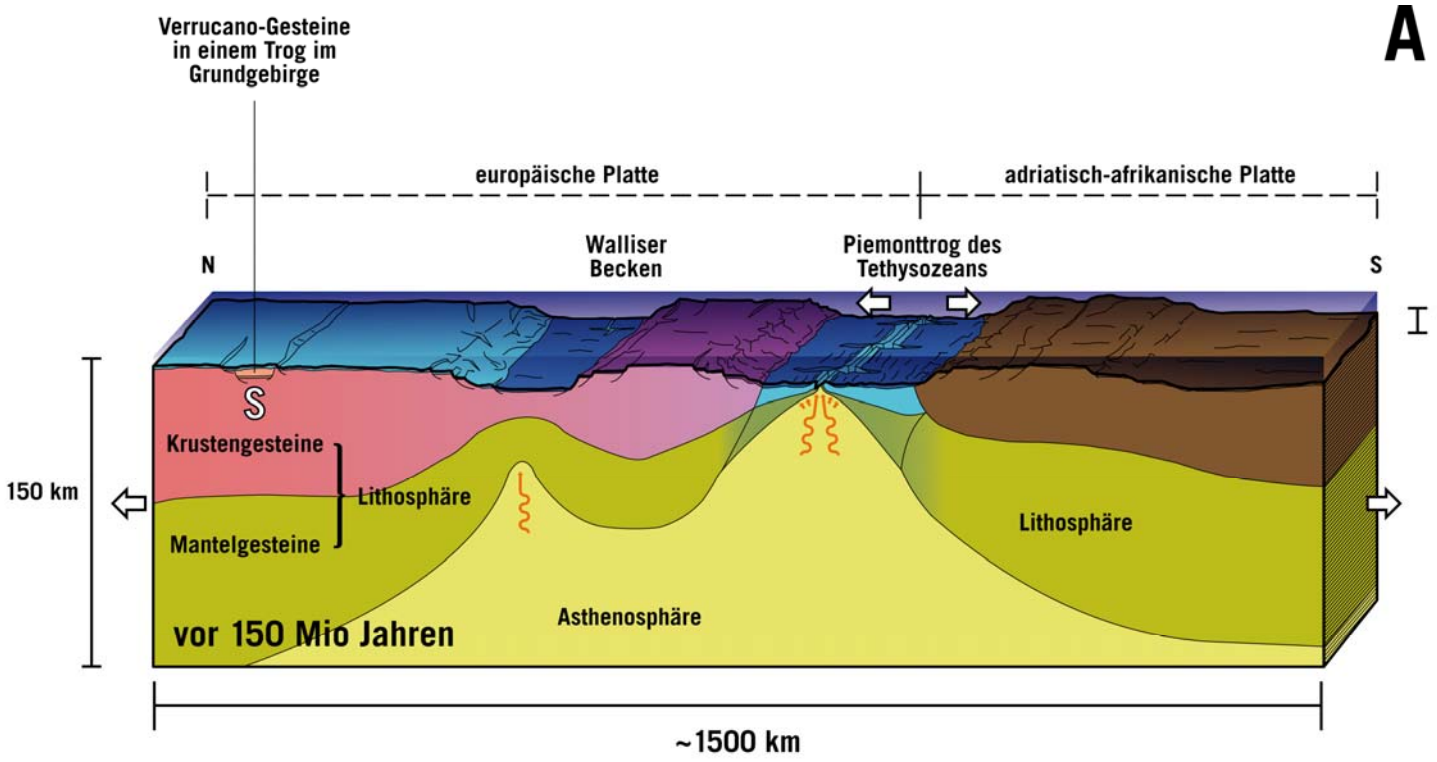
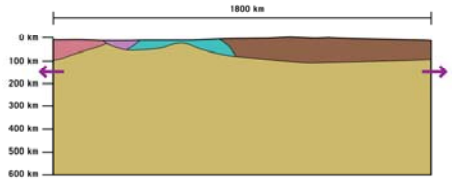
Die Alpenbildung in Blockdiagrammen

Die langsame Kollision der adriatisch-afrikanischen Kontinentalmassen mit der europäischen führte zum Alpengebirge. Mit der Schliessung und Subduktion der schmalen Ozeanbecken wird die europäische Lithosphäre in die Tiefe gezogen («slab pull»), wobei ein Teil abreisst («slab break-off»). Dies führt zu einer starken Anhebung des Gebirgskörpers mit sofortigem Beginn von Abtrag und Wegtransport in die Molassebecken.



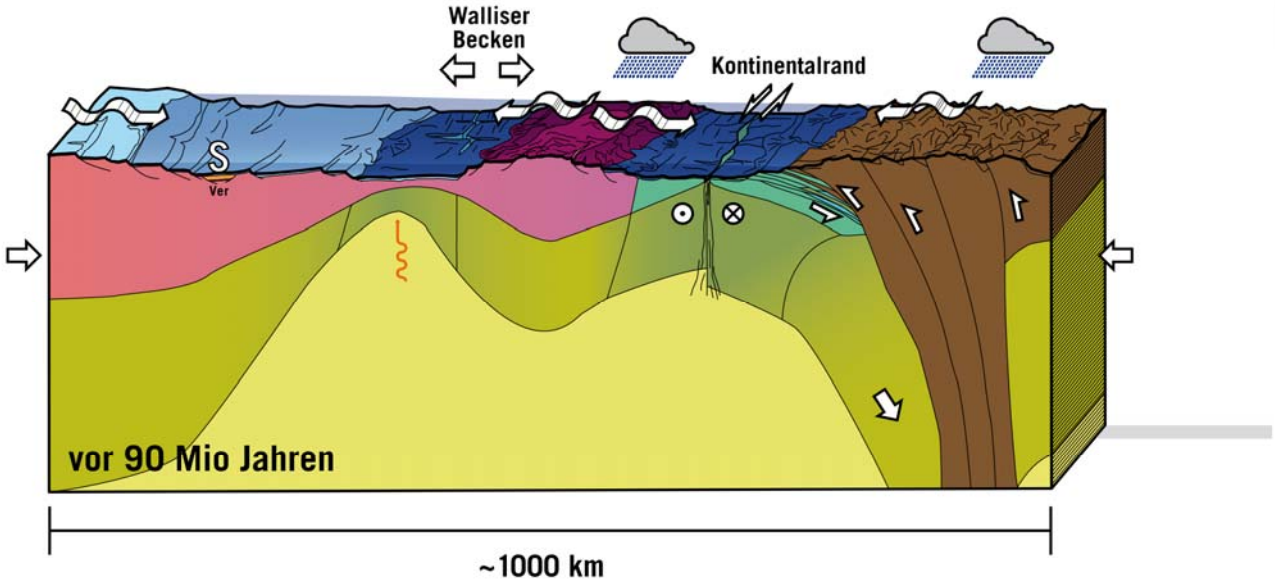
A Vor 150 Mio. Jahren: Der Riesenkontinent Pangäa ist entzwei gebrochen. Zwischen Europa im Norden und der von Afrika abgetrennten adriatischen Platte im Süden hat sich ein schmales Ozeanbecken geöffnet (Piemonttrog des Tethysozeans), weiter nördlich entsteht ein Sekundärbecken.

Welterbe Sardona (S): Ruhige Ablagerung von kalkreichen Sedimentgesteinen in weitem tropischem Flachmeer (Hochgebirgskalk). Der Verrucano bildet eine Trogfüllung im Grundgebirge.



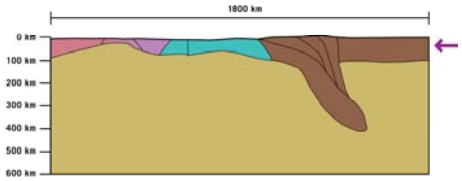
Diese kleine Profilreihe zeigt die Abläufe auf einem grösseren Massstab und in viel grössere Tiefen (bis 600 km d.h. ca. 1/11 des Erdradius).

B



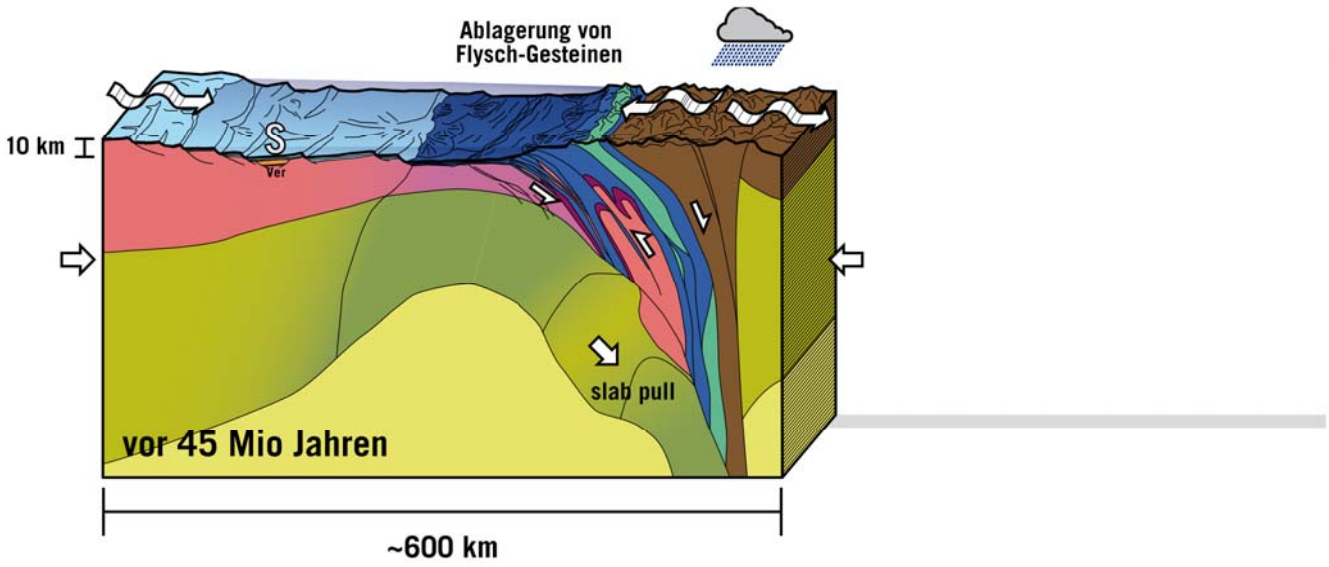
B Vor rund 100 Mio. Jahren wechselte Afrika / Adria seine Bewegungsrichtung und driftet seither gegen Europa zu. Der Kontinentalrand von Adria wird zerschert und auf gestapelt, die unteren Teile werden in die Tiefen gedrückt. Das Piemontbecken beginnt in den Erdmantel abzusinken. Im Norden hat sich das so genannte Walliser Becken geöffnet und damit einen Mikrokontinentblock abgetrennt («Briançonnais» oder Iberischer Block).

Welterbe Sardona (S): Weiterhin Ablagerung von kalkreichen Sedimentgesteinen, Bruchtektonik.



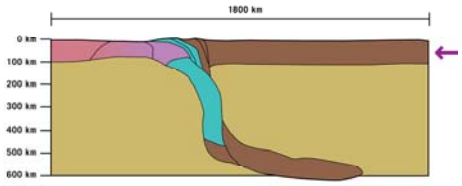
Ein grosser Teil der afrikanisch / adriatischen Kontinentalmassen (braun) wird in den Erdmantel befördert und ist bereits auf einer Tiefe von rund 400 km angelangt.

C



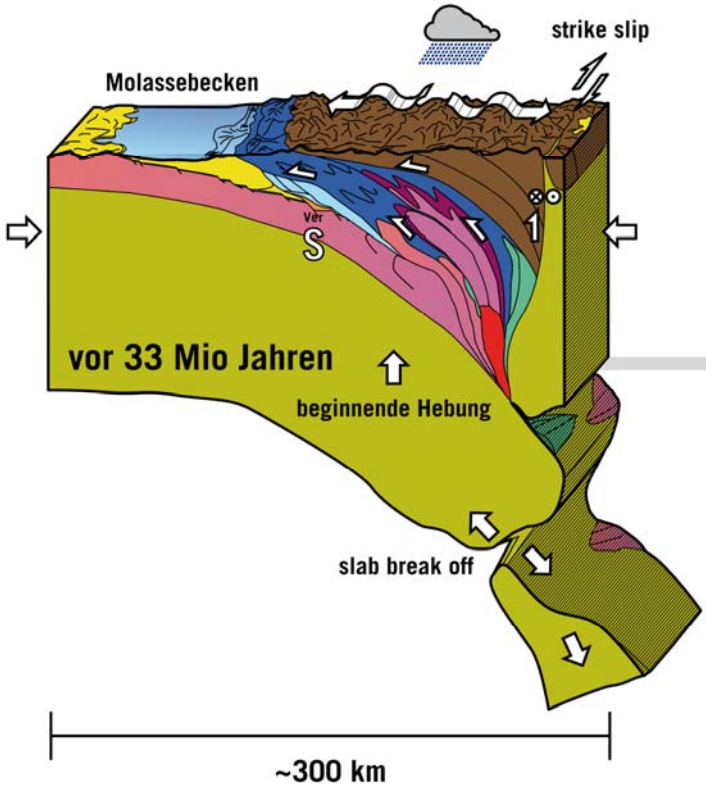
C Die Kollisionszone wird komplexer, das Piemontbecken und der Mikrokontinent «Briançonnais» sind verschwunden, in die Tiefe gezogen («slab pull»), wobei die oberen Teile als Gesteinsdecken abgeschert wurden. Die Gesteine erleiden in der Tiefe metamorphe Umwandlungen unter hohen Drucken und Temperaturen.

Welterbe Sardona (S): Immer noch relativ ruhig; die Ablagerung von Flyschgesteinen als Anzeichen des sich annähernden Gebirges beginnt.



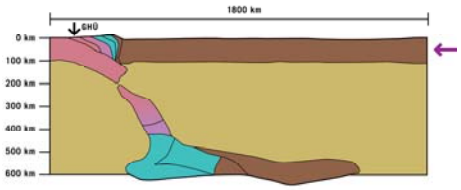
Das Piemontbecken (türkis) wird vom subduzierten Teil von Afrika / Adria (braun) weiter nach unten gezogen. Es sind nur die als Gesteinsdecken abgescherten obersten Bereiche des Piemontozeans zurückgeblieben.

D



D Adria hat sich weiter an Europa angenähert. Die steil liegenden Deckenüberschiebungen haben sich verstärkt, riesige Massen ehemaliger adriatischer (braun) und ozeanischer Gesteine (blau) haben sich über die helvetische Zone des europäischen Kontinentalrandes geschoben, der weit in die Tiefe gedrückt ist. Ein gewaltiges Stück europäischer Lithosphäre hat sich losgelöst («slab break-off») und sinkt in den Erdmantel. Dadurch erhält die Kollisionszone starken Auftrieb, die Phase der Heraushebung als Gebirge setzt intensiv ein, und damit auch Verwitterung und Abtrag. Das abgetragene Material wird schliesslich in die Molassebecken transportiert. Ebenfalls durch den Slab Break-off bedingt dringen die grossen Granitintrusionen von Bergell und Adamello (rot) in den Deckenstapel ein.

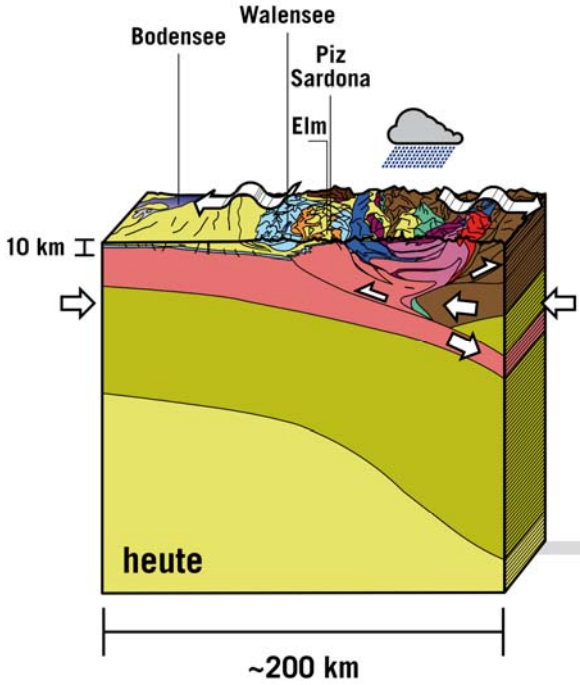
Welterbe Sardona (S): Dramatisch verändert! Nun voll in die Kollisionszone und damit in die Tiefe geraten, beginnt der «ausgestülpte» Verrucanotrog, sich an der Glarner Hauptüberschiebung auf den Flysch zu überschieben.



Die unglaublichen Dimensionen der auf ca. 600 km Tiefe steckengebliebenen Platten werden sichtbar. Auf dieser Tiefe liegt ungefähr der Übergang vom oberen zum unteren Mantel. Der „slab break-off" ist in vollem Gange und die einsetzende Hebung ist eine direkte Folge davon.

E

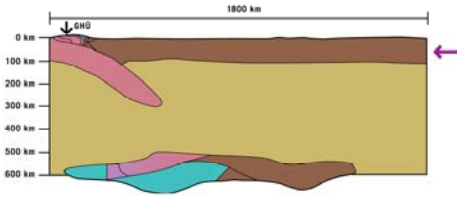
63a-



E

Die Hebung ist weit fortgeschritten. Was vor 35 Mio. Jahren noch in vielen Kilometern Tiefe lag, ist entweder schon wegerodiert oder liegt an der Oberfläche, so etwa der Bergeller Granit oder die durch die Hebung zu ihrer heutigen Form gewölbte Glarner Hauptüberschiebung. Die abgescherten Decken des europäischen Kontinentalrandes sind weit über die Flysche und sogar das Molassebecken geschoben worden; die Kristallinmassen sind als deckenähnliche Gebilde verschoben und angehoben worden. Tief unter dem Gebirge ist die adriatische Lithosphäre wie ein Keil in die europäische gedrungen und hat im Gebirge oben dran zu Rückfaltungen und Überschiebungen gegen Süden geführt.

Langfristig – viele Millionen Jahre in der Zukunft – werden Erosion und Verwitterung den Wettlauf gewinnen, die Alpen wegerodiert sein – und dann endlich: freie Sicht aufs Mittelmeer ...



Die Platten liegen immer noch in der Tiefe und schmelzen langsam auf. Die Alpenbildung ist aber nicht abgeschlossen, die Subduktion von europäischen Kontinentalmassen geht weiter.