



Vorwort

»Gebirge ... werden geboren, sie leben und sie sterben.«
Dieser Satz stammt von dem französischen Geologen
Maurice Mattauer.

Wir haben in den Alpen nach Spuren gesucht, die etwas über das Werden und Vergehen dieses faszinierenden Gebirgszuges inmitten von Europa erzählen – über die Entstehung seiner unterschiedlichen Arten von Fels sowie über seine Faltung durch die Kollision der Kontinente Afrika und Europa, über die Eiszeit, welche den Bergen und Tälern ihre heutige Form verlieh, sowie über Verwitterung und Erosion, die das Gestein allmählich abtragen.

So waren wir in den letzten acht Jahren immer wieder auf Foto- und Recherchefahrt in den Alpen unterwegs, von Wien im Osten bis Südfrankreich im Westen. Gefunden haben wir Formen, Farben und Strukturen von großer Ästhetik, welche die Kräfte der Natur im Lauf von Jahrmillionen hervorgebracht haben. Sie dokumentieren nicht nur die Entwicklungsgeschichte der Alpen, sondern machen das Gebirge in unseren Augen zu einem Kunstwerk.

Insgesamt etwa 15 000 Fotografien sind auf unseren vielen Touren und Fotoflügen in den Alpen entstanden. 188 davon werden in diesem Buch veröffentlicht.

Wir möchten Sie damit einladen zu einer Bilderreise, welche die Alpen nicht nur als eindrucksvolle Bergkulisse zum Wandern, Sport treiben, Erholen und Entspannen zeigt, sondern auch als einen Ort, der eine enorme Geschichte hinter sich hat – eine Geschichte, die sich in der Landschaft und in den Gesteinen auf kunstvolle Weise abzeichnet, und die noch lange nicht zu Ende ist.

Bernhard Edmaier und Angelika Jung-Hüttl

<< Triglav-Nordwand, Julische Alpen, Slowenien

Die imposante Nordflanke des Triglav, dem mit 2864 m höchsten Gipfel Sloweniens und der Julischen Alpen, wird von einer der bekanntesten Gesteinsarten der Alpen aufgebaut, dem Dachsteinkalk. Die unzähligen Schichten setzten sich zur Triaszeit vor etwa 220 Millionen Jahren im tropisch warmen Wasser eines flachen Beckens des Tethys-Ozeans ab, während sich der Meeresboden langsam und gleichmäßig absenkte.

Höfats, Allgäuer Alpen, Deutschland

Die vier Gipfel der Höfats (bis 2259 m) gehören zu den markantesten in den Allgäuer Grasbergen. Harter Kalk vereinigt sich hier mit weichem Mergel, der Feuchtigkeit speichern kann und daher dicht mit Gras bewachsen ist. Die Grasberge sind einzigartig in den Alpen, weil sie mit scharfen Graten ausgestattet, sehr steil und dennoch intensiv grün sind.



Drei Zinnen, Sextener Dolomiten, Italien

Das berühmte, knapp 3000 m hohe Dolomiten-Wahrzeichen besteht aus Hauptdolomit. Er gehört neben dem Dachsteinkalk zu den Hauptgesteinsarten im Norden und Süden der Alpen. Hauptdolomit bildete sich erstmals im warmen Flachmeer der Tethys unter Bedingungen, die denen auf den heutigen Bahamas gleichen.



Südfanke der Zehnerspitze, Dolomiten, Italien
 Klüfte und Schieferungen sind Schwachstellen im Fels der Alpen. Dort kann Regen- und Schmelzwasser einsickern und das Gestein destabilisieren – vor allem, wenn es gefriert, dabei an Volumen zunimmt und so das Gestein sprengt. So löste sich irgendwann dieser pyramidenförmige Felsblock auf der Südfanke des Zehner (3026 m). Er ist entlang von senkrechten Klüften im Fels abgerissen, auf einer Schichtfläche wie auf einer Rutschbahn ein Stück talwärts gegleit und zerfällt nun allmählich in kleinere Trümmer.



Karsthöhle, Steirersee Meer, Berchtesgadener Alpen, Deutschland
 Die Kräfte der Verwitterung und Erosion haben in dieser Felswand eine ehemalige Karsthöhle angechnitten. Sie wurde einst von Regen- und Schmelzwasser ausgespült, das über Jahrtausende hinweg in das Kalkgebirge einsickernde. Weil das Wasser in geringen Mengen Kohlendioxid enthält, löst es Kalkgestein allmählich auf. Aus feinen Klüften werden Risse, dann Spalten, durch die immer mehr Wasser fließen kann, so dass allmählich Höhlen entstehen.

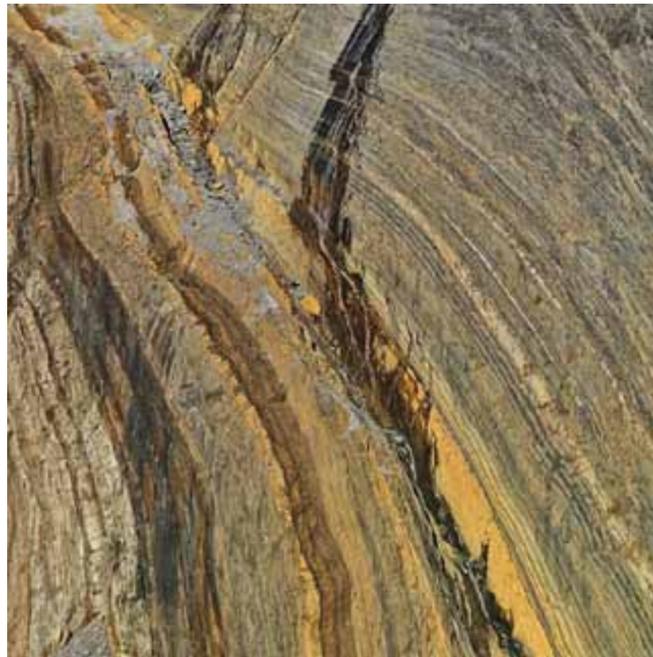


Ockerfelsen bei Rastrel, Plateau de Voaucluse, Frankreich
 Während sich die Alpen aufblitzten, wurden Teile des Meeresbodens über den Wasserspiegel angehoben und zu Festland. Im tropisch-feuchten Klima vor etwa 50 Millionen Jahren verwitterten die trocken gefallenen Sedimente rasch und tiefgründig. Eisenverbindungen wurden frei und verliehen dem Gestein die intensiven gelben, orangefarbenen bis rostbraunen Farben. Die Ockerfelsen wurden über Jahrhunderte zur Farberstellung abgebaut.

Fleiserhalk, Karnische Alpen, Österreich (Malsaufahrung)
 Dieses rot-graue, teils gebänderte, teils knollige Gestein zählt zu den besonders alten Kalksteinen der Alpen. Es wurde als Ton- und Kalkschlamm vor etwa 350 Millionen Jahren in einem tiefen Meer, dem Vorgänger des Tethys-Ozeans, abgesetzt. Die Falten sind nicht durch die Gebirgsbildung verursacht, sondern entstanden während der Sedimentation, als die wasserdrückten Schichten stellenweise ins Rutschen kamen.



Piz Urkuaun, Glarner Alpen, Schweiz
 Die farbigen Kalk- und Mergelschichten am Fuß des Piz Urkuaun wurden vor etwa 150 Millionen Jahren zur Jurazeit vor der Küste des urzeitlichen Europa abgelagert. Später, während der Gebirgsbildung, wurden die ursprünglich horizontalen Schichten steilgestellt. Braunkopfer, ein Eisenkarbonat, gibt ihnen die bräunliche und gelbe Farbe.



Elmaee, Totes Gebirge, Salzkammergut, Steiermark, Österreich ➔
 Regen- und Schmelzwasser versickern rasch auf dem verkarsteten Kalkhochplateau. Gräser und andere anspruchslose Pflanzen können kaum Wurzeln schlagen. Daher auch der Name »Totes Gebirge«. Nur in der Tabenke konnte sich ein wenig Humus bilden. Er dichtet das zerklüftete Gestein nach unten ab. Deshalb kann sich an der tiefsten Stelle das Wasser des Elmaee halten.

Scarsengletscher, Bernina-Gruppe, Italien
 Sobald der Schnee des letzten Winters auf den Gletscherzungen abgeschmolzen ist, kommt altes Eis zutage – und ist nun, wie der Fels in der Umgebung, der Verwitterung durch Wind, Sonne und Regen ausgesetzt. Die alten, längst zu Eis gepressten Schneeschichten führen Jahre, die durch das Kriechen des Gletschers verbeugen worden sind, werden dabei angeschnitten wie eine mehrschichtige Cremetorte. So entstehen Muster auf den Gletscheroberflächen, die an Schwarz-Weiß-Grafiken erinnern.



Triftgletscher, Berner Alpen, Schweiz
 Der Triftgletscher gehört zu den Eisnassen in den Alpen, die besonders schnell zurückschmelzen. Seine Zunge wurde allein in den Jahren 2004 und 2005 um 216 Meter kürzer. Er gibt auf seinem Rückzug Felspartien frei, die viele Jahrhunderte, manchmal Jahrtausende lang unter dem Eis verborgen lagen. Am Rand des Triftgletschers kommt rostrotes, zerstücktes Gestein zutage, in das sich nun Wasserfälle einschneiden.





Les Periwades und Mont Blanc, Frankreich

Das Fundament der Alpen wurde bei der Auffaltung des Gebirges im Mont-Blanc-Massiv ganz nach oben gekehrt. Der rostrote Granit – hier in den Felsnadeln der Les Periwades sichtbar – war einstmal ein Stück des urzeitlichen Wüstenbergländes auf dem Superkontinent Pangäa, das vom Tethys-Meer überspült wurde. Dieses Gestein baut auch den höchsten Gipfel der Alpen, den Mont Blanc (4810 m, im Hintergrund), auf.

Glets, Flussbett der Verzasca, Tesin, Schweiz (Nahaufnahme)
 So glatt poliert findet man Gneise nur in Bach- oder Flussbetten, in denen Sturzfluten niedergehen und das Wasser, beladen mit Sand und Geröll, den Fels schleift. Ein besonders hartes Stück hat, angetrieben vom fließenden Wasser, eine Kuhle aus dem Gneis herausgearbeitet. Geoligen sprechen von einer Gneismühle. Dabei wurden dunkle und helle Partien im Gneis angeschnitten.



Kluftfüllung, Steinernes Meer, Berchtesgadener Alpen, Deutschland / Österreich (Nahaufnahme)
 Rote Bänder durchziehen den hellen Kalk im Steinernen Meer, einem Karsthochplateau in den Berchtesgadener Alpen. Sie zeugen von gewaltigen Bewegungen in der Erdkruste vor etwa 210 Millionen Jahren. Dabei zerbrachen die hellen Lagerungskalke und wurden in tiefere Meeresebene abgesenkt. Dort verfüllte dann roter Kalkschlamm die Spalten.



Größtglockner, Hohe Tauern, Österreich
 Der Fels des Größtglockner (3795 m), des höchsten Berges von Österreich, war einst mehr Teil des Ozeanbodens im Tethys-Meer. Er ist ursprünglich als helle Lava in Rissen aus dem Erdinnern aufgedungen und am Meeresgrund zu Basalt erstarrt. Unter den extremen Druck- und Temperaturverhältnissen während der Alpenfaltung wurde daraus das Prasinitgestein, das heute den Größtglockner bildet. Das Felserinner um ihn herum besteht aus Schiefergesteinen.

Größer Ottersee, Bayerisches Alpenvorland, Deutschland
 Der Große Ottersee ist Teil einer Eckenfaltenlandschaft. Solche Gebiete entstanden an der Front der eiszeitlichen Gletscher, die weit ins Vorland vorgestoßen waren und – als es wärmer wurde – rasch abschmolzen. Dabei zerfielen sie in gigantische Eaböcke, von denen manche von Moränenschutt und vom Schutt der Schmelzwasserflüsse überdeckt wurden und sich unter dieser »Schutzschicht« nur sehr langsam auflösten. Zurück blieben Toteslöcher, trichterförmige Senken im Schutt, die sich später mit Wasser füllten.



Größer Ottersee, Bayerisches Alpenvorland, Deutschland
 Risse zwischen braunen Mustern in die verschneite Eisdecke des Großen Ottersees. Die dunklen, offenen Stellen im Eis können ein Zeichen dafür sein, dass durch Quellen auf den Seeböden vergleichsweise warmes Wasser einströmt, zur Oberfläche aufsteigt und verhindert, dass sich die Eisdecke schließt.



Gauligletscher, Berner Alpen, Schweiz
 Der Gauligletscher gilt als besonders dynamisch, denn er verliert seinem Vorfeld immer wieder ein neues Gesicht. 1977 lag die Eiszunge noch auf dem Trockenen. Weit vor der Eisfront gab es drei kleine Schmelzwasserseen, die sich dann aufgrund des Schmelzwasserzuflusses allmählich vereinigten. Während das Eis immer weiter zurückschmolz, stieg der Seespiegel. Dabei erreichte das Wasser 2001 auch die Eiszunge, die seither in diesen See mündet (Aufnahme vom Sommer 2010).

Zusammenfluss Finster- und Lauteraargletscher, Berner Alpen, Schweiz
 »Abschwung« heißt die Stelle, an der sich die gigantischen Eisströme des Finsteraar- (links) und des Lauteraargletschers (rechts) vereinigen, um dann als Unteraargletscher weiter talwärts zu kriechen. Aus den Seitennarben wird eine breite Mittelmoräne, auf der sich im Sommer 2006 ein kleiner Schmelzwassersee bildete.



Ghiacciaio del Miage, Mont-Blanc-Massiv, Italien
 Umengen von Schutt bedecken den Ghiacciaio del Miage. Er ist mit 10 Kilometern der längste Gletscher Italiens. Sein Eis ist kaum noch zu sehen unter den Gesteinsmassen, die als einzelne Gesteinstrüme, aber manchmal sogar als große Felsstürze von den umliegenden Steilwänden auf den Gletscher niedergehen. Diese Decke aus Schutt schützt das Eis im Sommer jedoch auch vor zu viel Sonne und Wärme und damit vor dem Abschmelzen.



Bodensee vor der Rheinmündung, Dreiländereck Schweiz-Österreich-Deutschland
 Der Oberlauf des Rhein transportiert jährlich mehr als 2,5 Millionen Kubikmeter Sand und Geröll aus den Alpen in den Bodensee. Sein milchiges, mit Schwebfracht beladenes Wasser verdrängt zunächst das türkisgrüne Seewasser. Dort, wo sich die unterschiedlich dichten Wassermassen vermischen, erscheinen Wirbel.



Rotbachl, Pfitzcher Joch, Zillertaler Alpen, Österreich (Nahaufnahme)
 Wenn ein Bachbett so intensiv verwittert, orange und gelb leuchtet, sind fast immer Eisenerzminerale im Spiel. Das Wasser hat das Eisen an anderer Stelle aus dem Gestein herausgelöst und lagert es unter veränderten chemischen Bedingungen als Eisenoxid oder Eisenhydroxid wieder auf dem Fels in seinem Bachbett ab. Am Rotbachl wurde sogar ein neues Mineral entdeckt, der Schwertmannit, ein Eisen-Hydro-Sulfid.



Garmischbach, Kiental, Berner Alpen, Schweiz
 Der Garmischbach fließt dort, wo sich das Kiental weitet, in unzählige Wasserarme auf. Seine Fließgeschwindigkeit nimmt ab. Deshalb lässt er seine Fracht – Schutt vom Garmischgletscher – einfach liegen. Einige der Wasserarme münden in den Tschingelsee nebenan, ein junges Gewässer, das sich erst 1972 nach einem schweren Unwetter in diesem Talgrund aufgestaut hat und das aufgrund des ständigen Schuttnachschubs nun allmählich verlandet.



Tagliamento, Friaul, Italien (Bild links)

Den hellen Kalkschotter hat der Tagliamento, einer der letzten Wildflüsse der Alpen, aus den Kalkmassiven der Südalpen herantransportiert. Der Schotter ist so hell und sauber, weil er ständig vom Wasser umgelagert wird, wobei sich die einzelnen Kiesel immer wieder aneinander reiben.

Vorfeld des Morteratschgletschers, Berninagruppe, Schweiz

Gletschermilch wird das Schmelzwasser genannt, das – beladen mit feinstem Sand und Staubpartikeln – trübe unter dem Eis herausfließt. Die Wassermenge kann sich in mehreren Armen über eine breite Fläche verteilen. Je nach Wetter und Tageszeit wechseln die Schmelzwasserflüsse ihren Wasserstand und Lauf: Am Morgen nach einer kalten Nacht fließt wenig ab, an warmen, sonnigen Nachmittagen dagegen oft ein Vielfaches davon.

Unterer Grindelwaldgletscher, Berner Alpen, Schweiz

Gletscherzungen schleppen den Schutt, der von den Bergflanken auf sie herabstürzt, wie ein Förderband zu Tal. Manchmal ist das Eis unter der Decke aus Gesteinstrümmern, Sand und Staub kaum mehr zu erkennen – wie hier auf dem Unteren Grindelwaldgletscher. Nur am Rand des Trichters, der aufgrund von Schmelzprozessen im Gletscherbett im Sommer 2006 eingebrochen ist und der sich dann mit Wasser gefüllt hat, kommt das blanke Eis zutage.

