

Dossier

BrauchtumSchweiz.ch | Alpenwelt | Entstehung



 VICTORINOX

Entstehung der Alpen



Die geologische Auffaltung der Alpen als mehrstufiger Prozess begann vor etwa 135 Millionen Jahren an der Wende von der Jura- zur Kreidezeit und fand ihren Abschluss vor etwa 30 bis 35 Millionen Jahren im Tertiär.

Die Alpen entstanden also in mehreren Etappen. Immer wieder wurden die Hebungen durchbrochen und Meerwasser flutete Teilgebiete, sodass sich in den Sedimenten Kalkablagerungen von Meerestieren, aber auch Salzlager fanden. Die Spuren dieser wechselhaften Geschichte finden sich in den Gesteinen und den Gesteinsschichten wieder.

Aus plattentektonischer Sicht gehören die Alpen zu den jungen Deckengebirgen, zu denen auch der Kaukasus und der Himalaya gezählt werden.

Der grosse Ozean

Die intensive geologische Forschung des vergangenen Jahrhunderts führte zur Vorstellung einer Einengung eines ehemals über 1000 km breiten Ozeans mit Kontinentalrändern, Tiefseebecken und mittelozeanischem Rücken auf die weniger als 100 km Breite der heutigen Alpen.

Im Mittelmeerraum kann die Gebirgsbildung auf die stetige Öffnung des Atlantiks zurückgeführt werden. Dadurch wurde der afrikanische Kontinent aus Pangaea herausgebrochen und in einer Drehbewegung

gegen Europa gedrückt. Dazwischen befand sich die Adriatische Platte, die von zwei Ozeanarmen, die vom Atlantik bis zur Tethys reichten, umschlossen wurde.

Am Südrand der kontinentalen Kruste Europas entstanden die Gesteine des Helvetikums. Südlich davon entstanden das Nord- und Mittelpenninikum im nördlichen der beiden Meeresarme um die Adriatische Platte. Noch weiter südlich davon befand sich die Adriatische Platte mit dem Ost- und Südalpin.

Mit der Öffnung des Nordatlantiks vor etwa 170 Millionen Jahren begann in der Paratethys nördlich der Adriatischen Platte die Bildung des Südpenninikums aus ozeanischer Kruste. Zur selben Zeit fanden im Ablagerungsbereich des Ostalpins die ersten gebirgsbildenden Prozesse statt, die schliesslich zur Stapelung der oberostalpinen Decken führten.

Während der Kreidezeit setzte sich durch die Öffnung des Südatlantiks (vor etwa 125 Millionen Jahren) die Subduktion und Akkretion des Südpenninikums an das Ostalpin in Gang. Der penninische Ozean begann sich durch diese Prozesse wieder zu schliessen.

Afrika schiebt sich vor

Ab dem Eozän vor etwa 53 Millionen Jahren führte Afrika eine direkt nordgerichtete Bewegung aus und trieb so die Adriatische Platte wie einen Sporn in den südlichen Bereich von Europa hinein.

Die Kollision und damit die erste grosse kompressive Gebirgsbildungsphase dauerte nur etwa 5 Millionen Jahre.

Mit der weiteren Kollision wurden das Nordpenninikum und schließlich das Helvetikum überfahren, bis die Struktur des alpinen Deckengebäudes im Pliozän vollendet war.

Diese Einengung führte mit Überschiebungsweiten von mehreren Hundert Kilometern zum heutigen

Deckenbau der Alpen. Im Maximum wuchs das Gebirge um etwa 5 mm pro Jahr in die Höhe. Sie ist auch heute noch nicht zum Stillstand gekommen, da die Kontinentalplatten sich weiterhin mit etwa 5 cm pro Jahr aufeinander zu bewegen.

Schichtbildungen

Im Paläozoikum entstand durch die Bildung von Pangaea ein gefalteter Sockel aus Graniten, Gneisen und anderen Gesteinsarten; zum Teil wurden diese in den Alpenfaltungen später wieder mit in die gebirgsbildenden Prozesse einbezogen.

Seit der Trias brach der Superkontinent auseinander, und an den Kontinentalrändern der Adriatischen Platte im Süden und der europäischen Platte im Norden begann eine marine Sedimentation. In der Untertrias entstanden im Ablagerungsraum der Ostalpen am Nord- und Ostrand der Adriatischen Platte salzführende Schichten, die auf arides Klima schliessen lassen.

Im weiteren Verlauf der Trias lagerten sich hier die Kalksteine der ostalpinen Decken ab, die im Wesentlichen die heutigen Kalkalpen ausmachen. Im Gebiet der späteren helvetischen Decken wurden am Südrand der europäischen Platte in dieser Zeit vor allem Sand- und Tonsteine abgelagert.

In der Jura- und Kreidezeit kamen im Raum der Tethys an den Rändern des europäischen Kontinents und der Adriatischen Platte vielfach Kalke und Dolomite zur Ablagerung.

In den sich dazwischen bildenden Meeresräumen kam es zur Bildung von tonigen Tiefseesedimenten, die mit untermeerischem Vulkanismus vergesellschaftet waren. Die Sedimentmächtigkeiten aus dieser Zeit sind sehr unterschiedlich und wechseln oft abrupt über kurze Entfernungen.

Mit dem Einsetzen der Kollision mit dem europäischen Kontinent und der darauf folgenden vollständigen Heraushebung des Gebirgskörpers über den Meeresspiegel unterlagen Teile davon verstärkt der Abtragung. Eine Sedimentation fand nur mehr

in den vorgelagerten Randzonen statt. Hier entstanden weiterhin Flyschablagerungen (Kreide – Alttertiär), die im weiteren Verlauf in zunehmenden Masse vom Gebirgskörper überfahren wurden.

Nach der Ausbildung eines nur noch schmalen Randmeeres ging die Flyschsedimentation in die Ablagerung der Molasse über, tonig-sandige Sedimente aus dem Alpenkörper, die später vom Flysch randlich überschoben und zum Teil in die Faltung mit einbezogen werden.

Hochgebirge

Zum Hochgebirge wurden die Alpen durch Hebung des gefalteten Gebirgskörpers, die bis in die Gegenwart anhält. Durch den isostatischen Ausgleich in der Kruste hob sich das Gebirge, dessen Erosion ab dem Unter-Oligozän das nördlich gelegene Molassebecken füllte. Der gebirgsbildende Druck dauert bis heute an, der Wuchs in die Höhe beträgt jedoch nur etwa 1 mm pro Jahr. Horizontale Erdkrustenbewegungen können jedoch regional etwas grösser sein, etwa in Bebengebieten.

Die Arbeit der Gletscher

Die heutige Gebirgsform erhielten die Alpen durch Erosion, vor allem durch die abtragende Tätigkeit der Gletscher während der Eiszeiten.

Das erdgeschichtlich jugendliche Alter der Alpen wird sichtbar an den schroffen Felswänden, den scharfen Graten und an den tiefen und steilen Tälern mit unausgeglichenem Gefälle. Das Wechselspiel von Hebung und Abtragung mit der Lagerung und Widerstandsfähigkeit der Schichten formt bis heute die Alpen.

Durch die Modellierung in der Eiszeit prägten die Gletscher das Bild und schufen neue Oberflächenstrukturen wie Grate und Kare durch periglaziale Verwitterungen und Glazialerosion; nach Zurückweichen des Eises bildeten sich Seen und Endmoränen.

Die Oberflächenform und andere geomor-

geomorphologische Gegebenheiten sind von den Gesteinen der jeweiligen Gebirgseinheiten abhängig.

Im Kalk entstehen Karsterscheinungen.

Wasserundurchlässiger Dolomit ist stark zertalt, mit brüchigen Felsbildungen und Schutthalden aus feinem Grus.

In den harten Gneisen und Granitgneisen bildet sich wegen der grossen Abstände der Klüftung bei der Verwitterung meist grobes Blockwerk, das ausgedehnte Blockschutthalden bilden kann. Aufgrund der für Granit charakteristischen Wollsackverwitterung sind an vielen Stellen bizarre Felsbildungen zu beobachten.

Die Schichtenfolge der Gesteinseinheiten bedingt das Auftreten weiterer geomorphologischer Erscheinungen. An der Basis der mächtigen Kalkabfolgen wie etwa der der Nördlichen Kalkalpen und der helvetischen Gebirge befinden sich oft Quellhorizonte über undurchlässigen Schiefen.

Auch Bereiche mit undurchlässigen Glimmerschiefern unter Granit und Gneis mit ihren meist grossen, gut wasserundurchlässigen Spalten sind reich an Quellen, Bächen und Karseen. Die in den Nördlichen Kalkalpen vorhandenen Salz- und Gipslager machen sich in der Oberflächengestaltung ähnlich wie bei Kalkgesteinen durch Karstphänomene bemerkbar.