

Exkursionsbericht zum geologischen Lehrausgang in die Dolomiten

Datum: Donnerstag, 10.10.2019

Ort: Start in Pederü; Ziel: St. Kassian

Führung/Referentin: Professor Gertraud Sieder

Begleitpersonen: Prof. Joachim Treyer, Prof. Hermann König, Prof. Martin König

TeilnehmerInnen: Klasse 4aR, Klasse 4bR, Klasse 4cR

Bereits einige Wochen vor dem Lehrausgang haben wir (die Klasse 4aR) uns mit Herrn Professor Treyer mit dem Thema „Entstehung der Dolomiten“ auseinandergesetzt. Wir konnten uns einiges an Grundwissen rund um die Dolomiten aneignen und waren somit gut auf den Lehrausgang vorbereitet.

Einführung: ENTSTEHUNG DER DOLOMITEN

Die **Dolomiten** sind eine Gebirgsgruppe in den Provinzen Belluno, Bozen–Südtirol und Trient, welche seit 2009 zum UNESCO-Weltnaturerbe gehört.

Das Gebirge besteht großteils aus Sedimentgestein, das deutliche Schichtungen aufweist, darunter versteinerte Korallenriffe sowie vulkanische Spuren.

Der Name „Dolomiten“ wie auch die Bezeichnung des „Dolomitgesteins“ gehen auf den französischen Geologen Déodat de Dolomieu zurück, welcher das Gestein im Jahr 1789 als „mit verdünnter Salzsäure WENIG brausend“ beschrieb.

Das Mineral Dolomit (Calcium-Magnesium-Carbonat, chemische Formel: CaMgCO_3) macht jedoch nur einen kleinen Teil der Dolomiten aus. Es enthält einen hohen Gehalt an Magnesium und findet sich u. a. im Bereich der Fanes, der drei Zinnen und des Rosengartens, erkennbar an der Gelbfärbung und den senkrechten Wandabbrüchen. Die übrigen Gebiete bestehen hauptsächlich aus weißlich-grauen Kalksedimenten mit eher geringem Dolomit-Anteil.

Die Entstehung der Dolomiten hängt mit dem Zerfall des Urkontinents Pangäa und den darauffolgenden Plattenverschiebungen zusammen.

Lehrausgang:

Am 10. Oktober dieses Jahres war es soweit. Nach der ersten Stunde, in der wir noch Unterricht hatten, starteten wir in der Schulzone in Bruneck und fuhren mit einem Mietbus nach Pederü im Gadertal. Dort angekommen eröffnete die Geologin Frau Professor Gertraud Sieder unsere Wanderung sogleich mit einer kurzen Einführung.

Die geologische Geschichte der Dolomiten begann vor etwa 280 Millionen Jahren, als im Zeitalter des Perm das gesamte Gebiet der heutigen Dolomiten absank und über einen sehr langen Zeitraum vom Meer beherrscht wurde. Dies geschah aufgrund der Plattenbewegungen: Wo die Erdkruste weggezogen wird, sinkt sie ab, da sie dünner wird und somit kann Wasser hereinströmen. Damals befand sich das Gebiet näher am Äquator, was ein sehr tropisches Klima zur Folge hatte. Frau Professor Sieder erklärte, dass die damalige Landschaft grob mit jener der Bahamas verglichen werden kann. Die Landschaft war lebensfeindlich und es gab ständig Überschwemmungen. Im Bereich der heutigen Dolomiten

bildete sich durch dieses Auseinanderdriften (Zerfall der Pangäa) ein riesiger Trog, in welchem sich die einzelnen Schichten ablagerten. Auf diese Phase der Ablagerung folgte die Phase der Hebung und Erosion, in welcher die abgelagerten Sedimentgesteine aufgrund des Aufeinandertreffens der europäischen und afrikanischen Platte an Land kamen und eine Gebirgskette bildeten.

Auf unserer Exkursion befanden wir uns im Rautal, einem zentralen Bereich der Dolomiten. Aus diesem Grund konnten wir auch die jüngsten Ablagerungen sehen.

Nach der Einführung begann die Wanderung von Pederü durch den Naturpark von Fanes-Sennes-Prags bis St. Kassian.

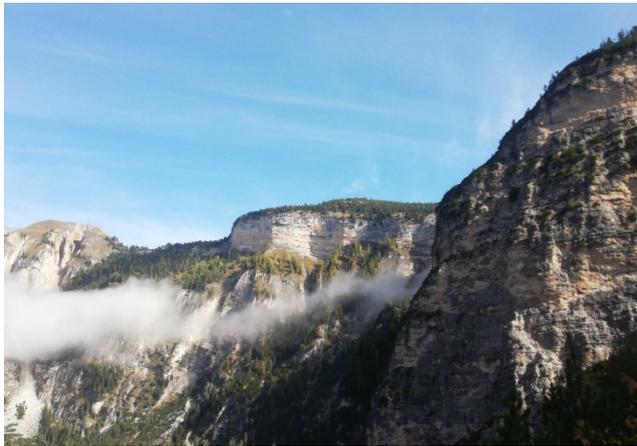


Abb. 1: Hauptdolomit

In **Abb. 1** ist der Hauptdolomit mit seiner gelblich-bräunlichen oder hellgrauen Färbung und dem deutlich geschichteten Aufbau erkennbar. Neben dem Hauptdolomit kann man an diesen Felsen außerdem graue Kalke sehen.

Wie alle Dolomitgesteine ist der Hauptdolomit ausgesprochen spröde, zerklüftet dadurch stark und es entstehen Schutthänge, wie uns beim ersten Halt während der Wanderung erklärt wurde.



Abb. 2: Schuttkegel

Abb. 2: Ein solcher Schuttkegel, verursacht durch Verwitterung und Abtragung der Felsen, ist auf diesem Foto erkennbar.

Schuttkegel entstehen bei Starkregen durch Murenabgänge. Älteres Schuttgestein erkennt man an seiner gräulichen Farbe, die hellen Stellen der Schuttkegel kennzeichnen das frische bzw. erst kürzlich abgetragene Gestein.

Es gibt auch sog. Schutthalden, deren Gestein – im Gegensatz zu Schuttkegeln – nicht durch Wasser transportiert wurde, sondern welche allein durch Steinschlag entstehen.

Die Erosion kann am besten bei Störungszonen angreifen, also wo Brüche oder Diskontinuitäten (Trennflächen zwischen verschiedenen Gesteinskörpern) vorherrschen, und wird durch Regen begünstigt. Außerdem fördert sandiges, toniges Material die Verwitterung. Schichten aus ebensolchem Material, die sog. *Raibler Schichten*, liegen unter dem Hauptdolomit. Zur Raiblerformation erfuhren wir aber später noch mehr.

Was wir aufgrund des Nebels bei unserem ersten Halt noch nicht genau erkennen konnten, war die u-förmige Struktur des Rautales, durch welches wir auf der Herfahrt gekommen waren. Die U-Form des Tales wurde im Laufe der Eiszeit von Gletschern geprägt. Frau Professor Sieder erzählte uns, dass es insgesamt sechs Eiszeiten gab und im Raum Bruneck damals eine Eismächtigkeit von bis zu 2 km herrschte. Die Eisschicht reichte vom Gebiet des Gardasees bis zum heutigen München.

An den Felsen zu unserer Linken (in Gehrichtung) waren grau-schwarze Flecken zu erkennen. Dabei handelt es sich um Algen, welche aufgrund von Feuchtigkeit den Felsen überwachsen.

Unseren nächsten Halt legten wir bei einem Schutthang (**Abb. 3**) ein und erfuhren dort einiges über die oben genannte Raiblerformation. Diese kann in unterschiedlichen Farben, z.B. grau, grünlich, gelb oder rot, auftreten und enthält verschiedene Sedimente wie Ton, Kalk, Dolomit und Sandstein.



Abb. 3: Schutthang

Der erkennbare Wechsel in den Raibler Schichten entstand durch mehrfaches Überfluten und darauffolgendes Zurückziehen des Meeres. Die Schichten kamen daher nur im flachen Wasser, also im Bereich der Riffe vor.

Am Fuße des Loches auf Abb. 3 konnten wir die Austrittsstelle eines unterirdischen Baches erkennen. Ebenfalls auf dieser Abbildung erkennbar ist erneut der Unterschied zwischen altem und neuem Schutt.

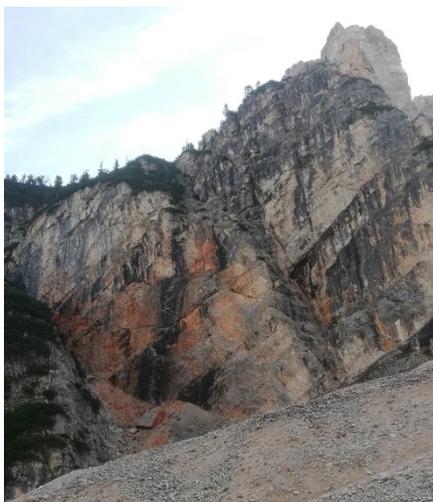


Abb. 4: rötliche Gesteinsfärbung

Bei unserem dritten Stopp wies uns Frau Professor Sieder auf die rötliche Färbung des Gesteins hin (**Abb. 4**).

Der Stein enthält Eisen, welches verwittert (also mit dem Sauerstoff in der Luft reagiert), wodurch Eisenhydroxide entstehen.

Der Fels hat eine, durch die angreifende Verwitterung verursachte, zerklüftete Oberfläche. Besonders bei Störungszonen, wo Bewegung stattfindet, findet Verwitterung statt, da Gestein zerkleinert wird und Risse entstehen und somit Regenwasser besser an das Gestein gelangt. Wenn das Wasser bei Kälte zu Eis gefriert, drückt dieses gegen die Wände und sie stürzen ein.

Auf dem weiteren Weg sahen wir Beispiele für Hauptdolomit (**Abb. 5**) mit einer klar erkennbaren Schichtung sowie Stromatolithen (**Abb. 6**). Bei den Stromatolithen handelt es sich um Fossilien, und zwar um eine Kalkoberfläche mit Algenbakterienmatten im Hauptdolomit.



Abb. 5: Hauptdolomit



Abb. 6: Stromatolith

Wir passierten auch eine Fläche mit Kalkschlamm, welcher teilweise trockengelegt und durch Wasser wieder aufgeweicht wurde (**Abb. 7**). In diesem Schlamm lassen sich große Muscheln nachweisen, was davon zeugt, dass die Schicht sich in früheren Zeiten unter Wasser befand und von Lebewesen bewohnt wurde.



Abb. 7: Kalkschlamm

Während wir unsere Wanderung fortsetzten, lichtet sich der Nebel und gab die Sicht auf die Ciamin Scharte (**Abb. 8**) frei. Rechts von der Scharte ist eine vertikale Schichtung erkennbar. Das Gestein war zuvor waagrecht, wurde im Laufe der Zeit aufgrund der tektonischen Bewegungen des Gebirges langsam gebogen und stellte sich teilweise sogar senkrecht auf.



Abb. 8: Ciamin Scharte

An der linken Hälfte der auf **Abb. 8** erkennbaren Bergkette konnten wir die Raiblerschichten erkennen, auf der rechten Hälfte fehlten sie plötzlich: Sie sind in diesem Bereich abgerutscht. Dies liegt daran, dass in der Mitte, wo sich jetzt die Ciamin Scharte befindet, eine Störungszone liegt, in welcher es zu einem Schichtversatz, also zu einer Abschiebung der Raibler Schichten kam.

Auf der anderen Seite des Tales konnten wir beobachten, dass die Raibler Schichten wieder zum Vorschein kamen (**Abb. 9**).



Abb. 9: Raibler Schichten

Auf diesem Foto sind auch die einzelnen Schichtungen gut erkennbar: Obenauf liegt der Hauptdolomit, darunter liegen die Raibler Schichten und ganz unten befindet sich der Dürrensteindolomit, das älteste Schichtglied, welches zu seiner Entstehungszeit das Becken zwischen Riff und Festland ausfüllte.

Frau Professor Sieder erklärte uns noch einmal ausführlich, dass die Brüche und Falten, die wir an den Bergen rund um uns herum sahen, durch die Plattenverschiebung entstanden sind. Wo Überschiebungen der Schichten stattgefunden haben, befinden sich die Störungslinien. Ein weiteres gutes Beispiel dafür konnten wir nur wenig später bewundern:



Abb. 10: Antonistörung

Wie man sieht, passen die Einheiten auf **Abb. 10** ganz und gar nicht zusammen. Links befindet sich grauer Kalk, rechts Hauptdolomit und in der Mitte werden die zwei verschiedenen Schichten von der Störungszone getrennt. Man erkennt an diesem direkten Vergleich auch sehr gut, dass der Hauptdolomit anfälliger für Verwitterung ist als der kompakte Kalk. Die Störung auf dem Foto heißt Antonistörung, benannt nach dem Antonijoch bei Wengen.

In diesem Fall wurde der Hauptdolomit nach oben geschoben. Diese Schicht ist nämlich älter als der Kalk und sollte folglich darunter liegen.



Abb. 11: Schichttreppenkarst

Der Weg führte uns als nächstes am „Parlament der Murmeltiere“ (**Abb. 11**) vorbei.

Die Felsen kurz vor der Lavarella Hütte bestehen aus grauen Kalken. Diese sind anfällig für Kohlenstoffverwitterung. Dadurch – in Kombination mit Frostverwitterung – entsteht der sogenannte Schichttreppenkarst.

An dieser Stelle findet man auch Ooide und Bruchstücke von Fossilien vor, wie uns Frau Professor Sieder erzählte.

Zudem sieht man im Boden dieses Gebietes viele Spalten, welche ebenfalls durch Kohlensäureverwitterung entstanden sind. Dieses Phänomen wird Verkarstung genannt (**Abb. 12**).



Abb. 12: Verkarstung

Wir kamen nun an der Lavarella Hütte an und machten dort Mittagspause. Danach setzten wir unsere Wanderung fort und Frau Professor Sieder erzählte uns, wie es zur Dolomitisierung von Gestein kommt.

Wie die Dolomitisierung stattfindet ist nicht zu 100% geklärt, jedoch ist die Konzentration von Magnesium in Meereswasser sehr hoch (→ Calcium-MAGNESIUM-Carbonat). Durch starke Verdunstung des Salzwassers und eine anschließende Vermischung mit Süßwasser (durch Versickerung) entstehen Lösungen, die stark dolomitisierend sind. Eine andere Möglichkeit wäre eine Dolomitisierung des Gesteins unter Einfluss von Bakterien auf die Fällung. Da der Hauptdolomit sich im Wattbereich bildete, liegt in diesem Fall eine Trockenfällung vor.

Auf die Frage, ob einige der umliegenden Berge aus versteinerten Riffen bestünden, antwortete Professor Sieder, dass es in dem Gebiet, in dem wir uns befanden keine Riffe gebe. Ein Beispiel für ein ehemaliges Riff sei der Peitlerkofel. Dafür gebe es die grauen Kalke nur im zentralen Gebiet, in dem wir uns befanden, so Frau Professor Sieder.

Beim nächsten Halt bot sich uns ein schöner Ausblick auf die Berge namens Zehner (**Abb. 13, links**), Neuner (**Abb. 13, Mitte**) und Antonispitze (**Abb. 13, rechts**).



Abb. 13: Gebirgszug

Besonders fiel dabei der Neuner auf, dessen ursprünglich waagrechte Schichtung komplett steil gestellt wurde, da die Schicht zusammengepresst worden war.



Abb. 14: Neuner

Beim Zehner hingegen konnten wir genau die glatte Abbruchstelle erkennen, an der ein Teil des Blockes bereits abgebrochen war.

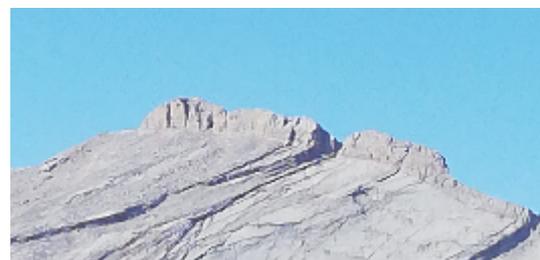


Abb. 15: Zehner



Abb. 16: Col Bechei Spitze

Nun erreichten wir die Col Bechei Spitze (**Abb. 16**), welche zum Teil aus dem jüngsten Gestein, dem nur 30 Mio. Jahre alten Konglomerat, besteht.

Hier sahen wir einen Stein, in dem wir Ammoniten (**Abb. 17**) erkennen konnten, welche nur im Meer vorkamen.



Abb. 17: rosso ammonitico

Uns wurde auch erklärt, wie Fossilien entstehen können: Die Schale füllt sich mit Sand/Stein aus, mit der Zeit wird dann die Schale abgebaut, doch die Steinform bleibt erhalten.

Als wir unseren vorletzten Halt machten, wies uns Frau Professor Sieder auf einen nahezu quadratischen Felssturz hin, bei dem ein Block bei der Schichtgrenze abgebrochen war, doch das Hauptaugenmerk lag erneut auf Col Bechei, nun von der Seite sichtbar (**Abb.18**).

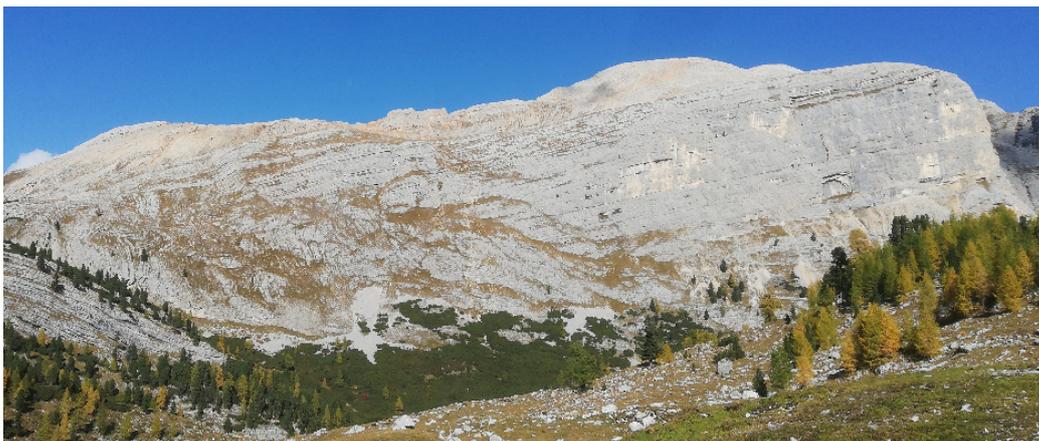


Abb. 18: Col Bechei, Seitenansicht

Hier sind die Falten westvergent. Das vorhin bereits erwähnte Konglomerat konnte erhalten bleiben, da es von hinten von dem älteren Hauptdolomit überschoben worden war und somit vor Verwitterung geschützt ist. An einigen Stellen sind die Falten durch Einengung erkennbar verschoben.

Nach diesem Halt ging es langsam abwärts und bei unserem letzten Stopp befanden wir uns vor einem Berg, auf welchem in einer Höhle Knochen eines Höhlenbären, des *Ursus Ladinicus*, gefunden worden waren. Da die Höhlenbären Pflanzenfresser waren, kann man daraus schließen, dass vor ca. 60.000-30.000 Jahren die Vegetation viel weiter nach oben gereicht haben muss.

Gegen 17.00 Uhr erreichten wir in St. Kassian den Bus. Es war eine interessante und lehrreiche Wanderung, die wir bei dem schönen Wetter sehr genossen haben.

