

Chalcedone mit zahlreichen Exemplaren von *Potamides lamarcki* Brogniart 1810 aus den miozänen Konglomeraten von Estangs (Nähe Nyons, Provence, Frankreich)

von Gero Moosleitner, Salzburg, Österreich

(Übersetzung in die englische Sprache Dr. Douglas Moore & Johann Zenz)



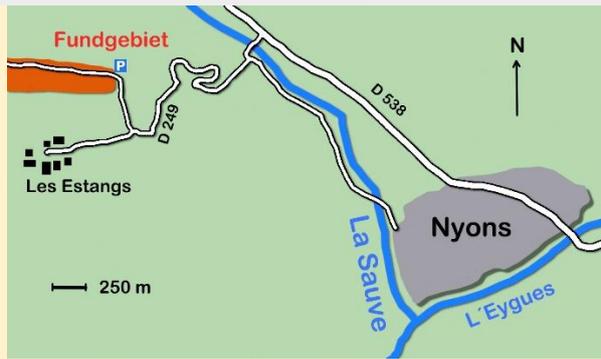
**Weingarten mit zu Schotter verwittertem Konglomerat an der Fundstelle /
Vineyard with weathered conglomerate at the site. Gero Moosleitner photo.**

Das zu Konglomerat verfestigte und jetzt bei der Verwitterung wieder zerfallende Strandgeröll des miozänen Meeres liefert in dieser Gegend viele schöne, sekundär abgelagerte Fossilien aus der Kreide und dem Tertiär. Im Geröll sind auch zahlreiche Chalcedone enthalten, von denen ein kleiner Bruchteil Fossilien enthält. Hier möchte ich zwei recht unterschiedliche Steine vorstellen, die, nicht wie die anderen Chalcedone Süßwasser-Fossilien, sondern

die Meeresschnecke *Potamides lamarcki* enthalten.

Zur Lage des Fundgebietes

Der leicht erreichbare Fundplatz dieser zwei Steine soll hier beschreiben werden, es gibt aber viele weitere, ähnliche Fundgebiete in der Umgebung, die man auf gut Glück absuchen kann.



Das Fundgebietes bei Les Estangs / The site near Les Estangs.

Ausgangspunkt für die Anfahrt ist das Städtchen Nyons, keine 30 km von Orange entfernt. Der Ort liegt an der Grenze zwischen den Kalkbergen der Provence und dem Hügelland aus tertiären Sanden und zu Konglomerat verfestigten Schottern, das zum Rhonetal führt und dessen Hänge schon zum Gebiet der „Côtes du Rhone“ zählen. Am Hang des östlichsten dieser Hügel liegt Estangs. Es ist mit dem Fahrzeug leicht zu erreichen. Wir verlassen das Zentrum von Nyons auf der D 538 in Richtung Valreas. Gleich bei der ersten Kreuzung außerhalb der Stadt biegen wir nach links auf die D 249 ab, die unter anderem zu dem kleinen Weiler Estangs führt. Auf einer schmalen, nur für Pkw geeigneten Brücke überqueren wir den kleinen Fluß Sauve (in dessen Schottern auch fossilhaltige Chalcedone liegen), gleich dahinter, bei einigen Häusern, führt die Straße in einem schmalen, mit Kiefern bewachsenen Graben hangaufwärts. Einige hundert Meter weiter, nach einer engen Rechtskurve, sehen wir auf der bergseitigen Straßenböschung schon eine Wechselfolge von feinen Sanden, Mergeln und grobem, zu Konglomerat verfestigtem Geröll.

Nach der nächsten scharfen Linkskurve, in der sich der Weg wieder nach Westen wendet, sind die verwitternden Konglomerate auf der Bergseite der Straße gut aufgeschlossen. Auch sie enthalten Chalcedone mit Fossilien.

Zu unserer Fundstelle fahren wir aber auf der engen Straße weiter bergauf, bis wir das flachere Hochplateau des Hügels erreichen. Hier teilt sich der Weg in 4 verschiedene Richtungen. Wir nehmen den ganz rechts (an einigen Mülltonnen vorbei) und kommen nach etwa 200 m zu einem Aussichtspunkt, wo man parken kann. Auf einer Tafel werden die verschiedenen Böden und ihre Weine beschrieben. Die zu grobem Schotter verwitterten Konglomerate bilden hier den kargen Untergrund der Weingärten und Marillenhaine und erstrecken sich unterhalb der von hier weg weiter auf der Hügelkuppe verlaufenden Straße nach Westen. Sie enthalten hauptsächlich Gestein aus der Kreidezeit und dem Paläogen, aber auch aus älteren miozänen Horizonten, das hier sekundär abgelagert wurde. In diesem Geröll befinden sich zahlreiche Chalcedone in unterschiedlichster Farbe. Aber nur einige wenige enthalten Fossilien, meist Süßwasserschnecken, Schwammnadeln und *Characeen*. An Meeresfossilien konnte ich bei zahlreichen Aufenthalten nur diese zwei Steine mit *Potamides* finden. Da die Bauern den Untergrund ihrer Weingärten und Marillenhaine jedes Jahr umpflügen, kommt immer wieder neues Material ans Tageslicht.



Rohstein / Rough rock. 13 cm.
Gero Moosleitner collection & photo.

Beschreibung der Fundschicht

Die Chalcedone befinden sich im Bereich der „Blauen Mergel von Saint-Pantaléon“ (Tortonium). Der Text zur geologischen Karte sagt über diese Mergel und Konglomerate des Miozäns unter anderem folgendes: Gegen das Oberende der Serie bildet die Brackwasserfauna (gelbliche Mergel mit *Crassostrea gryphoides*) einen Übergang zu den darüber liegenden kontinentalen Ablagerungen. Örtlich enthalten diese Ablagerungen auch Einlagerungen von Konglomeraten, reich an *Ostrea offreti* (Straße nach Estangs). Laut geologischer Karte wird diese Schicht im oberen Bereich des Hügels, auf dem Estangs liegt, schon von den kontinentalen Schichten überlagert. Dies stimmt für den nördlichen Teil der Kuppe nicht, denn die schräg nach Süden einfallenden, am miozänen Strand abgelagerten, zu Konglomerat verfestigten Schichten bilden hier die Oberkante des Hügels. Dies konnte man auch daran leicht erkennen, dass 2007 nur wenige Meter unterhalb der Hügelkuppe beim Umpflügen des an der Oberfläche zu Schotter verwitternden Konglomerats (zum Anlegen eines Marillenhaines) eine kleine Austerbank (die wohl nicht kontinentalen Ursprungs sein kann) freigelegt wurde. In diesem oberen Bereich der Fundstelle entdeckte ich die meisten meiner fossilhaltigen Chalcedone. Die Suche danach ist jedoch sehr zeitaufwendig, da nur ein Bruchteil der Chalcedone Fossilien enthält und diese meist nur wenige Millimeter groß sind. Man muss sich also schon auf allen Vieren fortbewegen und sehr genau schauen. Eine Lupe oder wenigstens eine Lese- oder Lupenbrille ist daher bei der Suche sehr zu empfehlen. Nur die Gastropoden *Potamides* und *Planorbarius* erreichen etwa 2 cm Größe, ich habe sie jedoch bisher nur in einigen wenigen Chalcedonen entdeckt.



Ausschnitt der zweiten Seite mit Lichteinfall von oben (A) und unten (B). 8.7 cm.
Section of the second side with incidence of light from above (A) and below (B).
Gero Moosleitner collection & photos.

Potamides lamarcki Brogniart 1810

Die Gattung *Potamides* kommt vor allem im Unteren Tertiär vor. *Potamides lamarcki* ist aus dem Oligozän (Stampium und Rupelium) bekannt und unter Anderem aus dem Pariser Becken beschrieben. Die Schnecke kommt auch in der Touraine vor, und zwar in den lagunären Kalken in der Nähe von Fondettes. Sie ist dort (so wie hier bei einem der Steine) nur als Abdruck zu finden, jedoch im Kalk und nicht wie hier im Chalcedon. *Potamides lamarcki* ist ein Indikator für ein eher lagunäres Milieu und weniger für ein rein marines, wobei die Schnecke sehr anpassungsfähig ist und unterschiedlichste Lebensräume bewohnt. Manche Autoren siedeln sie sogar im Süßwasser an. Isotopische Untersuchungen haben gezeigt,

dass zum Beispiel die Exemplare von *Potamides lamarcki* im Pariser Becken marinen Ursprungs sind, während die des Französischen Zentralmassivs aus salzhaltigen Seen innerhalb des Kontinents stammen.

Die beiden hier vorgestellten Steine stammen also aus dem Oligozän. Sie müssen in einer brackigen, lagunären Küstenlandschaft oder in salzhaltigen, stehenden Gewässern gebildet worden sein, wenn auch auf sehr unterschiedliche Weise.

Die Schnecke ist turmförmig langgestreckt, die Skulpturen der Schalenoberfläche sind sehr variabel. Meist finden wir mehrere Reihen knotiger Spiralrippen, manchmal auch feine Querrippen dazu. Die Abdrücke auf dem hier beschriebenen Stein zeigen drei Spiralrippen mit schwachen Knoten, manchmal auch sehr schwache, geschwungene Querrippen als Verbindung der Knoten auf den größeren Umgängen. Die Anzahl der Windungen beträgt meist zwischen 10 und 13.

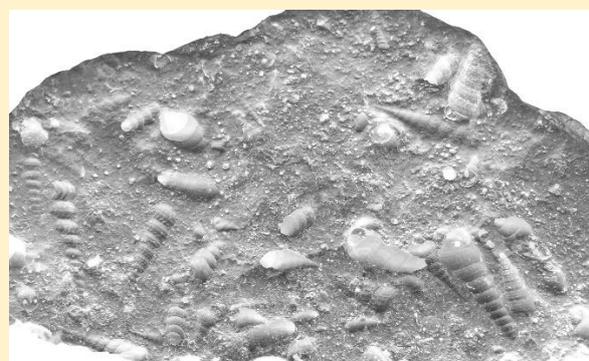
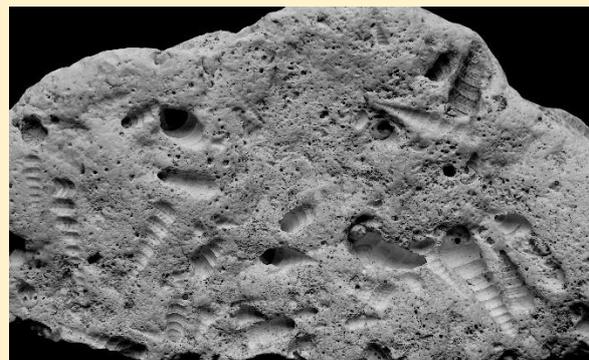
Von wo die Steine in das miozäne Meer gespült wurden, ist nicht bekannt.

Größe und Aussehen der beiden Steine

Die beiden Steine sind in ihrer Ausbildung und Fossilerhaltung recht unterschiedlich. Die Länge des ersten Steines beträgt 13 cm, seine Breite 5.9 cm und seine Dicke 4.5 cm. Dabei handelt es sich aber nur um die Hälfte eines abgerollten Stückes, das auseinandergebrochen ist. Der zweite Teil war nicht auffindbar. Um diese abgerundete Form zu erhalten, muss der Stein - bei seiner Härte - schon ein Stück weit hierher verfrachtet, oder lange in der Brandungszone hin und her gerollt worden sein. Ich habe den Stein in zwei Teile zerschneiden lassen, in der Hoffnung, dass im Inneren die Schnecken ganz erhalten sind. Dem war leider nicht so. Äußerlich und auch auf den Schnittflächen sieht der

Stein wie normaler Kalkstein aus. Die helle Farbe und auch die Struktur sind nicht anders. Einlegen in Salzsäure zeigte, dass auch keinerlei Reste von Calcit im Stein enthalten sind. Nur sein Gewicht und seine Härte weisen auf eine andere chemische Zusammensetzung hin. Die Schnecken sind auf seiner Oberfläche, aber auch Innern des Steines nur als Hohlraum erhalten. Manche dieser enthalten aber eine Schicht aus klaren Quarzkristallen.

Die Umformung während der Diagenese muss in etwa so erfolgt sein: Die Matrix aus dichtem Kalk wurde am leichtesten gelöst und durch Chalcedon ersetzt. Im Innern der noch erhaltenen, schwerer löslichen Schnecken schalen setzten sich winzige Quarzkristalle an. Die Dicke der Schicht ist recht unterschiedlich und füllt vereinzelt das ganze Gehäuse.



Der selbe Ausschnitt wie auf Seite 3, in ein S/W-Bild verwandelt und einmal als Positiv und einmal als Negativ dargestellt. / The same section as on page 3, transformed into a B / W picture and shown once as positive and once as negative. G. Moosleitner photos.

Meist blieb aber ein Hohlraum im Inneren erhalten. Erst danach wurde die Schale der Schneckengehäuse aufgelöst, jedoch nicht mehr durch Chalcedon oder Quarz ersetzt. Die Hülle aus Quarzkristallen lag nun vielfach lose im Gehäuseinneren und fiel zum Teil beim Schneiden heraus. Auf den Schnittflächen und auch auf den Oberflächen des Steines kann man jeweils mehr als 20 Exemplare von *Potamides lamarcki* zählen. Sie sind meist chaotisch angeordnet und bis zu 1.5 cm groß. Auf der Oberfläche des Steines finden wir auch einen einzigen Steinkern einer Schlammschnecke (?). Zwischen den Schnecken sehen wir zahlreiche Abdrücke der Oogonien und Stengelquerschnitte von Armlauchteralgen (*Characeen*). Dieser Fossilien stammen sicher aus einem brackischen Milieu.

Normalerweise fotografiert man Fossilien und Mineralien im schräg von oben einfallenden Licht. Unser Auge und damit auch das Gehirn ist diesen Lichteinfall gewöhnt und formt daraus das räumliche Bild. Um das Aussehen der Schnecke besser erkennbar zu machen, habe ich einige der Bilder auch von der Unterseite her belichtet, sodass sie für das Gehirn - durch den falschen Lichteinfall - nicht als Hohlraum, sondern erhaben wirken und so aus dem Negativ ein Positiv wird. Den gleichen Effekt erreicht man, wenn man das Foto in ein S/W-Bild verwandelt und dann davon das Negativ bildet. Das geht bei jedem Bildbearbeitungs-Programm leicht. Da aber die Schnecken in den verschiedensten Stellungen zueinander liegen, ist es automatisch bei den meisten Bildern so, dass einige Exemplare für uns positiv und andere nur als Abdruck wahrnehmbar werden.

Der zweite Stein ist abgeflacht, etwa 10.5 cm lang, 8 cm breit und 4 cm hoch. Er ist ein unverwechselbarer, typischer Chalcedon dieser Gegend mit verschiedensten Brauntönen.

Auf seiner Oberfläche finden wir neben einigen Resten kleinerer Schnecken zwei Exemplare von *Potamides lamarcki* in recht unterschiedlicher Erhaltung. Beide sind etwa 2 cm lang. Beim ersten Exemplar sind noch Teile der Schale – wenn auch in Quarz umkristallisiert – erhalten. Bei einigen Windungen kann man noch die drei Knotenreihen erkennen. Das Gehäuse ist nicht hohl, der Steinkern besteht ebenfalls aus Quarz. Das zweite Gehäuse ist der Länge nach aufgebrochen und innen hohl. Die Gehäusewand besteht ebenfalls aus weißem Quarz. Auf ihr und auch auf der Spindel hat sich jedoch ein Rasen kleiner, farbloser Quarzkristalle gebildet.



Ausschnitt aus einer der beiden Schnittflächen; die Schicht aus Quarzkristallen ist innerhalb der nicht mehr existierenden Schneckenschale gut erkennbar. /

Detail of one of the two cut surfaces; the layer of quartz crystals is clearly visible within the snail shell, which no longer exists.

1.5 cm. Gero Moosleitner photo.

Ich habe auch diesen Stein schneiden lassen, in der Hoffnung, weitere Exemplare von *Potamides lamarcki* zu finden. Leider waren im Inneren nur kleine Schnecken und Reste von *Characeen* zu erkennen. Sehr kleine Schneckengehäuse waren vollständig mit Quarz gefüllt, größere enthielten Hohlräume. Die in Chalcedon erhaltene Matrix enthält feine Fossilbruchstücke und undefinierbare Pflanzenreste. Bei den Schnecken dürfte es sich durchwegs um Hydrobien handeln, nur bei einer größeren um eine Meeresschnecke (*Natica*). Zur Entstehung von Chalcedonen, wie sie auch der zweite Stein darstellt, meinte der leider voriges Jahr verstorbene Dr. W. Rieggraf: „Eine derartige Erhaltung entsteht nur, wenn das ganze Milieu mit einer hochkonzentrierten Kieselsäurelösung mit etwa 100 Grad Celsius getränkt wird (durch einen Vulkanausbruch oder durch Geysire). Diese erhärtet dann beim Abkühlen als Masse, im Gegensatz zu Achaten, wo die Einhüllung oft Schicht für Schicht erfolgt. Solche Stellen gibt es nicht viele auf der Welt, rezent vermutlich im Yellowstone oder auf den Thermalfeldern in Neuseeland“. Und weiter: “Es würde mich nicht wundern,

wenn in Ihren Schliffbildern von Estangs nicht auch alle möglichen Bakterien miteingeschlossen sind, eventuell mit Zellstrukturen (wie im unterdevonischen Rhynie Chert)“.

Er vergleicht die Funde der *Characeen* von Estangs in der Einzigartigkeit ihrer Erhaltung mit denen des Rhynie Chert und hält diese Fundstelle für äußerst wichtig für die Wissenschaft. Leider sind hier aber nur einige Reste sekundär abgelagert, die Fundschicht und den Fundort kennt man nicht.

Durch das Aushärten des Chalcedons als Masse blieben vielfach die Fossilien in Lebendstellung erhalten, das heißt, diese Steine stellen jeweils einen Ausschnitt eines Kleinstbiotops dar, z. B. im Wasser frei schwebende Hydrobien-Gesellschaften, ein Gewirr aus *Characeen*-Stängeln am Gewässergrund oder auch sich zersetzende unterschiedlichste Pflanzenreste mit eingebetteten Gehäusen abgestorbener Schnecken am Grund der Gewässer.

Was bei beiden Funden gleich ist: Die Matrix besteht aus Chalcedon, in den Fossilien finden wir jedoch Quarz.



Detail 1.6 cm.

Chalcedony with numerous specimens of *Potamides lamarcki* Brogniart 1810 from the Miocene conglomerates of Estangs (near Nyons, Provence, France)

by Gero Moosleitner, Salzburg, Austria
(English translation Douglas Moore & Johann Zenz)

The beach rubble of the Miocene Sea, which has solidified into conglomerate and now disintegrated again during weathering, provides many beautiful, secondarily deposited fossils from the Cretaceous and Tertiary in this area. The rubble also contains numerous chalcedonies, a small fraction of which contain fossils. Here I would like to introduce two quite different stones. Unlike the other chalcedony, which incorporate freshwater fossils, these contain the marine snail *Potamides lamarcki*.

The Location

The easily accessible location of these two stones should be described here, but there are many other, similar find areas in the area that you can search for if you are lucky.

The starting point for the journey is the town of Nyons, less than 30 km from Orange. The place is on the border between the limestone mountains of Provence and the hilly country of tertiary sands and gravel consolidated into conglomerate, which leads to the Rhone Valley and whose slopes are already part of the "Côtes du Rhone" area. On the slope of the easternmost of these hills lies Estangs. It is easy to get to by vehicle. We leave the center of Nyons on the D 538 in the direction of Valreas. At the first intersection outside the city, we turn left onto the D 249, which leads to the small hamlet of Estangs, among other things. On a narrow bridge, only suitable for cars, we

cross the small river Sauve (in the gravel of which there are also fossil-containing chalcedonies). A few hundred meters further on, after a tight right-hand bend, we can already see an alternation of fine sands, marls and coarse rubble that has solidified into conglomerate on the road slope on the mountain side. After the next sharp left bend, in which the path turns west again, the weathering conglomerates on the mountain side of the road are well exposed. They also contain chalcedony with fossils.



Potamides in Schalenhaltung auf der Oberfläche des zweiten Steines / Potamides in shell preservation on the surface of the second stone.

2,5 cm. Gero Moosleitner collection & photo.

To reach our place of discovery we continue uphill on the narrow road until we reach the flatter high plateau of the hill. Here the path splits into 4 different directions. We take the one on the far right (past some garbage cans) and after about 200 m we come to a viewpoint where you can park. The different soils and their wines are described on a blackboard.

The conglomerates, weathered to coarse gravel, form the barren subsoil of the vineyards and apricot groves and extend to the west below the road that continues from here on the hilltop. They mainly contain rocks from the Cretaceous Period and the Paleogene, but also from older Miocene horizons, which were deposited here as secondary deposits. In this rubble there are numerous chalcedonies of various colors. Only a few contain fossils, mostly freshwater snails, sponge needles and characeae. During numerous visits, I was only able to find these two stones with *Potamides* among marine fossils. Since the farmers plow the subsoil of their vineyards and apricot groves every year, new material is always coming to light.

Description of the Find Layer

The chalcedonies are located in the layer of the "Blue Marl of Saint-Pantaléon" (Tortonium). The geological map says the following about these marls and conglomerates of the Miocene, among other things:

Towards the top of the series, the brackish water fauna (yellowish marl with *Crassostrea gryphoides*) forms a transition to the continental deposits above. Locally, these deposits also contain deposits of conglomerates, rich in *Ostrea offreti* (road to Estangs).

The map shows that this layer is already overlaid by the continental layers in the upper area of the hill on which Estangs lies. This is not true for the northern part of the summit, because the southward slope, deposited on the Miocene beach and consolidated into conglomerate layers form the upper edge of the hill here. This could also be easily recognized by the fact that in 2007 a small oyster bank (which cannot be of continental origin) was uncovered just a few meters below the hilltop when plowing

over the conglomerate that had weathered to gravel on the surface (to create an apricot grove). In this upper area of the site I discovered most of my fossil-containing chalcedonies. However, the search for it is very time-consuming, as only a fraction of the chalcedony contains fossils and these are usually only a few millimeters in size. So you have to move on all fours and look very carefully. A magnifying glass or at least reading or magnifying glasses is therefore highly recommended when searching. Only the gastropods *Potamides* and *Planorbarius* reach about 2 cm in size, but so far I have only discovered them in a few chalcedonies.

***Potamides lamarcki* Brogniart 1810**

The genus *Potamides* occurs mainly in the Lower Tertiary. *Potamides lamarcki* is known from the Oligocene (Stampium and Rupelium) and is described, among other things, from the Paris Basin. The snail is also found in the Touraine, in the lagoon limestones near Fondettes. It can only be found there (like here with one of the stones) as an impression, but in limestone and not in the chalcedony as here.

Potamides lamarcki is an indicator of a more lagunar environment and less of a purely marine one, whereby the snail is very adaptable and inhabits a wide variety of habitats. Some authors even locate them in fresh water. Isotopic studies have shown that, for example, the specimens of *Potamides lamarcki* in the Paris Basin are of marine origin, while those of the French Massif Central come from saline lakes within the continent.

The two stones presented here come from the Oligocene. They must have been formed in a brackish, lagoon coastal landscape or in salty, stagnant water, albeit in very different ways.

The snail is elongated in the shape of a tower, the sculptures of the shell surface are very variable. Usually we find several



Der Länge nach offenes Exemplar auf einer Bruchfläche des 2. Steines; die farblosen Quarzkristalle auf der weißen Schale sind gut erkennbar / Length open specimen on a fracture surface of the 2nd stone; the colorless quartz crystals on the white shell are clearly visible. 2.3 cm. Gero Moosleitner specimen & photo.

rows of knotty spiral ribs, sometimes also fine transverse ribs. The imprints on the stone described here show three spiral ribs with weak knots, sometimes also very weak, curved transverse ribs connecting the knots on the larger passages. The number of turns is usually between 10 and 13. From where the stones were washed into the Miocene Sea is not known.

Size and Appearance of the Two Stones

The two stones are quite different in their formation and fossil conservation.

The length of the first stone is 13 cm, its width 5.9 cm and its thickness 4.5 cm. However, this is only half of an unrolled piece that has broken apart. The second part could not be found. In order to get this rounded shape, the stone - given its hardness - must have already been transported a little way here or rolled back and forth in the surf zone for a long time. I had the stone cut in two, in the hope that the snails inside would be completely preserved. Unfortunately that was not the case. Externally - and also on the cut surfaces - the stone looks like normal limestone. The light color and structure are no different. Soaking in hydrochloric acid

showed that there were no residues of calcite in the stone.

Only its weight and hardness indicate a different chemical composition. The snails are only preserved as a cavity on its surface, but also on the inside of the stone.

However, some of these contain a layer of clear quartz crystals.

The transformation during the diagenesis must have happened something like this: The matrix of dense limestone was most easily dissolved and replaced by chalcedony. Tiny quartz crystals settled inside the still-preserved, difficult-to-dissolve snail shells. The thickness of the layer is quite different and occasionally fills the entire housing. Most of the time, however, a cavity remained inside. Only then was the shell of the snail shell dissolved, but no longer replaced by chalcedony or quartz. The shell made of quartz crystals was now loosely inside the case and some of it fell out during cutting. More than 20 examples of *Potamides lamarcki* can be counted on the cut surfaces as well as on the surfaces of the stone. They are usually arranged chaotically and up to 1.5 cm in size. On the surface of the stone we also find a single stone core of a mud snail (?). Between the snails we see numerous imprints of the oogonia and stem cross-sections of chandelier algae (*Characeae*). These fossils certainly come from a brackish milieu.

Usually, fossils and minerals are photographed in light striking the specimen at an angle from above. Our eyes and thus also the brain are used to this incidence of light and form the spatial image from it. In order to make the appearance of the snail easier to see, I also exposed some of the images from the underside so that they do not appear as a hollow space for the brain - due to the wrong incidence of light - but rather as a raised space, thus turning the negative into a positive. The same effect can be achieved by converting the photo

into a black and white image and then forming the negative from it.

This is easy with any image editing program. But since the snails are in different positions to each other, it is automatically the case with most pictures that some specimens are positive for us and others are only perceptible as an impression.

The second stone is flattened, about 10.5 cm long, 8 cm wide and 4 cm high. It is an unmistakable, typical chalcedony of this area with a wide variety of brown tones. On its surface we find, in addition to some remains of smaller snails, two specimens of *Potamides lamarcki* preserved very differently. Both are about 2 cm long. In the first example, parts of the shell - albeit recrystallized in quartz - are still preserved. With some turns you can still see the three rows of knots. The case is not hollow, the stone core is also made of quartz. The second housing is broken open lengthwise and hollow on the inside. The case wall is also made of white quartz. However, an area of small, colorless quartz crystals has formed on it and also on the spindle.



Ausschnitt aus einer der Schnittflächen mit zahlreichen Kleinschnecken / Detail from one of the cut surfaces with numerous small snails; 2.5 cm. Gero Moosleitner collection & photo.

I also had this stone cut in the hope of finding more specimens of *Potamides lamarcki*. Unfortunately, only small snails and remains of *Characeae* could be seen inside. Very small snail shells were completely filled with quartz, while larger ones contained cavities. The matrix preserved in chalcedony contains fine fossil fragments and indefinable plant remains. The snails are all hydrobes, only a larger one is a marine snail (*Natica*). Regarding the formation of chalcedony, as represented by the second stone, Dr. W. Riegraf states: “*This kind of conservation only occurs when the whole milieu is soaked in a highly concentrated silica solution at around 100 degrees Celsius (through a volcanic eruption or geysers). This then hardens as a mass when it cools, in contrast to agates, where the coating is often made layer by layer. There are not many places like this in the world, most recently in Yellowstone or on the thermal fields in New Zealand*”. And further: “*I would not be surprised if your micrographs of Estangs do not include all*

possible bacteria, possibly with cell structures (as in the Lower Devonian Rhynie Chert)”.

He compares the finds of the *Characeae* from Estangs in the uniqueness of their preservation with those of the Rhynie Chert and considers this site to be extremely important for science. Unfortunately, only a few remains have been deposited here, the layer and location of the find are not known. Due to the hardening of the chalcedony as a mass, the fossils were often preserved in their living position, that is, these stones each represent a section of a microbiota, e.g. *Hydrobien* societies floating freely in the water, a tangle of *Characeae* stalks on the bottom of the water or even decomposing various plant remains with embedded shells of dead snails on the bottom of the water. What is the same for both finds: The matrix consists of chalcedony, but we find quartz in the fossils.



Anderer Ausschnitt mit zwei größeren Schnecken; links vermutlich *Natica* sp., rechts wahrscheinlich ein quer angeschnittenes Exemplar von *Potamides*, die Knoten auf der Schale deuten darauf hin. / Detail with two snails: on the left probably *Natica* sp., on the right probably a cut specimen of *Potamides*. The knots on the shell indicate this. 1.6 cm.

Gero Moosleitner collection & photo.

Literatur / Literature

Moosleitner, G. (1999) : Empreintes d'animaux foreus et cristallisation des conglomérats des Estangs près de Nyons (Drôme). In: Minéraux & Fossiles. 272, 4/1999, 5-16.

Moosleitner, G. (2003) : Nyons: Fossilien aus dem Miozän der Provence. In: Fossilien 5/2003, Goldschneck-Verlag Korb, 302-310.

Moosleitner, G. (2006): Süßwasserschnecken aus reinem Quarz. In: Fossilien 5/2006, Edition Goldschneck, 288-293.

Moosleitner, G., Gregor, H.-J. & Riegraf, W. (2014): Characeen im miozänen Chalcedon von Frankreich. Documenta Naturae, Sonderband 74, München. 25-47.

Moosleitner, G. (2016): Einzigartige Kristallbildungen in den Wohnkammern von Bohrmuscheln. In: Mineralien Welt, 5/2016, Bode-Verlag, Salzhemmendorf, 50-65.

Moosleitner, G. (2020): Ein bemerkenswerter Chalcedon mit tertiären Süßwasser-Schnecken und Pflanzenresten aus der Drôme. In: Der Aufschluss, 2/2020, Vereinigung der Freunde der Mineralogie und Geologie (VfMG), Heidelberg, 90-97.