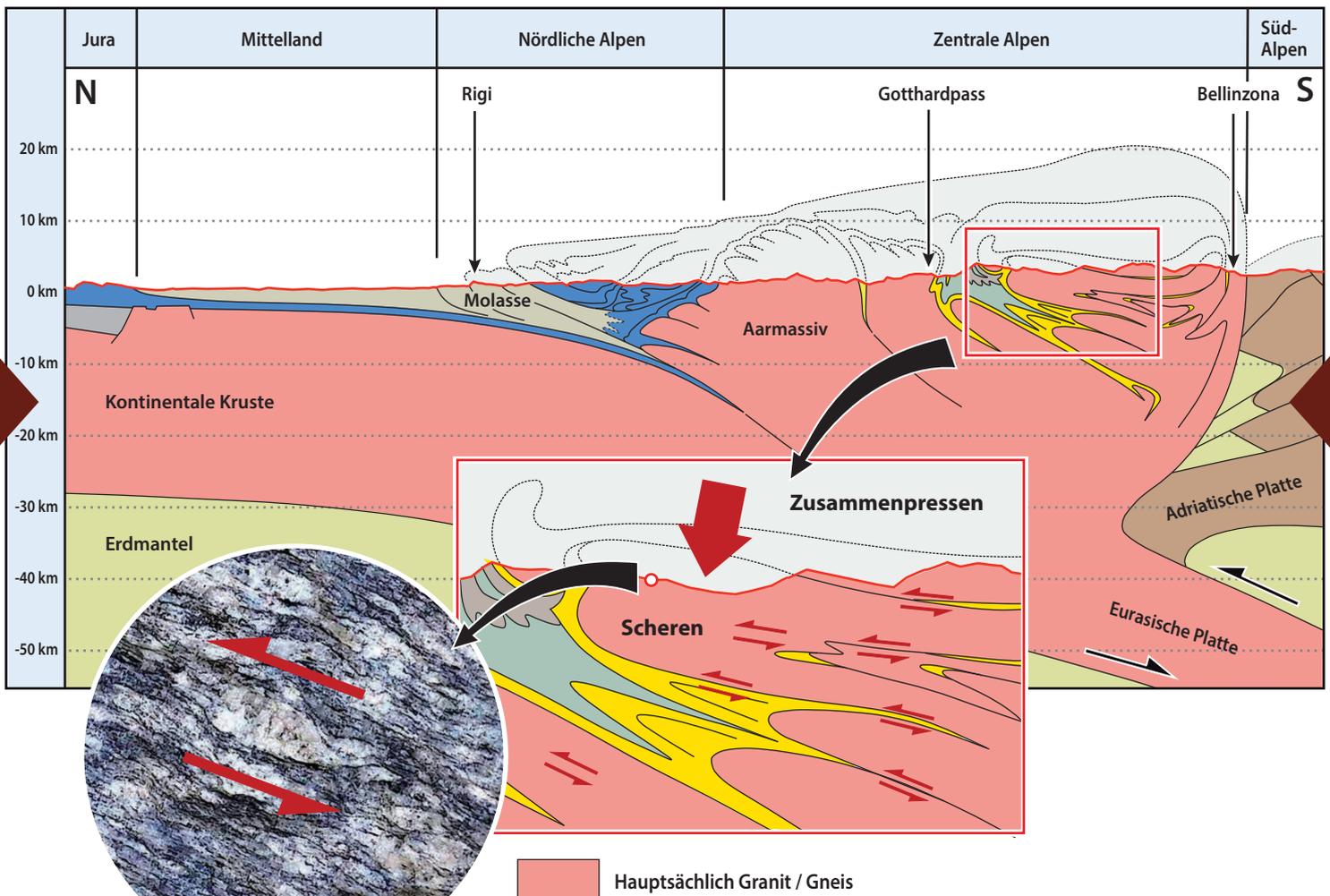


Abb. 6: Profil durch Jura, Mittelland und Alpen von Norden (links) nach Süden (rechts), (vgl. Posten 11/12, Abb. 4). Die rote Linie entspricht der heutigen Erdoberfläche. Die Tessiner Gneise entstanden durch Zusammenpressen und Scheren von Graniten in der kontinentalen Kruste in grosser Tiefe und bei Temperaturen, die ähnlich hoch waren wie bei der Entstehung des Marmors von Castione von Posten 11/12 (550-650°C).

Wie Marmor, der vorwiegend aus Kalkstein entstanden ist (Posten 11 / 12), ist Gneis aus Granit entstanden. Er gehört also auch zu jenen Gesteinen, die eine Umwandlung mitgemacht haben und ist somit auch ein **metamorphes Gestein**.



... und noch eine Geschichte ...

Beide Gesteine, Marmor und Gneis, kommen im Tessin nebeneinander vor. Deshalb geht die Forschung davon aus, dass ab ca. 250 Millionen Jahren, als die Europäische Platte und die Adriatische (Afrikanische) Platte auseinander zu driften begannen, am Rand der Europäischen Platte ein flaches Meer entstand, in welchem Kalk, Sand und Ton auf einem Meeresboden aus Granit abgelagert wurden (1 in Abb. 7). Dieser Meeresboden war eigentlich noch Teil der kontinentalen Kruste der Europäischen Platte (Abb. 8) und nicht Teil eines richtig tiefen Ozeans. Zusammen mit den darauf abgelagerten Sedimenten wurde dieser Meeresboden aus Granit später während der Entstehung der Alpen durch Erhitzen, Zusammenpressen und Scheren zu unserem Gneis. Kalksteine, Mergel (Gemisch aus Kalk und Ton) sowie Kalksandsteine wurden dabei zu Marmor. Marmor ist weicher als Gneis, deshalb wurde er zwischen den Gneisen zu dünnen Lagen ausgewalzt, ähnlich einem Pizzateig zwischen Küchentisch und Wallholz (2 in Abb. 7).

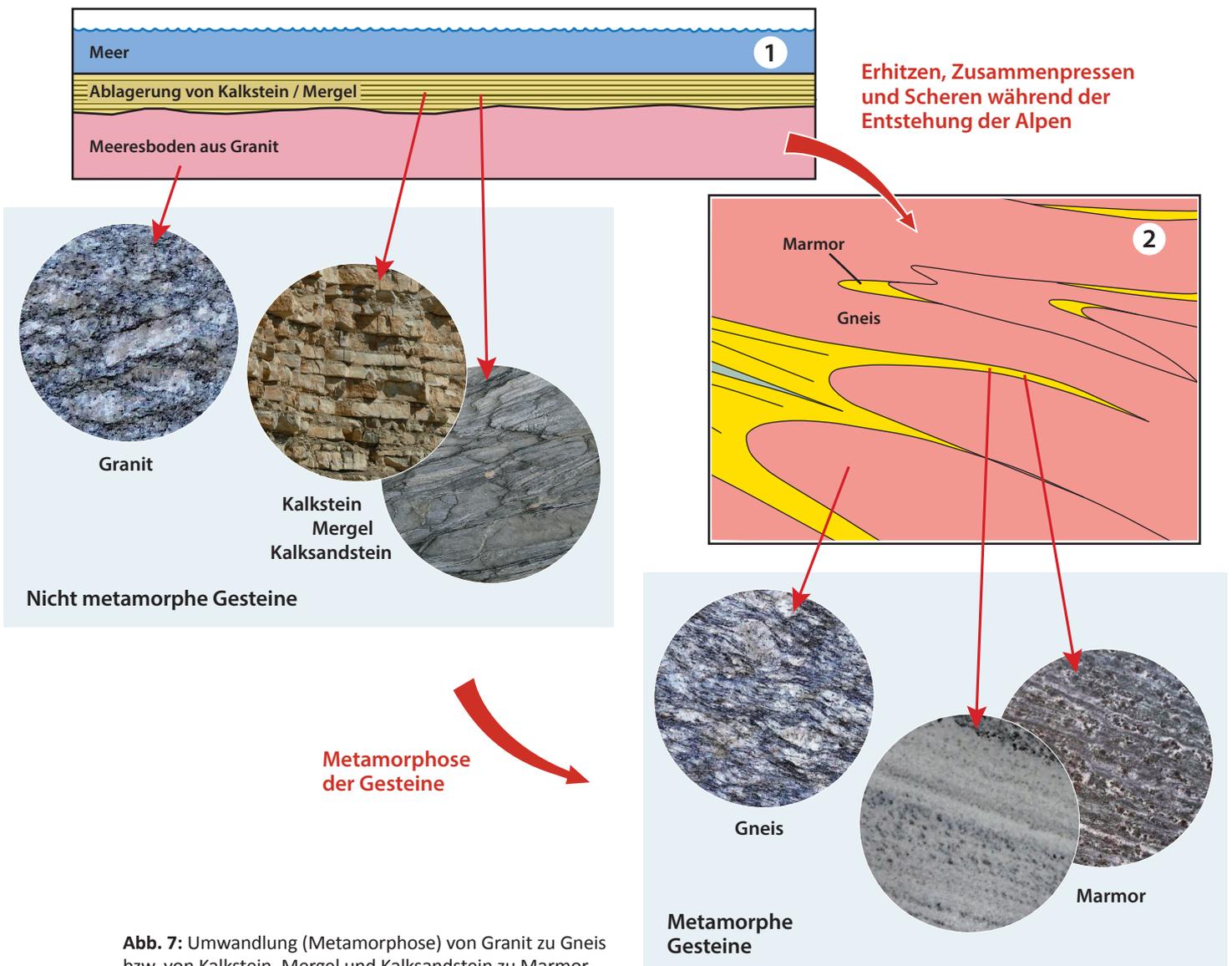
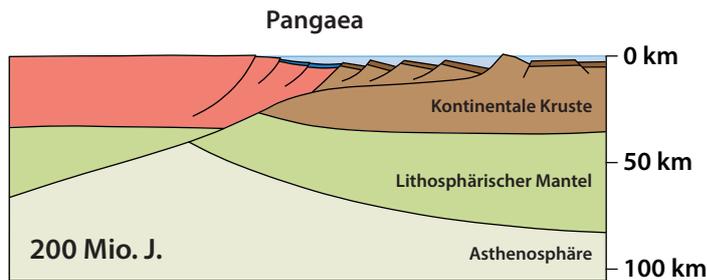
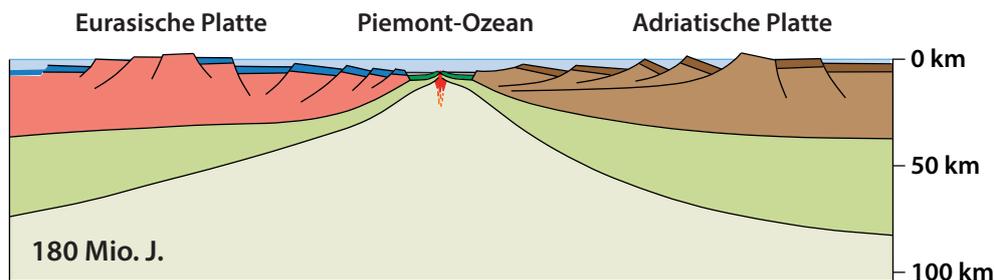


Abb. 7: Umwandlung (Metamorphose) von Granit zu Gneis bzw. von Kalkstein, Mergel und Kalksandstein zu Marmor



200 Mio. J.: Zwischen dem späteren Europa und Afrika beginnt sich ein Rift im Superkontinent Pangaea zu bilden. Weite Teile der Kontinente sind von einem seichten Meer bedeckt, in welchem vor allem Flachwassersedimente abgelagert werden, z. B. Kalksteine, Kalksandsteine und Mergel. Die Afrikanische Platte ist zu diesem Zeitpunkt im Übergang zur Eurasischen Platte in mehrere Mikroplatten unterteilt, wovon vor allem die **Adriatische Platte** für die Entstehung der Alpen eine zentrale Rolle spielen wird.



180 Mio. J.: Das Rift weitet sich aus zu einem schmalen Ozean, dem **Piemont-Ozean**, dessen maximale Breite kaum mehr als einige hundert Kilometer betragen haben dürfte, vergleichbar mit dem heutigen Roten Meer. Im Piemont-Ozean entstehen ozeanische Kruste und Tiefwassersedimente. Die Schultern des Rifts werden durch das Auseinanderziehen der Kruste in Blöcke zerrissen, die sich ins neu entstehende Meer absenken.

Abb. 8: Beginn des Rifting (Auseinanderbrechen) des Superkontinentes Pangaea in mehrere tektonische Platten, u. a. die Eurasische und die Afrikanische Platte, an deren Nordrand sich etliche Kleinplatten bildeten, darunter auch die Adriatische Platte. Dabei entsteht zunächst ein seichtes Meer auf der kontinentalen Kruste beider Kontinentalplatten. Erst ab ca. 180 Mio. Jahre entsteht ein Ozean (Piemont-Ozean) mit ozeanischer Kruste, die im Gegensatz zur Kontinentalen Kruste aus teilweise aufgeschmolzenem Material des Erdmantels entsteht. Ab ca. 60 Mio. Jahre werden die Eurasische und die Adriatische / Afrikanische Platte wieder zusammengeschoben, wobei die Alpen entstehen. Dabei wird die Eurasische Platte im Bereich der westlichen Alpen unter die Adriatische / Afrikanische Platte geschoben (vgl. Abb. 6).

- 4.** Inwiefern sind die Geschichten, die uns Gneis und Marmor aus dem Tessin erzählen, gleich oder ähnlich, inwiefern unterscheiden sie sich?