

Das Paläozoikum in den Alpen

Die Alpen scheinen auf den ersten Blick ein junges Gebirge zu sein, das auch in seinem Bestand aus relativ jungen Gesteinen aufgebaut zu sein scheint. Ein großer Teil der Gebirge besteht ja aus Gesteinen des Mesozoikums beginnend mit einer Sedimentationsfolge von der unteren Trias bis zum älteren Tertiär. Wenn wir uns aber eine geologische Karte des Gebirges ansehen, so finden wir sehr viel ältere Baueinheiten, die in die Entstehung der Alpen einbezogen wurden. Die Orogenese wurde durch die Kollision von uralten Kontinentalschollen und deren Bruchstücken verursacht. Im Norden war dies das Alte Europa und im Süden Afrika bzw. der Adriatische Sporn, der sich auf den Alten Europäischen Kontinent zubewegte. Die Ränder dieser Kontinente wurden nun besonders der von nördlichen Kontinent in Bau des Gebirges mit einbezogen und stellen sogar die höchsten Erhebungen der Alpen. Zusätzlich finden wir besonders in den Ostalpen paläozoische Gesteine die auf dem südlichen Kontinentalrand abgelagert wurden. Diese wurden von ihrer Unterlage abgeschert und sind, so sie durch die Vorgänge der Gebirgsbildung nicht in die Tiefe geraten sind, als Sedimente mit nur geringer oder fehlender Metamorphose erhalten. In den Südalpen finden wir paläozoische Gesteine in einem ungestörten Sedimentationstzusammenhang vom Ordovizium (485 - 443 Mio. Jahre) bis zum Perm (299 - 252 Mio. Jahre). Die Genese aller dieser Einheiten wollen wir nun verfolgen.

Externmassive und penninische Kerne

Dazu zählen Argentera-, Pelvoux-, Belledonne-, Aiguille Rouge-, Montblanc- und Aarmassiv. Das Gotthardmassiv wird oft nicht dazugezählt, da es zwar verwandt, aber wahrscheinlich nicht mehr mit dem kristallinen Untergrund des Alten Europa verbunden ist. Ihre Entsprechung finden die Externmassive im Schwarzwald und in den Vogesen. Sie sind nicht vom Untergrund abgeschert und sind auch jetzt noch mit dem Europäischen Untergrund verbunden. Auf ihnen entwickelte sich ein Flachmeerschelf auf dem die mesozoischen Sedimente des Helvetikums abgelagert wurden. Von diesen Gesteinen sind sie auch umgeben. In ähnlicher Position befinden sich die kristallinen Kerne des Tauernfensters der Ostalpen, jedoch sind diese von den metamorphen Sedimenten des penninischen Ozeans bedeckt und zählen deshalb nicht zu den Externmassiven. Ihre Entsprechung finden sie im Moldanubikum der Böhmisches Masse. Alle diese kristallinen Kerne bestehen hauptsächlich aus Gneisen des frühen Paläozoikums oder sie sind noch älter. Daneben finden sich Amphibolite und Schiefer aus dem Variszikum vor ca. 300 Mio. Jahren und aus Graniten, die während der variszischen Gebirgsbildung aufgestiegen und eingedrungen sind. Vor ca. 40 Mio. Jahren wur-

den diese kristallinen Massen während der alpidischen Orogenese aufgewölbt und nach oben gedrückt.

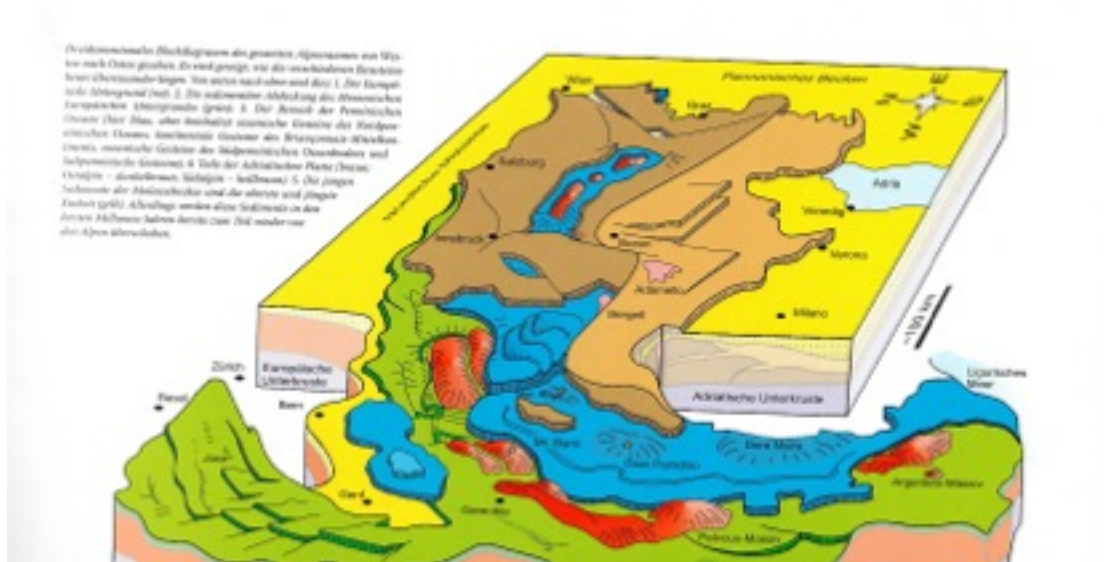


Abb.1 : Externmassive und Subpenninische Kerne der Ostalpen

Subpenninisches Kristallin

Zwischen dem alten Europa und Afrika begann mit dem Beginn des Jura (ca. 200 Mio. Jahre) die Bildung des Penninischen Ozeans. Dieser schmale Ozean besaß eine vom Alten Europa herrührende Schwelle, die ihn in ein südliches (Piemont - Ligurisches) und ein nördliches (Valais) Becken trennte. Zusätzlich bewegte sich die Iberische kristalline Scholle ostwärts. Diese kristallinen Kerne gleichen Alters, wie das Alte Europa, wurden im Zuge der Orogenese teilweise abgeschert und bilden nun das Subpenninische Kristallin. Diese Einheiten werden auch als Briançonnais bezeichnet. Dazu gehören die Monte Rosa- und die Bernharddecke. Hauptsächlich bestehen sie aus Gneisen und Schiefen, die oft eine Bedeckung von Flachwassersedimenten erhielten, die im Uferbereich dieses Mittelkontinents entstanden sind. Tektonisch wurden sie oberhalb und unterhalb von Tiefwassersedimenten der Penninischen Tröge umgeben.

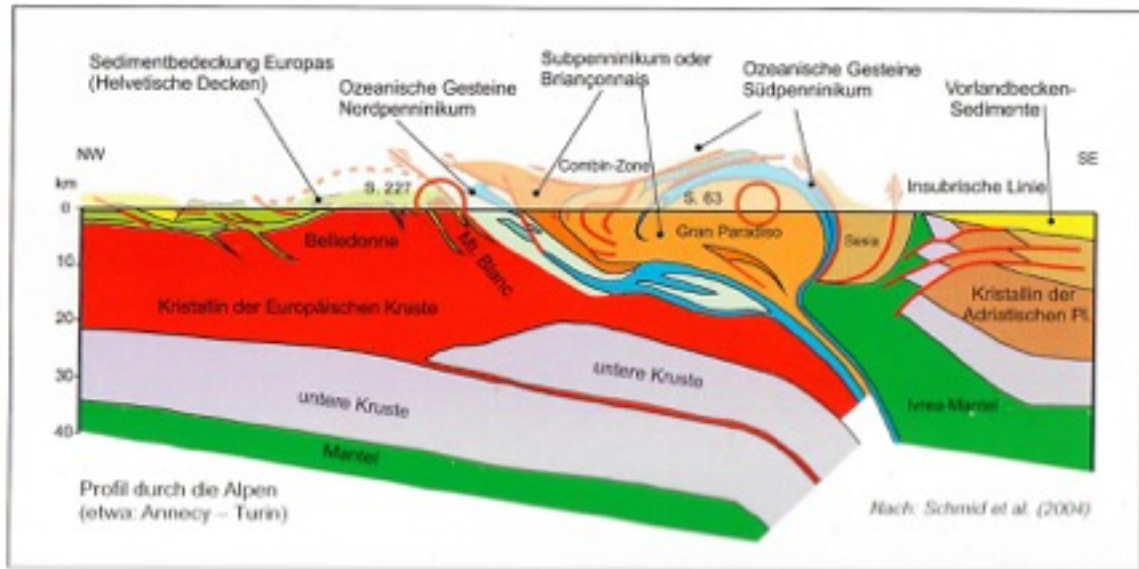


Abb. 2 : Mittelpenninikum (Briançonnais) der Westalpen. Im Profil entspricht die Nulllinie der heutigen Oberfläche

Grauwackenzone, Grazer- und Gurktaler Paläozoikum

In den Ostalpen sind viele paläozoische Sedimente erhalten, die nur wenig oder gar nicht durch die Metamorphose verändert wurden. Es sind dies die Grauwackenzone, das Grazer - und das Gurktaler Paläozoikum. Alle diese Schichten entstanden noch als ihre kristalline Kontinentalscholle auf der Südhalbkugel der Erde gelegen war. Es beginnt mit dem Ordovizium mit lebhaftem Vulkanismus, von dem der in der Grauwackenzone weit verbreitete Porphyroid zeugt. Darauf folgen im Silur (443 - 419 Mio. Jahre) (Phyllitschiefer, die immer wieder von Vulkaniten durchsetzt sind, gefolgt von im Devon (419 - 359 Mio. Jahre) entstandenen mächtigen Kalken, Kalkschiefern, Dolomiten und auch Dolomitsandstein. die uns beweisen, dass diese Region tropische Breiten erreicht hatte und lebhaftes Riffwachstum erlaubte. Im Karbon (359 - 299 Mio. Jahre) folgten nur geringmächtige Kalke und Schiefer. In dieser Zeit wurden diese Sedimente von der variszischen Gebirgsbildung (ca. 300 Mio. Jahre) beeinflusst. Aus dem Perm finden wir dann die vorwiegend terrestrischen Sedimente wie Konglomerate und Sandsteine, die offenbar das Abtragungsmaterial der entstandenen Gebirge darstellen. Auch diese Einheiten wurden durch die Orogenese in Deckenstapel zerlegt. Die Grauwackenzone liegt als ostalpiner Deckenstapel unter den nördlichen

Kalkalpen und wurde mit diesen, an wenigen Stellen noch im sedimentären Verbund befindlich, abgeschert und über das Ostalpine Kristallin hinweg nach Norden transportiert. Dabei blieben das Grazer- und das Gurktaler Paläozoikum weiter im Süden liegen. Diese wurden erst nach der ersten alpidischen Orogenese in der Kreide (145 - 66 Mio. Jahre) von den Gosauschichten, die noch teilweise erhalten sind, transgrediert. In wie weit sich die Aufgliederung dieser paläozoischen Einheiten in Decken der alpidischen Gebirgsbildung zuordnen lässt, oder diese schon im Variszikum angelegt wurde, lässt sich schwer nachweisen.

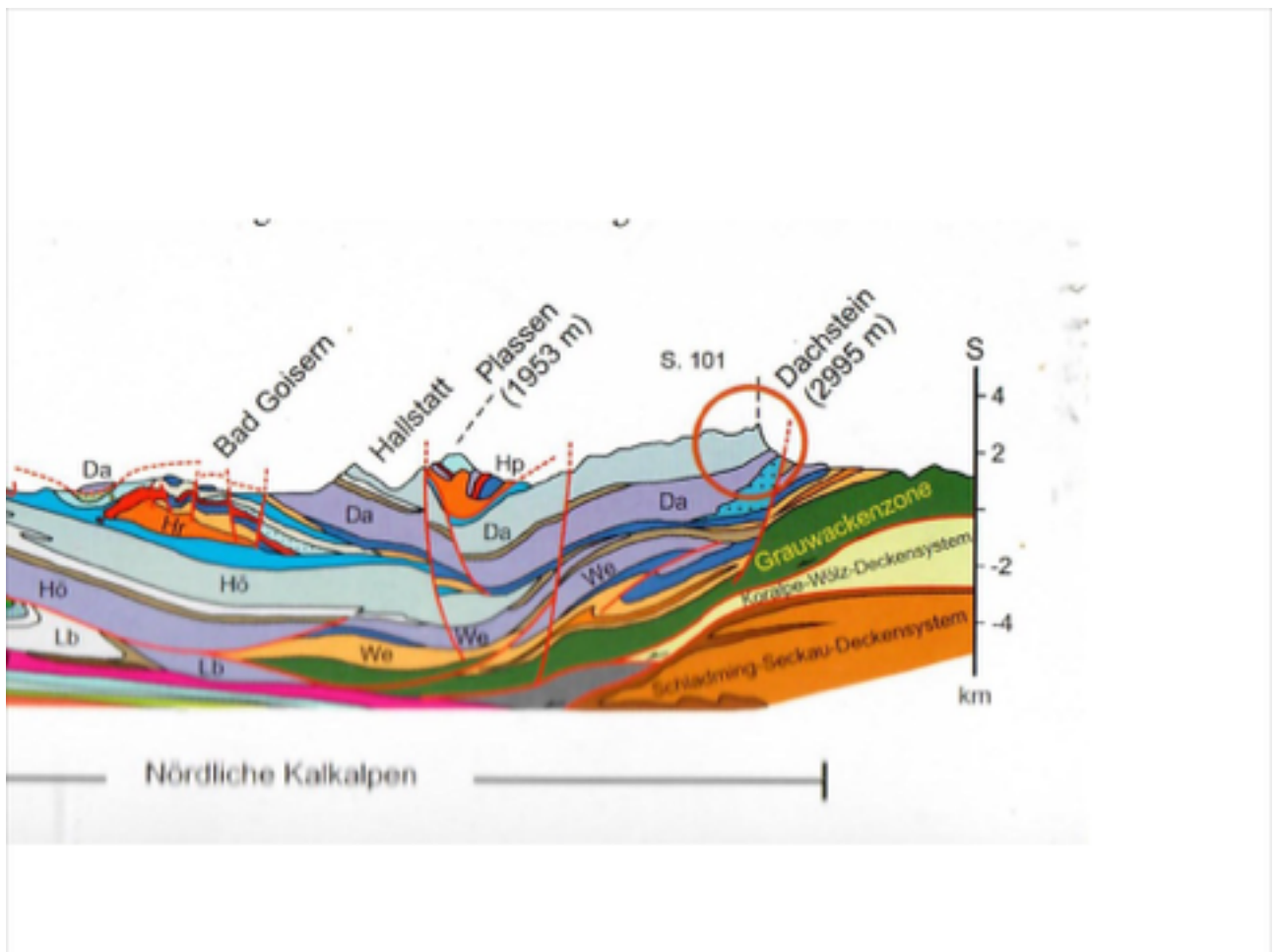


Abb. 3 : Lage der Grauwackenzone und der Decken des Ostalpinen Kristallins unter den Nördlichen Kalkalpen



Abb. 4 : Grazer Paläozoikum. Geologische Karte des Deckenaufbaues

Ostalpines Kristallin

Das Ostalpine Kristallin bildet über weite Strecken den Alpenhauptkamm, wie in der Silvretta, den Ötztaler- und Stubai Alpen und den Niederen Tauern. Es bildet ebenso die Südumrahmung des Tauernfensters mit Defereggengebirge, Schober-, Kreuzeck- und Reißbeckgruppe. Daneben gehören ihm die kristallinen Berge im Südosten, wie Seetäler Alpen, Saualpe, Koralpe, Stub- und Gleinalpe und die Fischbach Alpen an. Es entstand, wie die vorher genannten Einheiten, aus Gesteinen, die auf dem Nordrand des südlichen Kontinents abgelagert wurden. Es wurde bei der Kollision ebenso abgeschert und in Deckenstapel zerlegt. Im Gegensatz aber zur Grauw-

ckenzone gelangten die Gesteine in große Tiefen und wurden dem entsprechend metamorph. Man kann diese gesamten Einheiten auch als Akkretionskeil der Subduktion der Adriatisch-Afrikanischen Unterkruste auffassen. Teile dieses Komplexes gehörten wahrscheinlich schon vor der alpidischen Gebirgsbildung tieferen Schichten an, da bereits Metamorphose in variszischer Zeit nachzuweisen ist. Die unterste Einheit ist die Silvretta - Seckau Decke mit einem großem Anteil an Orthogneisen, gefolgt von der Wölz- Koralpendecke mit hohem Anteil von Paragneisen, Glimmerschiefern und Marmoren. Darüber liegt die aus ähnlichen Gesteinen bestehende Ötztal- Bundschuhdecke. Der Metamorphosegrad nimmt nach Süden zu und erreicht in der Texelgruppe, in der Sau- und Koralpe die Eklogitfazies. Auf der höchsten Decke blieben noch Reste der mesozoischen Bedeckung im Schneebergzug und im den Gurktaler Alpen das Stangalmmesozoikum mit triassischen Kalken und Dolomiten erhalten.

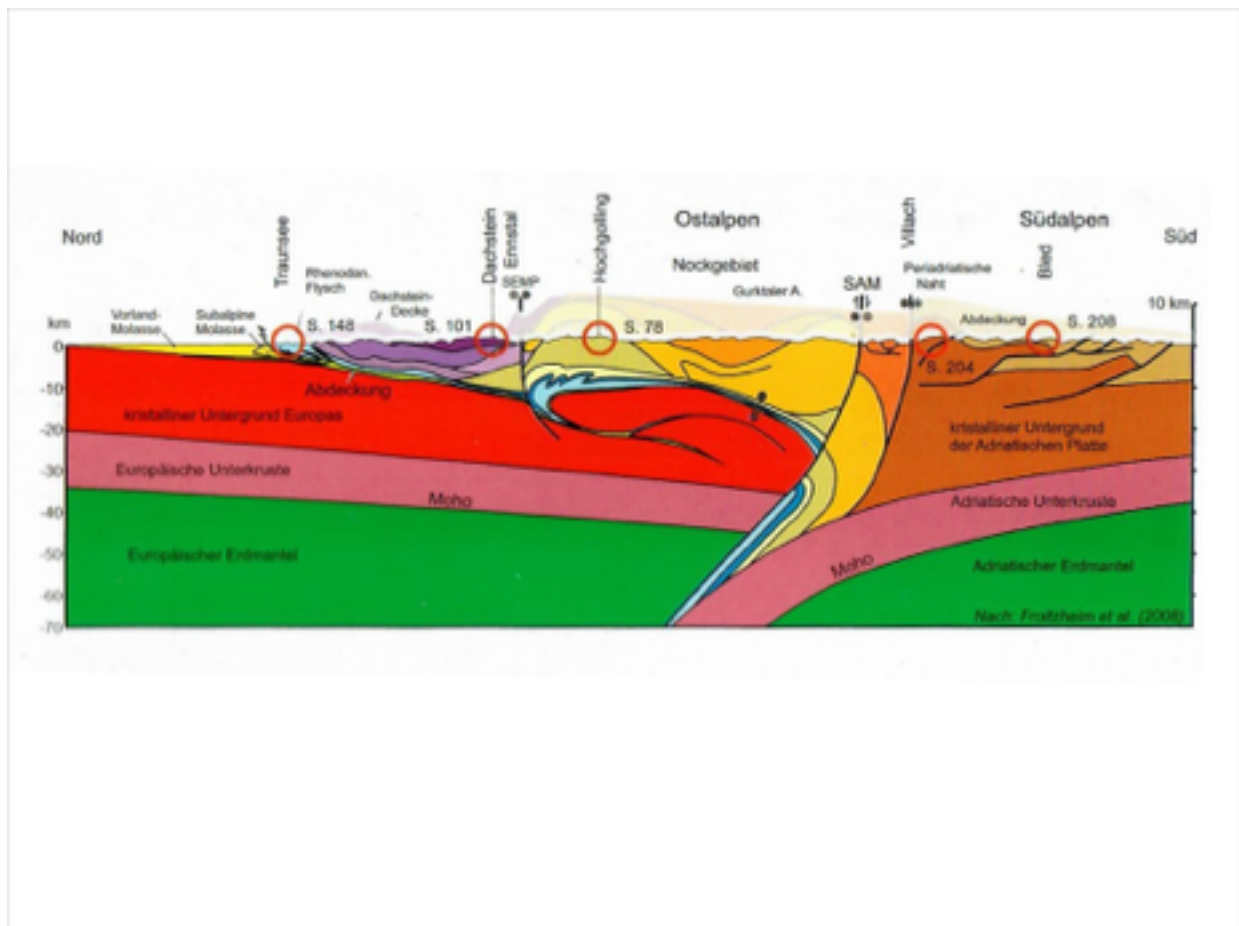


Abb. 5: Ostalpines Kristallin. Oliv : Silvretta-Seckau-Decke. Gelb : Wölz-Koralpen-Decke. Orange: Ötztal-Bundschuh-Decke. Hellviolett: Grauwackenzone

Südalpines Paläozoikum

Das Südalpine Paläozoikum wurde durch die Gebirgsbildung wenig beeinflusst. Darum kann man heute in den Karnischen Alpen die Sedimentations- und Faunenentwicklung vom Ordovizium aufwärts lückenlos verfolgen und untersuchen. Die Cellonrinne in der Nähe des Plöckenpasses ist dafür eine weltbekannte Lokalität. Im Westen unter den Dolomiten liegt der mächtige permische Quarzporphyr, der vom gewaltigen Vulkanismus dieser Zeit Zeugnis ablegt.

Die paläozoischen Einheiten der Alpen bilden große und wesentliche Anteile am Bau des Gebirges. Darüberhinaus erzählen sie uns von den über gewaltige Distanzen erfolgten Kontinentalbewegungen und durch ihre tektonische Lage viel von der Entstehung der Alpen.

Bildverzeichnis:

Die Geologie der Alpen aus der Luft, Kurt Stühle, Ruedi Homburger, Weinhaupt Verlag 2012

Gasser et al. (2009) Geology of Styria: An overview. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark, 139