Zeitschrift: Heimatkunde Wiggertal

Herausgeber: Heimatvereinigung Wiggertal

Band: 58 (2000)

Artikel: Koralle, woher kommst du? : Kalkgeröll mit versteinerter Koralle aus der Nagelfluh in Willisau

Autor: Bieri, Bruno

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-718697

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Abbildung 1: Drei natürliche Ansichten des zweigeteilten Kalkgerölls. Die vierte Ansicht (unten links) zeigt den frischen Bruch des mit dem Hammer geteilten Handstücks.

Koralle, woher kommst du?

Kalkgeröll mit versteinerter Koralle aus der Nagelfluh in Willisau

Bruno Bieri

Das hier vorgestellte Gestein (Abb. 1) aus der Nagelfluhwand bei der Hirsern hinter Willisau war für den Finder, einen jungen Schüler der Kantonsschule Willisau, zunächst einfach ein interessantes Stück Gestein.
Er konnte es weder bestimmen noch seine seltsamen fingerförmigen Strukturen erkennen. Als er es zu mir in den Schulunterricht brachte, war mir sofort klar, dass es sich bei diesem Fund um etwas geologisch Aussergewöhnliches handelte.

Identifikation des Fundes

Beim näheren Betrachten erkannte ich die biogenen Züge einer versteinerten Koralle, die sich durch das ganze Geröll hindurchzogen. Um die genaue Struktur des Tieres zu erkennen, war es nötig, ein mikroskopisches Präparat in der Form eines Dünnschliffes herzustellen. Das Gestein entpuppte sich dann als sehr feinkörniger Kalk (= Mikrit) mit völlig auskristallisierten runden bis ovalen Korallenquerschnitten (Abb. 2, 3 und 4). Der Mikrit bildet sich im Allgemeinen nur in sehr ruhigem Wasser. Die Korallenart konnte auf Grund ihres auskristallisierten Zustandes nicht eindeutig bestimmt werden. Nach Prof. Rudolf Trümpy vom Geologischen Institut der ETH Zürich handelt es sich am ehesten um Thecosmilia oder um Calamophyllia.

Wie, wo und wann lebte die Koralle?

Im Altertum wurden die Steinkorallen «als wachsende Gesteine» zu den Mineralien gezählt. Später wurden sie als Pflanzen eingestuft, dann als Tierpflanzen oder Pflanzentiere. Erst im 18. Jahrhundert erkannte man ihre tierische Natur. Diese Theorie fand aber erst Mitte des 19. Jahrhunderts vollständige Anerkennung.
Korallen leben nur in tropischen Meeren. Riffbildende Vertreter halten sich nur ungefähr zwischen 28° nördlicher und südlicher Breite auf (Abb. 5). Korallen leben in Kolonien (Korallenstöcke) oder als Einzelindividuen. Man nimmt an, dass gewisse Korallen des Erdaltertums (Paläozoikums, s. Abb. 9) teilweise auch in etwas kälteren Meeresteilen leben konnten. Korallen sind sehr einfach gebaute Tiere, die in kalkigen Röhren leben. Die wichtigsten Korallen bilden Kolonien durch fortgesetzte Knospung. Die Klasse der Korallen wird in drei Unterklassen gegliedert, von denen die tabulaten Korallen und die rugosen Korallen nur im Erdaltertum lebten. Die dritte Klasse, die jüngeren Hexakorallen finden wir erst ab der mittleren Trias des Erdmittelalters (Mesozoikums) bis heute. Da die zwei ersten Unterklassen bereits am Ende des Perms ausgestorben sind, ist ihr Verwandtschaftsgrad unbekannt. Die Hexakorallen, hier in Abbildung 6 die Thecosmilia, gleichen in

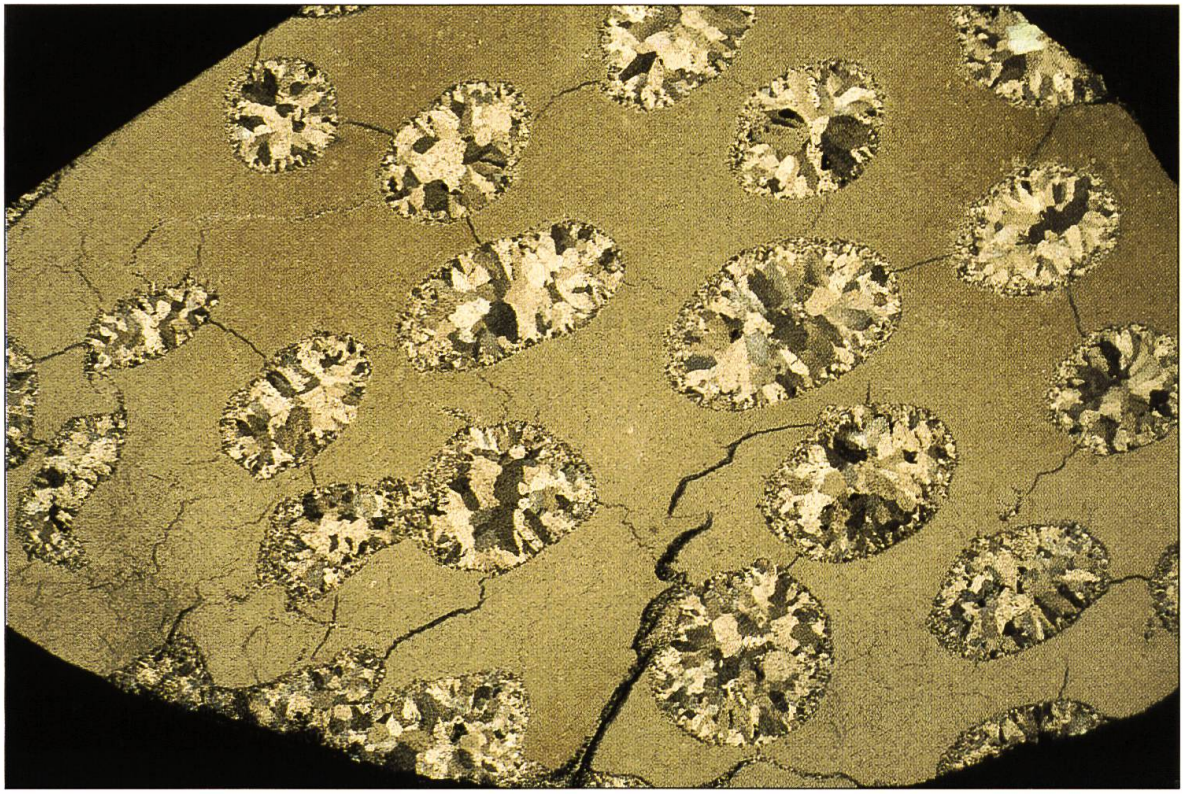


Abbildung 2: Dünnschliffbild unter gekreuzten Polarisatoren. Die Abbildung zeigt in einem grösseren Ausschnitt einen fast reinen Kalk mit sehr feinkörniger Grundmasse (= Mikrit). Die Querschnitte des Korallenstocks, die vollständig aus Calcit-Kristallen (= Kalkspat resp. reiner Kalk) bestehen, heben sich deutlich ab von der Grundmasse, die viele feine mit Kalkadern ausgefüllte Risse aufweisen.

ihrer Oberfläche den rugosen Korallen, da sie ebenfalls radiale Septen besitzen. Doch sind bei ihnen alle Septen von gleicher Grösse, sechszählig und radialstrahlig angeordnet. Sie wachsen häufig über den Rand des Tubus hinaus.

Koloniebildende Korallen bauen unter günstigen Bedingungen mächtige Riffe auf, wie das Grosse Barriereriff, mit 2000 km längstes und berühmtestes Riff aus unseren Tagen, das sich entlang der Nordostküste Australiens erstreckt. Eine grosse Anzahl kleinerer Korallenriffe befinden sich um Inseln (Abb. 7 und 8) und Atolle im tropischen Bereich des Pazifiks auf beiden Seiten des Äquators.

Die vorliegende versteinerte Koralle lebte voraussichtlich vor gut 210 Millionen Jahren im Rhät, dem jüngsten Abschnitt der Triaszeit. In dieser Zeit, die nach der römischen Alpenprovinz Rhaetia «Rhät» genannt wird, kommt es in Europa zu markanten Umgestaltungen der Geographie. Weite Teile West- und Mitteleuropas wurden vom Meer überflutet. Bedeutendstes biologisches Ereignis war das Erscheinen der ersten Säugetiere, die sich aus den säugerartigen Reptilien, den Therapsida, entwickelt hatten.

Unsere Koralle lebte damals in einem viel südlicheren tropischen Flachmeer, das sehr sauber sein musste und dessen Wassertemperatur meistens über 22 °C

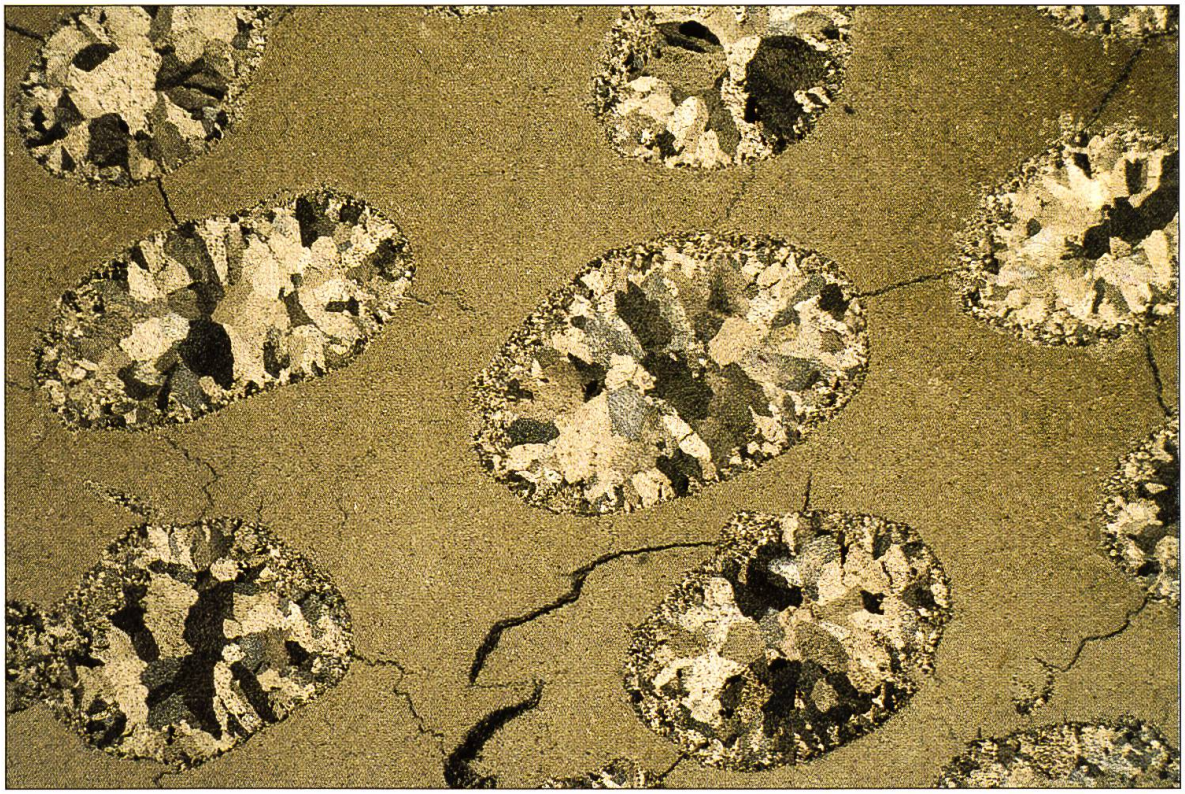
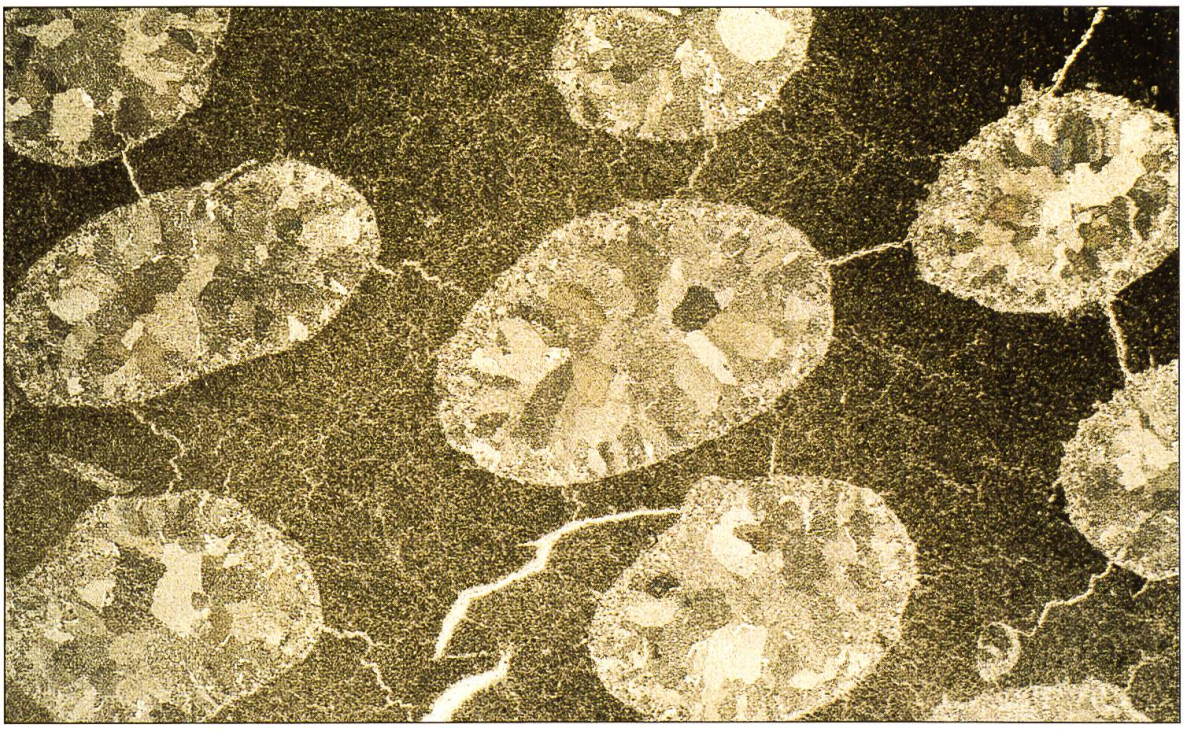


Abbildung 3 (oben): Dünnschliffbild unter gekreuzten Polarisatoren. Detailaufnahme von Abbildung 2.

Abbildung 4 (unten): Dünnschliffbild in linear polarisiertem Licht. Gleicher Ausschnitt wie Abbildung 3.



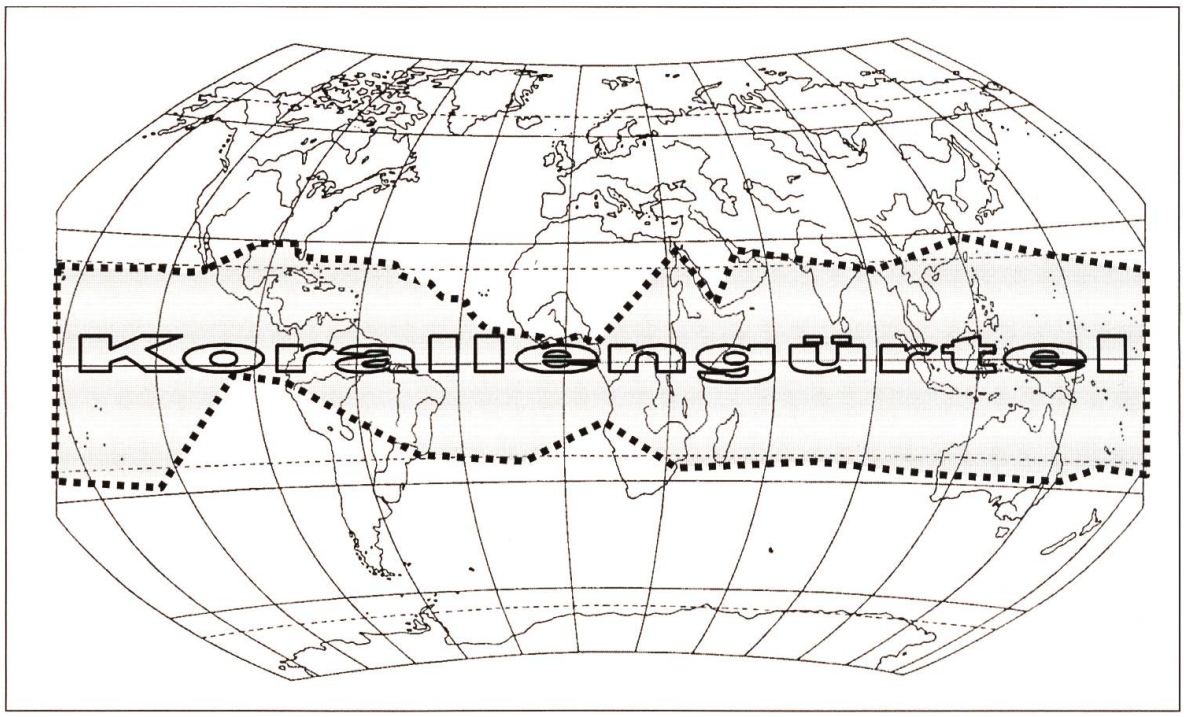


Abbildung 5: Heutiger Korallengürtel rund um die Erde. Infolge der kalten polaren Meeresströmungen auf der Westseite der Kontinente (im Speziellen bei Südamerika und Afrika), wird der Korallengürtel deutlich eingeengt.

lag. Ging die Temperatur unter 19 °C, starben die Korallen ab. Trübes oder schlammiges Wasser ertrugen sie auch nicht. Ebenso empfindlich reagierten die Korallen in Bezug auf den Salzgehalt (Salinität) des Meerwassers. Die durchschnittliche Salinität von 35 ‰, die sie zum Gedeihen brauchten, durfte nicht über 42 ‰ steigen. Zu wenig Salinität ertrugen sie aber auch nicht. Von grosser Bedeutung war auch die Wassertiefe. Da diese Koralle in Symbiose mit Grünalgen zusammenlebte, durfte die Wassertiefe nie mehr als 40 Meter betragen. Die Grünalgen können nämlich nur in blauem von der Sonne durchleuchtetem Wasser vegetieren.
Andere Gesteine jener Epoche deuten auf Meeresbildungen mit häufig ausgeprägten Ebbe-Flut-Kennzeichen in entsprechendem Trockenmilieu und mit übermässig grossem Salzgehalt hin. Dies belegen die vielen Dolomit- und Gipsbildungen jener Zeit. Wurden die Korallen bei extremen Ebbebedingungen (Tiefststand des Meeres bei Springtidenhub: Neu- und Vollmond) durch einen heftigen tropischen Regenguss überrascht, überlebten sie auch nicht. Es verstrich eine geraume Zeit, bis sie wieder nachgewachsen waren.

Vom tropischen Flachmeer zu den Alpen

Nach R. Trümpy stammt unser Untersuchungsobjekt entweder aus den ostalpinen Decken oder aus der penninischen Simmendecke der Westalpen (Abb. 11). Diese enthalten Gesteine, die vom afrikanischen Rand der alpinen Meere stammen. In der Trias, zur Zeit der Entstehung, herrschte in diesen Meeresabschnitten ein ausgedehntes Flachmeer,

Abbildung 6: Thecosmilia, eine verästelte Hexakoralle mit radial angeordneten Septen.

in dem, wie oben erwähnt, die entsprechenden Voraussetzungen für das Gedeihen der Koralle, die dann später mit sehr feinem Kalkmikrit umströmt wurde, vorhanden waren.

Heute wissen wir, dass das Alpengebirge durch plattentektonische Prozesse, bei denen die Kontinentplatten auseinander oder gegeneinander driften, gebildet wurde. Bereits in der Jurazeit (210–140 Millionen Jahre vor heute) zerfiel der frühere Riesenkontinent Pangäa (Abb. 10) – alle Kontinente waren noch vereinigt –, und zwischen Afrika und Europa öffnete sich das Alpenmeer (Tethys), das manchmal auch Urmittelmeer bezeichnet wird. In der Kreidezeit, vor etwa 100 Millionen Jahren, begann sich die afrikanische Platte mit einer Geschwindigkeit von mehreren Zentimetern pro Jahr gegen die europäische Platte zu bewegen. Unser Kalk mit der Koralle ging damals auf eine lange Reise Richtung Norden. Als Folge dieses Gegeneinanderdriftens der beiden Platten wurden die Ablagerungen des Alpenmeeres teils zusammengestaucht teils verschluckt resp. schräg nach unten ins Erdinnere gedrückt. Dabei entstand ein erster Alpengebirgsbogen, der im Norden an einen Tiefseegraben anstiess. Im Tertiär vor ungefähr 35 Millionen Jahren an der Grenze zwischen Eozän und Oligozän begann der adriatische Sporn, der der afrikanischen Platte vorgelagert war, gegen Europa zu stossen. Bei dieser noch lange andauernden Kollision entstanden die Alpen.

Abbildung 8 (oben): Eine kleine Koralleninsel auf den Fidschi, ebenfalls möglicher vergleichbarer Lebensraum der Hexakoralle Thecosmilia, die wie unser geologisches Beispiel vor gut 200 Millionen Jahren ähnliche klimatische Bedingungen bot.

Abbildung 9 (rechts): Vereinfachte Darstellung der Erdgeschichte, vorwiegend nach der «Geological Time Table» des Elsevier-Verlags, 1987.

Abbildung 7 (unten): Rezentes Beispiel, hier die Hauptinsel der Fidschi, für einen möglichen Standort der Hexakorallen. Das aufschäumende Wasser weist auf den Riffrand hin. Dahinter befindet sich die Lagune mit sehr ruhigem Wasser.

Geologische Zeiteinheit				Alter in Millionen Jahren 0
ERDNEUZEIT (KÄNO-ZOIKUM)	Quartär	Nacheiszeit		0,01
		Eiszeit		2
	Tertiär	Pliozän		5
		Miozän	Obere Süss-wassermolasse	
			Obere Meeres-molasse	
			Untere Süss-wassermolasse	24
		Oligozän		
			Untere Meeres-molasse	36
		Eozän		55
		Paläozän		66
ERDMITTEL-ALTER (MESO-ZOIKUM)	Kreide	obere Kreide		98
		untere Kreide		140
	Jura	Malm		160
		Dogger		184
		Lias		210
	Trias	Keuper	Rhät (oberster Keuper)	230
		Muschelkalk		243
		Buntsandstein		250
ERDALTERTUM (PALÄO-ZOIKUM)	Perm			290
	Karbon			360
	Devon			410
	Silur			440
	Ordoviz			500
	Kambrium			590
ERDURZEIT (PRÄ-KAMBRIUM)				ca. 4800

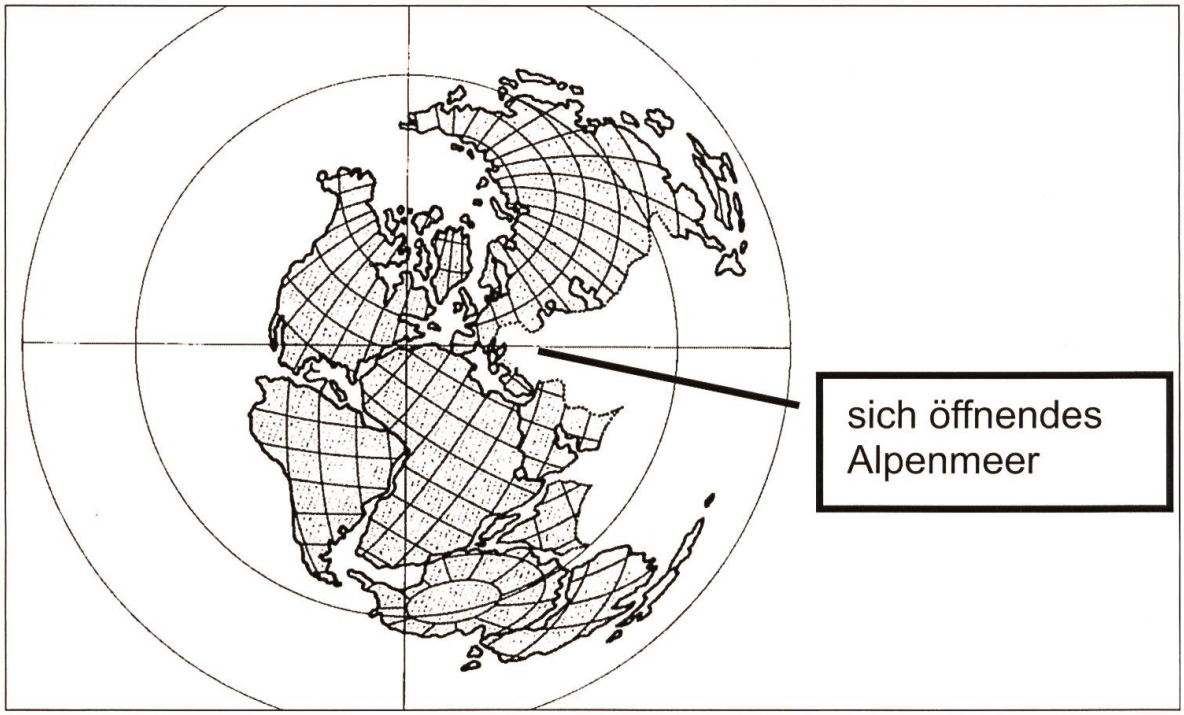


Abbildung 10: Vor rund 250 Millionen Jahren im Perm waren alle Kontinente noch im Superkontinent Pangäa vereinigt. Erst nachher begannen die Kontinentplatten wieder auseinander zu wandern.

Heute noch werden die Alpen maximal bis zu 2 mm pro Jahr angehoben. Diese Anhebung wird durch Verwitterung und Erosion wieder wettgemacht, so dass die absolute Höhe etwa gleich bleibt. Hebung und Abtrag halten sich momentan in den Alpen vielerorts die Waage, einige Gipfel, z. B. in den Westalpen, werden aber über Jahrtausende noch mehr in die Höhe wachsen, andere werden eher abgetragen.

Von den Alpen zum Napf

Bei der Faltung der penninischen und ostalpinen Decken vor rund 25–35 Millionen Jahren im Tertiär gelangte unser bereits verfestigter «Korallenkalk», ursprünglich ein winziger Teil des Meeresbodens aus tropischen Gefilden, in relativ hochgelegene Partien der Alpen, wo er vorübergehend eine längere Bleibe gefunden hat. Vor gut 5–10 Millionen Jahren wurde er dann durch Verwitterung, Erosion und Transport durch die Uraare ins Mittelland verfrachtet und mit unendlich vielen vor allem auch andersartigen Geröllen zu einem gewaltigen Nagelfluhschuttfächer aufgetürmt. Die Rundung des Gerölls ist beim Transportieren von den Alpen ins Mittelland geschehen. Den riesigen Schuttfächer aus vorwiegend Nagelfluh und zusätzlichen Ablagerungen wie Ton, Mergel, Kalk, Kohlelagen und Sandstein kennen wir besser unter dem Namen Napf. Allgemein werden die in denselben geologischen Phasen entstandenen Sedimente im schweizerischen Mittelland als Molasse bezeichnet. Im Speziellen gehört unser Geröll aus dem Nagelfluhaufschluss hinter Willisau zur Oberen Süsswassermolasse, weil zu jener Zeit die Ablagerungsbedingungen

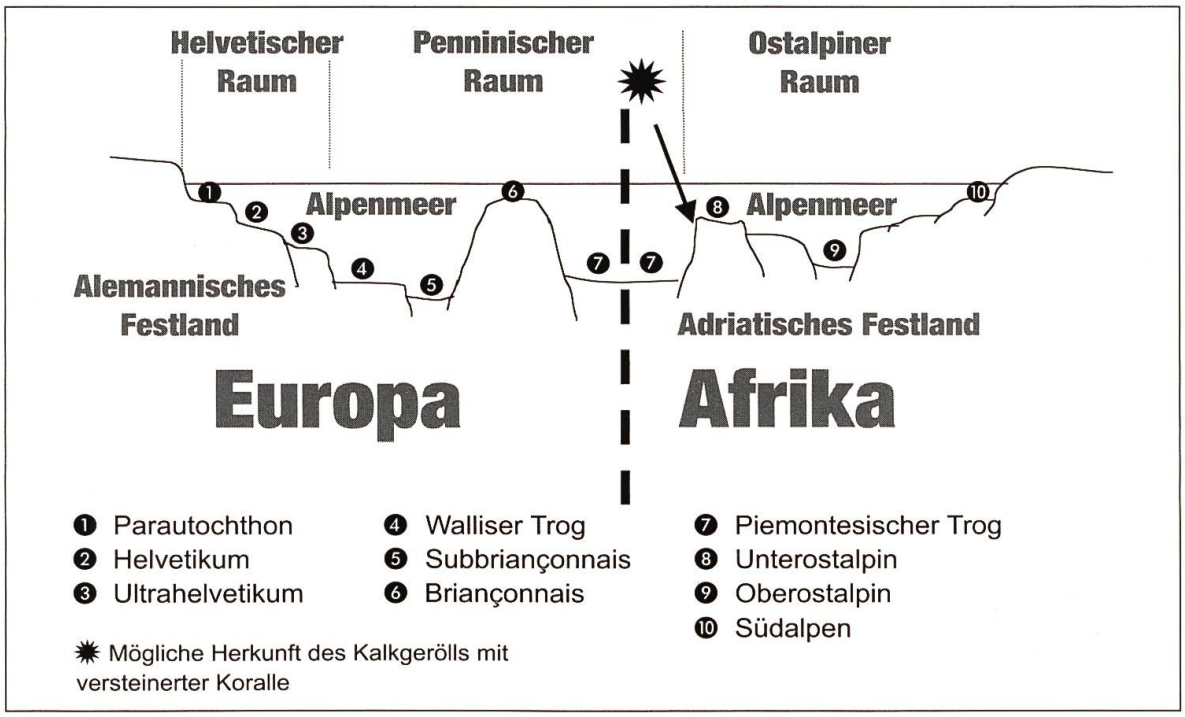


Abbildung 11: Schematischer, stark überhöhter Querschnitt durch den alpinen Ablagerungsraum vor zirka 150 Millionen Jahren (Ende der Jurazeit). Eingezeichnet sind die drei grossen Faziesräume (Helvetikum, Penninikum und Ostalpin) sowie die mögliche Herkunft respektive der Ort der Entstehung des Untersuchungsobjektes.

im Napfgebiet terrestrisch respektive festländisch waren.

Literatur:

Bieri B. (1989): Abenteuer Napfgold. Goldwäscher erobern das Napfgebiet. Buchverlag Willisauer Bote, Willisau.

Bieri B. (1998): Kies und Kohle – Nagelfluh und Gold. Geologisches am Grenzpfad Napf. Heimatkunde des Wiggertals Band 56.

Decrouez D. et al. (1997): Geologie und Zeit. Schweizerische Geologische Kommission. vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.

Geyer O. F. (1977): Grundzüge der Stratigraphie und Fazieskunde. 2 Bände. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Gerber M. E. / Wanner, J. (1984): Erläuterungen zu Blatt Langenthal des Geologischen Atlas der Schweiz 1 : 25 000. Schweizerische Geologische Kommission.

Stirrup M. / Heierli H. (1984): Grundwissen in Geologie. Ott Verlag, Thun.

Labhart T. P. (1995): Geologie der Schweiz. Ott Verlag, Thun.

Matter A. (1964): Sedimentologische Untersuchungen im östlichen Napfgebiet (Entlebuch – Tal der Grossen Fontannen, Kt. Luzern). Dissertation Universität Bern.

Richter A. E. (1999): Handbuch des Fossiliensammlers. Weltbild Verlag GmbH, Augsburg.

Speck J. (1953): Geröllstudien in der subalpinen Molasse am Zugersee. Diss. Universität Zürich. Graphische Werkstätte Eberhard Kalt-Zehnder, Zug.

Steiner W. (1993): Europa in der Urzeit. Mosaik Verlag GmbH, München.

Adresse des Autors (Text und Fotos):
Dr. Bruno Bieri
Grundmühle 5
6130 Willisau