

jeweils auch die in der gärtnerischen Praxis noch geläufigen alten Bezeichnungen mit angeben.

Zum Schluß sei allen denen gedankt, die mit Rat und Tat zum Gelingen des Buches beitrugen. Herrn Gartenarchitekt Hans Meyer, Villingen, der die Zeichnungen schuf, den verschiedenen Fotografen, die Bilder beisteuerten, und nicht zuletzt dem Verleger Roland Ulmer und seinen Mitarbeitern, denen es zu verdanken ist, daß „Der Steingarten“ so schmuck erneut erscheinen konnte.

Mit dem Wunsche, daß dieses Handbuch auch weiterhin recht vielen Benützern als Ratgeber dienen und Freude bereiten möge, widme ich es wieder allen denen, die Pflanzen und Gärten lieben.

Frasdorf, Herbst 1978

Wilhelm Schacht

## **Die Alpenpflanzen in der freien Natur**

### **Die Entstehung der Alpen**

Die Falten-Architektur der Alpen und der Einfluß der vielen Gesteinsarten auf das Relief des Gebirges sind für den aufmerksamen Wanderer so eindrucksvoll, daß er unwillkürlich nach dem „Wie“ des Geschehens fragt und über die Vorgänge nachdenkt, die im Laufe der Erdgeschichte zur Bildung dieses gewaltigen Hochgebirges geführt haben. Wir wollen die Hauptzüge im Entstehen des Alpenkörpers erläutern und seinen erdgeschichtlichen Werdegang rekonstruieren. Wer tiefer in dieses Gebiet eindringen will, kann auf Fachliteratur nicht verzichten. Eine verständliche Einführung in die Geologie und die Erklärung geologischer Begriffe findet der interessierte Leser in dem KOSMOS-Buch „Geologie für Jedermann“ von K.O. BÜLOW, das im gleichen Verlag erschienen ist.

Die Geschichte der Alpen reicht weit zurück in die Vergangenheit der Erde. Im sogenannten Archaikum, der Urzeit der Erde, vor mehr als 540 Millionen Jahren, existierten bereits Gebirge, Ebenen und Meere. Wie die Erdoberfläche zu dieser Zeit im einzelnen aussah, wissen wir nicht. Im Paläozoikum, der Erdaltzeit, bestand ein großes zentrales Mittelmeer, das von den Geologen „Tethys“ genannt wird. Die „Grauwackenzone“ der Kitzbüheler Schieferberge ist eine über 250 Millionen Jahre alte Ablagerung dieses Meeres. Etwa zu der Zeit, als sich unsere Steinkohlen bildeten, wurde der Boden des zentralen Mittelmeeres über die Wasseroberfläche gehoben und durch gewaltige tektonische Bewegungen aufgefaltet. Die „jungpaläozoischen Hochalpen“ wurden geboren. Dieses Gebirge bestand jedoch nicht sehr lange. Bald brach es zusammen und versank im Meer. Vulkanische Ergüsse begleiteten das Geschehen und bildeten Gesteine, wie wir sie z.B. im Bozener Porphyrostock finden. Im Mesozoikum, der Mittelzeit der Erde, wurde das zentrale Mittelmeer, die „mesozoische Tethys“ zur Wiege der Kalkalpen. Trias, Jura und Kreidezeit ließen in dem Kalkalpenmeer mächtige Ablagerungen entstehen. Vom Norden nach Süden kamen vier große Gesteinszonen nebeneinander zur Entwicklung, die

der Geologe als „helvetische, penninische, ostalpine und dinarische Bereiche“ unterscheidet. In den Kalken, Mergeln und Tonschiefern dieser Formationen finden wir eine Fülle versteinerner Tiere: Korallen, Armfüßler, Muscheln, die als Ammoniten bekannten Kopffüßler, stellenweise sogar Fische und Reste von höheren Wirbeltieren. Das sind die Zeugen eines einstmals reichen Lebens, welches in der mittelzeitlichen Tethys zur Entfaltung kam.

In der Trias, vor 200 Millionen Jahren, begann der Aufbau der mächtigen Schichtenfolge, die heute einen Großteil der Alpen ausmacht. Während dieser 25 Millionen Jahre dauernden erdgeschichtlichen Epoche wurden die verschiedenartigsten Sedimente auf dem Boden des zentralen Mittelmeeres abgelagert. Reste der Tierwelt dieses Meeres finden wir im Hallstätter Kalk, der bei Berchtesgaden und Hallstatt besonders reich an Armfüßlern und Ammoniten ist. Etwa gleichalterig ist der Dachsteinkalk. Diese Schichten werden zur norischen Stufe der alpinen Trias gerechnet.

Die ladinische Stufe enthält ebenfalls sehr fossilreiche Sedimente, von denen die Wengener-, St. Kassianer- und Partnachschichten am bekanntesten sind. Auch die mächtigen riffartigen Kalk- und Dolomitmassen, die als Wetterstein-, Arlberg- und Esinokalk oder Ramsau- und Schlerndolomit bezeichnet werden, gehören hierzu. Das Alter der lichtgrauen Kalke und Dolomite, wie der Rekoarokalk und Mendola-Dolomit, entspricht etwa dem des deutschen Muschelkalkes. Während die Gesteine der alpinen Trias Ablagerungen des offenen Ozeans sind, hat sich der Muschelkalk der sogenannten „germanischen Trias“ aus einem großen Binnenmeer abgesetzt. In der Jura- und Kreidezeit haben sich die vielen Kalke, Mergel, Tonschiefer und schieferig-sandsteinartigen Schichten der Westalpen gebildet. In den Ostalpen überwiegen die Gesteine der Trias. Die Ablagerung der jurassischen Schichten begann vor etwa 175 Millionen Jahren und dauerte 35 Millionen Jahre an. Charakteristische und zum Teil fossilreiche Gesteine dieser Epoche sind die zum unteren Jura (Lias) zählenden sogenannten Fleckenmergel oder Allgäuschichten, die roten Ammonitenkalke von Adnedt und die lichten Brachiopodenkalke von Hierlatz. Besonders fossilreich sind auch die Vilserkalke des mittleren Jura bei Füssen im Allgäu. Charakteristische Schichten der Kreidezeit, die vor etwa 140 Millionen Jahren begann, sind die sogenannten Hippuritenkalke der Gosaukreide, die mit einer Fülle von Versteinerungen auch an einzelnen Punkten der bayrischen Alpen auftreten, z.B. am Untersberg bei Salzburg und am Hinteren Sonnenwendjoch. Die Ablagerung der Schichten in der mesozoischen Tethys, dem Kalkalpenmeer, dauerte etwa 70 Millionen Jahre an. Sie sind viele tausend Meter mächtig. In der Mitte der Kreidezeit vor 100 bis 120 Millionen Jahren vollzog sich im Raum des alpinen Meeres eine tiefgreifende Umwälzung. Der Meeresboden hob sich, er wanderte und schob sich zusammen. Die Alpen der Kreidezeit wurden geboren, wobei das Kalkalpenmeer ausgepreßt wurde. Immer weiter mußte das Meer zurückerweichen, immer höher wuchsen die Alpen. Die nebeneinander abgesetzten Gesteinsmassen wurden übereinandergeschoben. Im Osten war der Alpenkörper schon gegen Ende der Kreidezeit Land, im Westen erst im Alttertiär. Das Gebirge wurde im Eozän vor etwa 60 Millionen Jahren ringsum von Meer umspült. An seinem Saum wurde in Randseen der sogenannte Flysch abgelagert, eine Serie von Trüm-

mergesteinen aus Ton, Sand und Konglomeraten. Diese Flyschzone ist im Osten älter als im Westen. Daran ist zu erkennen, daß die Ostalpen etwas früher aus dem Kalkalpenmeer aufgetaucht sind. Später wurde die Flyschzone von den Alpen überschoben und in den Bau des Gebirges einbezogen. Im Miozän, vor 40 bis 50 Millionen Jahren folgte eine weitere Serie von Schuttbildungen auf den Flysch: die Molasse. Flysch und Molasse sind zum großen Teil wenig verfestigte, tonige, sandige und kieselige Sedimente, die stellenweise neben vielen Versteinerungen auch mikroskopisch kleine Organismenreste wie Foraminiferen und Muschelkrebschalen enthalten.

Welche Vorgänge haben ein so gewaltiges Geschehen wie diese Gebirgsbildung (Orogenese) ausgelöst? Diese Frage ist ein Gegenstand vieler Theorien. Wir müssen uns einen langgestreckten, flachen Meerestrog vorstellen, eine Mulde im Meeresboden, deren Boden sich über einen langen Zeitraum hinweg stetig senkte. Dieser Trog wurde gleichzeitig mit Ablagerungen der benachbarten Kontinente mit reinen Meeressedimenten, z.B. Foraminiferen- und Radiolarienschlamm, ausgefüllt. Hinzu kamen Korallenriffe auf der Oberfläche des Meeresbodens und die verschiedensten kalkschaligen Tierreste, die ebenfalls allmählich in die Tiefe sanken. So konnte der sich senkende Meerestrog nie zur Tiefsee werden. Er wurde immer wieder aufgefüllt. Die Wissenschaft nennt solche Tröge „Geosynklinalen“ Das Meer, in dem sich die „alpine Geosynklinale“ befand, war 600 bis 1200 km breit. Die Entstehung des Troges muß auf tektonische Bewegungen der Erdrinde zurückgeführt werden. Mitte der Kreidezeit änderten sich diese Bewegungen einschneidend. Die älteren Schollen der Erdrinde, Eurasien und der afrikanische Block, rückten zusammen und übten auf den sedimentgefüllten Meerestrog einen gewaltigen Druck aus. Der afrikanische Block drückte nach Norden, und die dabei frei werdenden Kräfte fanden in der alten „böhmisches Masse“, nördlich der heutigen Alpen, ein Widerlager. Die „alpine Geosynklinale“, der mit vielen tausend Meter dicken Ablagerungen randvolle Meerestrog, wurde zwischen den beiden Urkontinenten wie zwischen den Backen eines riesigen Schraubstockes zusammengepreßt. Die Größe dieses Geschehens können wir daran erkennen, daß der Boden des einstmaligen 600 bis 1200 km breiten Meeres auf etwa 100 km Breite (Zürich-Bellinzona) zusammengeschoben wurde. Um diese Differenz ist die alpine Zone verengt worden. Im Kampf um den Raum entstand allmählich ein Gebirge. Gewaltige Schübe beförderten ganze Schichtpakete aus weit südlicher gelegenen Wurzelzonen über 100 km nordwärts. Nebeneinander liegende Schichten wurden Decke für Decke übereinandergeschoben, zerteilt, steil aufgestellt, verbogen und gefalten. Die alttertiären Alpen, wie sie vor 50 bis 60 Millionen Jahren bestanden, waren keineswegs ein Hochgebirge. Wir müssen sie uns vielmehr als Mittelgebirge vorstellen. Erst im Pliozän, vor etwa 15 Millionen Jahren, wuchsen die Alpen zum Hochgebirge empor. Das Meer verschwand. Die großen horizontalen Schübe hörten auf. Eine bizarre Gebirgslandschaft war entstanden, das Resultat eines rhythmischen Pulsierens, eines Auf und Ab der Erdrinde.

In jüngster Zeit brach ein neuer Umformer über die geschilderte Alpenlandschaft herein: Die Eismassen der Eiszeit. Als Folge einer Klimaverschlechterung stauten sich die Schneemassen höher und höher an, verwandelten sich in körnigen Firn

und später in Gletschereis. Wie ein riesiger Hobel glitt das Eis an den Felswänden herab, arbeitete Täler aus und formte die Vorländer. Mulden beliebiger Herkunft füllten sich mit Firn. Auf dem Grunde größerer Mulden bildeten sich Gletscher, die sich langsam abwärts bewegten und dabei den Boden ausschürften. Starke Frostwirkung verwandelte sanfte Hänge in Steilwände. So entstanden die Kare der Alpen. Während das Eis die Gesteine der Hochregion abtrug, häufte es in den voralpinen Ebenen große Mengen Schutt an. Nach dem Abschmelzen der Eismassen hatte sich das Bild der alpinen Landschaft völlig verändert. Das Eis hatte die Täler ausgearbeitet, hatte die Hänge unterschritten und durch Frostsprengungen wild zerklüftet. Von den Steiflanken, denen jetzt die Druckstütze des Eises fehlte, bröckelten durch die Wirkung des Wassers große Partien ab. Rutschungen großen Ausmaßes und Bergstürze waren die Folgen der Ausgleichsbewegung nach der Eiszeit, die heute immer noch nachklingt. Die Gletscher der Alpen sind die letzten Zeugen dieser erdgeschichtlichen Epoche.

Das Landschaftsbild der Alpen wird heute allein durch die Wirkungen des Wassers, der Atmosphäre und der Temperaturschwankungen langsam verändert. Bäche und Flüsse zerfurchen das Gebirge und fressen tiefe Täler in die Gesteinsmassen. Der geringe Kohlensäuregehalt der Luft wird vom Regenwasser aufgenommen und wirkt dann auflösend auf die Gesteine der Kalkalpen. Karsterscheinungen und Höhlenbildungen sind die Folgen. Sonne und Frost zermürben den härtesten Granit.

Das Wasser dringt in feinste Spalten des Gesteins ein. Wenn es gefriert, werden durch die Kraft der Eissprengung große Gesteinsstücke zerkleinert.

So wechselvoll wie die Geschichte der Alpen, so verschiedenartig zeichnen die an ihrem Aufbau beteiligten Gesteine das Antlitz der Berge. Das kristalline Gestein, wie wir es im Zentralmassiv der Schweiz finden, gibt Zeugnis von der tiefgreifenden Entblößung des Bodens. Die Granite sind sogenannte Plutonite, Tiefengesteine, die sich bereits in der Altzeit der Erde mehrere tausend Meter unter der Erdoberfläche verfestigten. Gleichzeitig entstanden die kristallinen Schiefer oder „metamorphen“ Gesteine. Granite und kristalline Schiefer sind die Träger der Mineralvorkommen, die wir später besprechen werden. Das Gebiet um den St. Gotthard ist ein schönes Beispiel für das aus Graniten und kristallinen Schiefeln aufgebaute Gebirgsmassiv. Die Schichten der Steinkohlenzeit, wie wir sie in den Kitzbüheler Schieferbergen finden, bilden sanftere Hänge. Das Landschaftsbild der West- und Ostalpen wird von den Kalken, Dolomiten und Tonschiefern der Erdmittelzeit geprägt. Kühne Gipfelformen wechseln ab mit gerundeten Bergen, sanften Hängen und weiten Tälern. Der Flysch erzeugt in der Regel weiche Bergformen. Wo harte Konglomerate überwiegen, gibt es auch im Flysch bizarre Berge. Sogar die Molasse mit ihren feinen, tondurchsetzten und wenig verfestigten Sandsteinen kann neben sanftem Relief auch starke Massive hervorbringen. Als Beispiel sei der Rigi genannt, wo harte Konglomerate stark hervortreten. Flysch und Molasse bezeugen die allgemeine Hebung des Gebirges. Die damit verbundene Steigerung des Gefälles bewirkte eine heftige Flußnagung (Erosion), die zur Landschaftsformung beitrug und die mächtigen Schwemmkegel in Basisnähe der Berge schuf.

Wir haben die Entstehung der Alpen, ihre wechselvolle Geschichte und ihren geologischen Aufbau in knapper Form beschrieben. Viele Fragen können von der Wis-

senschaft heute noch nicht beantwortet werden; auf viele Einzelheiten konnten wir nicht näher eingehen. Wer offenen Auges durch die Bergeinsamkeit wandert, wird das Gewaltige des geologischen Geschehens erkennen und die Größe des Zeitraumes ahnen, auf den die Bergriesen zurückblicken können.

## Naturschutz

Von der Entstehung der Alpen, von ihren Gesteinen, Versteinerungen und Mineralien, von der Vielfalt der Pflanzen und Tiere, aber auch von ihrer Lebensweise will ich berichten. Als vor nunmehr fast 30 Jahren die erste Ausgabe des KOSMOS-Naturführers erschien, war es noch ein verhältnismäßig kleiner Kreis zünftiger Bergsteiger, denen das Bergerlebnis Freude und unvergleichliche Eindrücke schenkte. Heute im Zeitalter moderner Verkehrserschließung, sind viele Menschen hinzugekommen, denen bisher mancher Weg zu schwierig und viele Höhen zu steil waren. Und besonders ihnen seien zwei unserer Bergsteiger-Grundsätze ans Herz gelegt. Sie lauten: „Sehen — schauen — lernen!“ und „Die Natur schützen!“ Die Welt unserer Berge ist einer der wenigen uns noch verbliebenen natürlichen Landschaftsräume. Ihrer Tier- und Pflanzenwelt gilt unser besonderer Schutz. Wir, die wir mit ganzem Herzen an diesem Stück Erde hängen, haben die Verantwortung, sie zu erhalten. Und dann gibt es noch einen alten Gebirglergruß: Zeit lassen! Wieviel reicher wird doch das Erlebnis, wenn wir mit offenen Sinnen durch unsere Bergwelt wandern und unser Wissen von der Natur, die Freude an ihr und ihren Geschöpfen vertiefen können.

Dieses Buch kann nur einen Einblick und Überblick geben von der Mannigfaltigkeit; zu groß ist besonders bei den Spinnentieren und Insekten der Formenreichtum. Oft muß es dem Wissenschaftler vorbehalten bleiben, seine Geheimnisse zu ergründen. Wir schildern die häufigsten und auffälligsten Arten, die dem Bergsteiger sicher zuerst begegnen. Es fehlen auch die Tiere und Pflanzen der Tallagen unter 1000 m; von ihnen berichten die anderen Bände der KOSMOS-Naturführer-Reihe. Prof. Dr. R. BEATUS verfaßte den botanischen, G. GÖKE den geologischen Teil. Prof. Dr. O. VON FRISCH bearbeitete die Spinnentiere, Tausendfüßler, Insekten, Lurche und Kriechtiere. Alle Textzeichnungen fertigte W. WEIGEL. Er erhielt hierfür zahlreiche Originale und wertvolle Anregungen in der Zoologischen Staatssammlung München. Ihnen allen gilt der aufrichtige und herzliche Dank des Herausgebers für ihre Mitarbeit.

Dr. Hanns Sachße

## Die Schöckelseilbahn: St. Radegund — Schutzhaus

Diese Anlage gibt ein Zeugnis ab für die Wertschätzung dieses Berges, der die ganze Mittelsteiermark, besonders aber die steirische Landeshauptstadt durch seine gewichtige Gestalt beherrscht.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Der Alpengarten, Zeitschrift f. Freunde d. Alpenwelt, d. Alpenpflanzen- u. Alpentierwelt, des Alpengartens u. des Alpinums](#)

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [21\\_4](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Die Alpenpflanzen in der freien Natur. Die Entstehung der Alpen. 4-8](#)