

Eine Fossilien-Tour in die Triaszeit Graubündens

Excursion paléontologique dans le Trias des Grisons

Rico Stecher

Fossilfunde aus der Kössen-Formation Graubündens waren in den letzten Jahren mehrmals in den Schlagzeilen. Dies waren die Highlights. «Normal»-Funde sehen aber anders aus. Und trotzdem mischen sich manchmal aussergewöhnliche Funde ein. Dies wird in diesem Bericht über eine Exkursion in die Kössen-Formation im Bündner Oberhalbstein verdeutlicht.

Geologische Einbettung

Die Kössen-Formation ist eine bis über 200 m mächtige Gesteinsabfolge, welche die oberste Trias bei uns repräsentiert. Sie ist in fünf verschiedene Member unterteilt, welche sich aufgrund verschiedener Ablagerungsbedingungen im Zeitraum zwischen 210 und 200 Millionen Jahren verschiedenartig bildeten. Diese Member hat Dr. Heinz Furrer in seiner Dissertation im Jahre 1993 für die Bündner Region aufgestellt. In Österreich sind dieselben Schichtkomplexe vorhanden, jedoch ist dort die Kössen-Formation in nur zwei Member unterteilt. Die Kössen-Formation liegt direkt über der Hauptdolomit-Gruppe (Bild 1). Dieser ist meist mehrere hundert Meter mächtig, besteht aus massigen und dickbankigen, hell anwitternden Dolomiten und ist fast fossilleer.

Les découvertes de fossiles de la Formation de Kössen des Grisons qui ont fait les grands titres à plusieurs reprises ces dernières années représentaient les points forts. Les trouvailles dites normales sont toutefois d'une autre nature, mais des découvertes extraordinaires peuvent venir s'y mêler. C'est ce qu'illustre ce récit d'excursion dans la Formation de Kössen de la région grisonne de l'Oberhalbstein.

Ensevelissement géologique

La Formation de Kössen est une succession de roches épaisses de plus de 200 m, qui constitue la partie supérieure du Trias chez nous. Elle est subdivisée en cinq membres différents qui se sont formés de manière variée en raison des différentes conditions de sédimentation qui régnaient à l'époque entre 210 et 200 millions d'années. Ces membres ont été définis par Heinz Furrer dans sa thèse de doctorat en 1993 pour la région des Grisons. Les mêmes complexes de couches se trouvent en Autriche, la Formation de Kössen n'y est toutefois divisée qu'en deux membres. Elle se situe directement au-dessus du Groupe de la Dolomie Principale. Ce dernier atteint le plus souvent plusieurs centaines de mètres d'épaisseur et est constitué de dolomie à patine

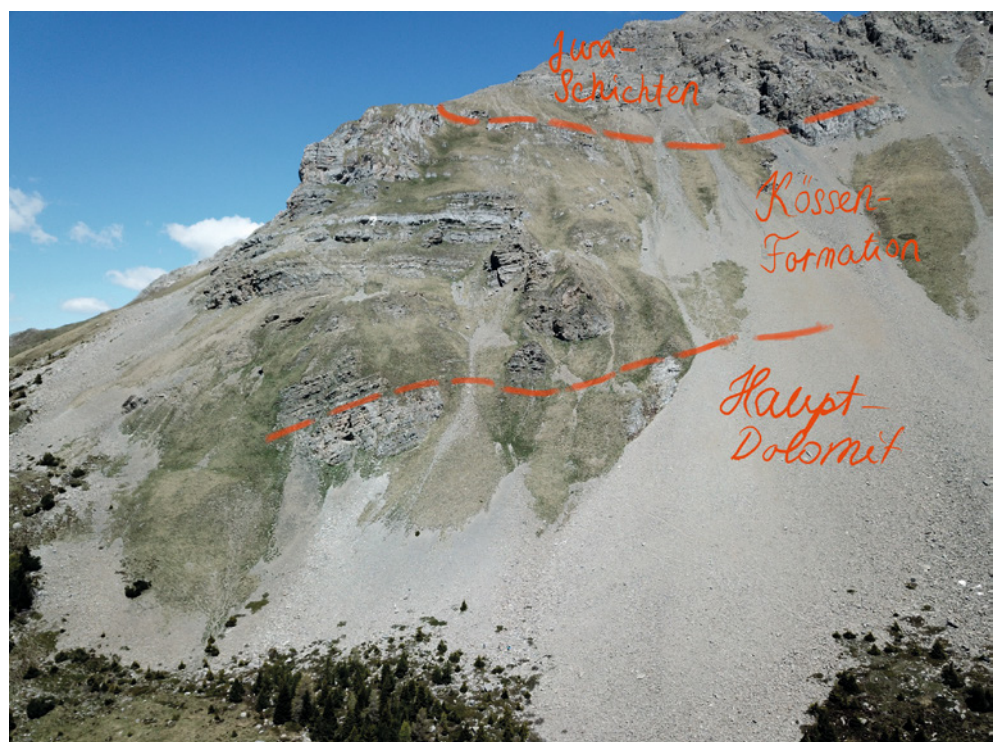
Bild 1: Übersicht des geologischen Aufbaus südwestlich des Piz Mitgels.

Illustration 1: aperçu de la structure géologique au sud-ouest du Piz Mitgel.

Juraschichten
= couches jurassiques

Kössen-Formation
= Formation de Kössen

Hauptdolomit
= Groupe de la Dolomie Principale



Der Hauptdolomit ist immer ein guter Anhaltspunkt, wenn man die Kössener Schichten sucht. Die Faustregel lautet: Wo Hauptdolomit ist, ist die Kössen-Formation nicht weit, wenn überhaupt ausgebildet (es gibt Orte, an denen die Kössen-Formation fehlt).

Die Kössen-Formation besteht hauptsächlich aus gräulichen Kalk-, gelblichen Mergel- und schwarzen Tonschichten. Besonders im untersten, dem Alplihorn-Member, finden sich immer wieder Bonebed-Lagen (Bild 2). Das sind auf den Kalkbänken angereicherte Lagen mit fossilen Schuppen und Zähnen von Fischen. Diese Bonebeds sind jedoch im Vergleich mit anderen Bonebed-Lagerstätten wie z.B. das Grenzbonebed im deutschen Muschelkalk eher bescheiden ausgebildet, aber man darf sie trotzdem so benennen. Die Fossilfunde selber sind allermeist sehr winzig.

Oberhalb von Savognin im Oberhalbstein (romanisch Sursés) erhebt sich kühn der Piz Mitgel mit stolzen 3157 m Höhe. Sein Gipfel besteht in der Basis aus Hauptdolomit. Darüber liegend folgen die Schichten der Kössen-Formation. Diese ziehen vom Gipfel fallend nach Nordwesten. Im Bereich Crap Neir finden wir einen Aufschluss, wo der Übergang vom Hauptdolomit-Gruppe zur Kössen-Formation recht gut zu erkennen ist.

Für Fossilfunde braucht es nicht nur Glück

Genau in dieses Gebiet führte es mich im Spätfrühling vor einigen Jahren an einem schönen Tag im Mai. Die Vegetation war noch nicht sehr fortgeschritten, die alpinen Rasen immer noch recht braun, restliche Schneeflecken unweit. Unterhalb der untersten Felswand liegt eine Schutthalde, in der sich Gesteine aus dem Hauptdolomit-Gruppe und der Kössen-Formation finden lassen. Die Suche war wie immer schwierig und mühsam. Die Sonne brannte und blendete auch etwas, doch eine Sonnenbrille behindert die Suche ebenso.

Ich suche nach schwarzen, verräterischen Komponenten auf Steinoberflächen. Immer wieder lasse ich mich von «Tonhäutchen» täuschen. Sie sehen wie fossiles Material aus, bestehen aber nur aus Ton (Bild 3). Man braucht dafür ein geübtes Auge. Man kann auch nur das finden, wonach man sucht, ist meine Devise. Für eine erfolgreiche Fossilien-suche in der Kössen-Formation braucht es unbedingt eine Lupe im Bereich 10-facher Vergrößerung. Dadurch kann man die Strukturen besser erkennen. Und es braucht Geduld. Wie viele Stunden habe ich schon vergebens gesucht und nichts gefunden, sitze da in der Schutthalde und frage mich, was ich da überhaupt mache? Obwohl die Kössen-Formation als fossilreich gilt, sind Funde trotzdem nicht garantiert. Langsames gehen, genaues Hinschauen erhöhen die Fundchancen (Bild 4).

Jedes Fossil wird dreimal entdeckt

Auch in dem Jahr war meine Suche harzig. Es lief nicht so, wie ich es gerne hätte: Suchen, ein Schritt weiter, genau hinsehen, suchen, spähen, einen Stein in die Hand nehmen, studieren, wegwerfen, weitergehen... stundenlang, den Blick auf den Boden. So geht die Zeit rasch vorbei. Dann erblickte ich plötzlich einen Kalkstein mit einigen schwarzen Stückchen darauf. Ich betrachtete den Stein mit der Lupe. Viele dieser schwarzen Komponenten waren schon recht stark angewittert. Dann eine winzige, glatte, leicht gebogene Oberfläche. Es könnte ein Zahn sein, vielleicht auch nicht. Naja, der Stein wird mit dem Hammer etwas formatiert und

klare, massive, presque exempte de fossiles et formant de gros bancs. La dolomie est toujours un bon repère si l'on cherche les couches de la Formation de Kössen, car là où elle se trouve, la Formation de Kössen n'est pas loin, dans la mesure naturellement où elle s'est formée (elle fait défaut à certains endroits).

Cette formation est principalement constituée de couches de calcaire grisâtre, de marne jaunâtre et d'argile noire. C'est à sa base, dans le Membre de l'Alplihorn, que l'on trouve régulièrement des couches de bonebed (ill. 2). Il s'agit de couches accumulées à la surface des bancs calcaires, contenant des écailles et des dents fossiles de poissons. Si ces bonebeds sont toutefois modestes en comparaison avec d'autres gisements de bonebed tels le Grenzbonebed du Muschelkalk allemand, on peut cependant quand même les nommer ainsi. Les trouvailles de fossiles quant à elles sont la plupart du temps minuscules.

Le Piz Mitgel s'élève fièrement à une altitude de 3157 m dans la région de l'Oberhalbstein (en romanche Sursés) au-dessus de Savognin. La base de son sommet est constitué de dolomie recouverte des couches de la Formation de Kössen qui sont inclinées du sommet en direction du nord-ouest. Dans la région de Crap Neir se trouve un affleurement qui permet de bien visualiser la transition du Groupe de la Dolomie Principale à la Formation de Kössen.

Trouver des fossiles n'est pas seulement une question de chance

C'est justement dans cette région que, voilà quelques années, je suis allé un beau jour de mai. La végétation y était encore discrète, les prairies alpines bien brunes et des taches de neige résiduelle s'étendaient à proximité. En dessous de la paroi rocheuse inférieure se trouve un amoncellement de dépôts dans lequel il est possible de trouver des roches du Groupe de la Dolomie Principale et de la Formation de Kössen. La recherche était comme toujours difficile et pénible. Le soleil tapait et éblouissait aussi un peu mais les lunettes de soleil gênent tout autant la recherche.

Je cherche des composants noirs révélateurs sur les surfaces pierreuses. Et de petites «cuticules» d'argile m'induisent sans cesse en erreur. Elles ressemblent à du matériel fossile, mais ne sont constituées que d'argile (ill. 3). Un œil exercé est nécessaire. On ne peut trouver que ce que l'on cherche, telle est ma devise. Une loupe grossissant 10 fois est absolument nécessaire pour une recherche de fossiles efficace dans la Formation de Kössen. Elle permet de mieux reconnaître les structures. La patience est aussi de mise. Combien d'heures ai-je déjà passé à chercher en vain, assis dans les dépôts en me demandant ce que je faisais là? Bien que la Formation de Kössen soit dite fossilifère, les découvertes ne sont malgré tout pas garanties. Se déplacer lentement et regarder attentivement augmentent les chances de trouvailles (ill. 4).

Chaque fossile est découvert trois fois

Mes recherches se sont révélées difficiles cette année aussi. Ça n'a pas fonctionné comme je l'aurais voulu: chercher, avancer d'un pas, bien regarder, guetter, prendre une pierre en main, l'étudier, la jeter, continuer, ... des heures durant, le regard rivé sur le sol. Le temps passe vite dans ces circonstances. Soudain, j'aperçus une pierre calcaire avec de petits morceaux noirs que j'observai à la loupe. Nombreux étaient ceux qui présentaient déjà une altération avancée. Puis une surface minuscule, lisse, légèrement courbée. Ce pouvait



Bild 2: Bonebedlage mit winzigen Fossilbruchstücken.

Illustration 2: couche de bonebed avec de minuscules fragments fossiles.



Bild 3: Schwarze Tonhäutchen auf einem gelblichen Mergel.

Illustration 3: «cuticules» d'argile noires sur la marne jaunâtre.



Bild 4: Eine grössere Fisch-Schuppe.

Illustration 4: une grande écaille de poisson.

verkleinert. Das «gute» Stück wickelte ich in Zeitungspapier und packte es in meinen Rucksack.

Zu Hause angekommen, lagerte ich ihn mit Funddatum und genauem Fundort zusammen in einen Obstkarton, bis ich Zeit und Musse habe, diesen Fund zu präparieren. Das dauert teilweise lange, sogar Jahre, bis ein Fund zur Präparation gelangt. Es hat ja noch genug von früheren Touren, die zuerst präpariert werden müssten. Irgendwann nehme ich den Stein hervor, wickle ihn aus und dann entdecke ich das Fossil zum zweiten Mal. Bei der fortlaufenden Präparation dann, wenn das Fossil immer mehr zum Vorschein kommt und schliesslich anschaulich vor einem liegt, hat man es zum dritten Mal entdeckt. Man erinnert sich dann an die gemachte Tour, an den Tag und an alles, was man da erlebt hat.

Genaues und vorsichtiges Arbeiten ist gefragt

Die Präparation erfolgt je nach Grösse und Beschaffenheit des Fossils. Steckt ein grösseres Fossil im Gestein, dann kommt ein Pressluftmeissel zum Einsatz. Ich besitze sechs verschiedene mit verschiedenen starken Meisseln und unterschiedlicher Schlagstärke. Damit kann überschüssiges Gestein abgetragen werden. Je nachdem wie gut das Gestein sich vom Fossil trennt, kann so recht einfach und in kurzer Zeit ein Fossil freigelegt werden. Je feiner das Fossil ist, desto aufwändiger wird die Präparation.

Wenn der Schlag dieser Pressluftschlämmer zu gefährlich wird, wechselt man auf die Nadel. Dann heisst es schaben, schaben und nochmals schaben, je härter das Gestein, umso länger dauerts. Und dann gibt es noch die chemische Variante. Dabei löst eine stark verdünnte Ameisensäure den Kalk weg. Das Fossil, wenn es aus einem Kalziumphosphat besteht, bleibt zurück. Das sind dann Schuppen, Zähne und Knochen (Bild 5). Muscheln und Schnecken, die ein Kalziumkarbonatgehäuse besitzen, würden sich in der Säure auch auflösen. Deshalb ist die Ameisensäure nicht für alle Fossilien geeignet, besonders geeignet aber für phosphatisierte Wirbeltierreste (teilweise auch kleinste Schnecken und Muscheln) und verkieselte Fossilien (z.B. Holz).

être une dent, peut-être pas. Bon, il s'agit d'abord de réduire un peu la taille de la pierre au marteau. La «bonne» pièce est emballée dans du papier journal et placée dans mon sac à dos.

Une fois à la maison, elle a été pourvue de la date et du lieu de découverte précis puis placée dans un carton, jusqu'à ce que je trouve le temps et le loisir de la préparer. Cela peut de temps à autre durer longtemps, parfois des années. Il y a encore assez de matériel d'excursions précédentes qui doit d'abord être préparé. Un jour, je m'empare d'une pierre, la déballe et découvre le fossile pour la deuxième fois. Puis, au fur et à mesure de la préparation, lorsque le fossile apparaît et finalement se présente à l'observateur, on le découvre pour la troisième fois. On se souvient alors de l'excursion effectuée, du jour et de tout ce qu'on y a vécu.

La précision et la prudence sont de mise

La préparation se fait en fonction de la taille et de la qualité du fossile. Si un fossile de plus grande taille se trouve dans la roche, un percuteur pneumatique entre en scène. J'en possède six avec différents burins et différentes forces de frappe. Il est ainsi possible d'enlever la roche superflue. Si la roche se sépare bien du fossile, le dégagement de ce dernier peut être assez facile et rapide. Plus un fossile est fin, plus la préparation est compliquée.

Si la frappe du percuteur pneumatique devient trop critique, on passe à l'aiguille. Ce qui signifie gratter, gratter et encore gratter, plus la roche est dure et plus il faudra de temps. Et il y a encore la variante chimique. De l'acide formique fortement dilué dissout alors le calcaire. Dans la mesure où il est constitué de phosphate de calcium, le fossile subsiste, comme c'est le cas pour les écailles, les dents et les os (ill. 5). Les bivalves et gastéropodes qui possèdent une coquille en carbonate de calcium se dissoudraient dans l'acide. C'est pourquoi l'acide formique n'est pas approprié pour tous les fossiles, mais il l'est particulièrement pour les restes de vertébrés phosphatés (en partie aussi de très petits gastéropodes et bivalves) et des fossiles silicifiés (p. ex. du bois).

In diesem speziellen Jahr 2020 (Stichwort Corona) hatte ich Zeit, einige schon längst getätigte Funde zu präparieren. Ich packe den vor Jahren gefundenen Stein aus. Zuerst stichle ich mit dem Pressluftmeissel um das Fossil herum. Ja tatsächlich, die Form eines Zahnes wird sichtbar, und er hat seitlich an der Schneidekante eine feine Zähnelung. Schnell wird klar, dass es sich um einen sehr guten Fund handelt, äusserst selten. Die abschliessende Präparation führte ich mit einer Säuerung durch. So konnte ich den Zahn gänzlich aus dem Stein lösen. Oft lasse ich das Fossil auf dem Stein. Hier macht es sich aber gut, diesen ganz frei zu legen, damit er von allen Seiten her studiert werden kann (Bild 6). Doch was habe ich da eigentlich gefunden?

Bestimmung ist schwierig

Fossilfunde aus der Kössen-Formation sind zwar schon aus dem 19. Jahrhundert bekannt. Jedoch gibt es noch kein umfangreiches Bestimmungsbuch, mit dem man die Funde einfach bestimmen könnte. Aus oft sehr alten Büchern werden Funde beschrieben, oft aber ohne Abbildungen, und das macht's schwierig. Dazu kommt, dass immer wieder ähnliche Funde beschrieben werden, einiges noch unbekannt resp. unbeschrieben ist. Und das ist die Kössen-Formation: Eine Gesteinsserie mit Fossilien, die jedoch oft sehr klein und von ihrem damaligen Ablagerungsmilieu her schon defragmentiert (nicht komplett) sind. Die ersten Jahre, in denen ich in dieser Formation suchte, wusste ich oftmals gar nicht genau, was ich dort gefunden habe. Alfred Hattich (Chur), ein erfolgreicher Fossilien Sammler, sagte einmal, dass die Kössen-Formation ein Sammelgebiet für Spezialisten sei wegen dieser Schwierigkeiten, und eben für Amateure recht schwierig.

Nun zurück zum freigelegten Zahn: Der Zahn ist 4 mm hoch, die Wurzel ist nicht mehr vorhanden, der Zahn ist deutlich gekrümmt und weist auf beiden Schneidekanten eine feine Zähnelung/Serration auf. Der Querschnitt ist abgeplattet, ist elliptisch, hat also keinen runden Querschnitt. Der Zahnschmelz ist äusserst dünn, zeigt eine undeutliche Riefung. Die Zahnspitze ist nicht ganz vollständig. Sie ist nicht abgebrochen, sondern zeigt Abnutzungsspuren. Die gezähnten Schneidekanten deuten darauf hin, dass es sich bei dem dazugehörenden Tier um ein fisch-/fleischfressendes Reptil handelte (Bild 7, 8). Der Zahn gehörte nach seinen Merkmalen nach sicher zu einem Archosaurier. Das ist eine Gruppe,

Au cours de cette année 2020 spéciale (mot-clé corona), j'ai eu le temps de préparer quelques anciennes trouvailles. Je déballe la pierre découverte il y a des années, et travaille d'abord au percuteur pneumatique autour du fossile. Effectivement, la forme d'une dent apparaît dont les bords incisifs sont finement dentelés. Je comprends vite qu'il s'agit d'une découverte des plus rares. La préparation finale s'est faite à l'acide. J'ai pu ainsi dégager la dent complètement de la roche. Je laisse souvent le fossile sur la pierre mais ici, il était intéressant de la dégager complètement afin de pouvoir l'étudier de tous les côtés (ill. 6). Qu'ai-je donc trouvé ici en fait ?

Détermination difficile

Bien que des découvertes de fossiles de la Formation de Kössen soient connues depuis le XIX^e siècle, aucun livre complet qui permettrait une détermination simple des trouvailles n'a été publié. Des découvertes sont décrites dans des livres souvent très anciens et sans illustrations, ce qui ne simplifie pas les choses. De plus, des découvertes semblables sont régulièrement décrites, d'autres ne le sont pas encore ou sont encore inconnues. Qu'est-ce que la Formation de Kössen ? Une série de roches contenant des fossiles souvent très petits et qui sont déjà défragmentés (incomplets) de l'endroit où ils se sont initialement déposés. Les premières années durant lesquelles j'ai cherché dans cette formation, je ne savais souvent pas précisément ce que j'y avais trouvé. Alfred Hattich (Coire), un collectionneur de fossiles brillant, disait un jour que la Formation de Kössen était en raison de ces difficultés, une région pour spécialistes mais très complexe pour des amateurs.

Revenons à la dent dégagée: elle mesure 4 mm de haut, la racine n'existe plus, la dent est nettement courbée et ses bords incisifs présentent une fine dentelure. La coupe transversale est aplatie, elliptique et n'a donc pas de section circulaire. L'émail dentaire est très mince et présente une striation indistincte. La pointe de la dent n'est pas complète. Elle n'est pas cassée mais présente des traces d'usure. Les bords incisifs dentelés indiquent que l'animal en question était un reptile piscivore ou carnivore (ill. 7, 8). Les caractéristiques de la dent permettent de l'attribuer à un archosaurien. Il s'agit d'un clade d'animaux disparus qui comprend par exemple les phytosaures, les ptérosaures et

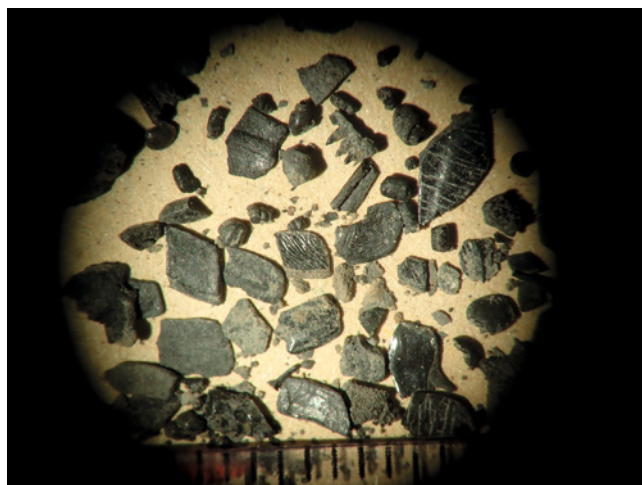


Bild 5: Durch eine stark verdünnte Ameisensäure herausgelöste Schuppen, Zähnnchen...

Illustration 5: écailles, petites dents dégagées au moyen d'acide formique fortement dilué.



Bild 6: Aus dem Gestein isolierter Zahn.

Illustration 6: dent dégagée de la roche.



Bild 7: Seitenansichten des 4 mm hohen Theropoden-Zahnes, jeweils um 90 Grad gedreht.

Illustration 7: vues latérales de la dent de théropode haute de 4 mm, tournée à chaque fois de 90 degrés.



Bild 8: Mit Bleistift gezeichneter Zahn. So kommt die gezähnelte Schneidekante besser zur Geltung.

Illustration 8: dessin de la dent au crayon. Les bords incisifs dentelés sont ainsi mis en valeur.

die z.B die ausgestorbenen Phytosaurier, Flugsaurier und Dinosaurier beinhaltet. Für eine nähere Bestimmung kann die gezähnelte Schneidekante von Hilfe sein:

Die aus der Kössen-Formation bekannten Phytosaurier-Zähne besitzen an der Schneidekante 4 Dentikel pro Millimeter. Die Familie der Coelophysidae, kleinere, zweibeinige Raubsaurier, besitzen nach Buckley & Currie (2014) bis zu 9 Dentikel pro Millimeter. Der von Zahner & Brinkmann 2019 beschriebene Raubsaurier aus der Tongrube Frick mit dem Namen *Notatesseraeraptor frickensis* besitzt ca. 5 Dentikel/mm. Der vorliegende Zahn zählt ca. 10 Dentikel/mm, also im Vergleich eine sehr feine Zähnelung.

So passt der Zahn am ehesten zu der Familie Coelophysidae. Das waren flinke, eher kleinere Raubsaurier. Auch der bekannte Raubsaurier *Liliensternus liliensterni* könnte in Frage kommen. Da eine eingehende Studie den Rahmen hier überschreiten würde, kann die bisherige Bestimmung nur wie folgt lauten: Archosauria, höchstwahrscheinlich ?Theropoda gen. et spec. indet., also Gattung und Art unbestimmt.

Bedeutende Funde entlöhnen den jahrzehntelangen Einsatz

Christian Obrist, ein guter Freund und passionierter Fossilensammler aus dem oberen Baselbiet, pflegt zu sagen, dass man das Fossil nicht selber findet, sondern das Fossil dich findet... Und von diesen Ereignissen habe ich schon einige erlebt. Ausnahmen für die Kössen-Formation sind bedeutende Funde wie der Flugsaurier (*Raeticodactylus filisurenensis* STECHER 2009) und die grossen Sauropodenspuren vom Tinzenhorn, welche ich gefunden habe und von Prof. Dr. Christian Meyer untersucht werden (Meyer & Stecher 2007). Solche Funde macht man nicht jedes Jahr, nicht jedes Jahrzehnt, nein, ich meine, es sind Lebensfunde. Und trotzdem suche ich nicht (nur) wegen dieser Funde. Mich interessieren die Zusammenhänge zwischen den Fossilien und dem damaligen Ablagerungsraum, dem Paläoklima und dem Paläoökosystem. Was lässt sich daraus ableiten? Die Erfahrungen, die man in der ganzen Zeit des Suchens gemacht hat, und was die Funde einem erzählen, lassen in

les dinosaures. Les bords incisifs dentelés peuvent aider à une détermination plus précise:

les dents de phytosaures connues de la Formation de Kössen ont des bords incisifs avec 4 denticules par millimètre. Les dents des petits dinosaures prédateurs bipèdes de la famille des coelophysidés possèdent selon Buckley & Currie (2014) jusqu'à 9 denticules par millimètre, celles du dinosaure prédateur de l'argilière de Frick *Notatesseraeraptor frickensis* décrit par Zahner & Brinkmann 2019, en possède environ 5 par millimètre. La dent décrite ici compte environ 10 denticules par mm, il s'agit donc d'une très fine dentelure. Elle correspondrait plutôt à la famille des coelophysidés. Il s'agissait de vifs petits dinosaures prédateurs. Le dinosaure prédateur bien connu *Liliensternus liliensterni* pourrait aussi entrer en ligne de compte. Puisqu'une étude minutieuse irait ici un peu trop loin, la détermination actuelle s'exprime comme suit: Archosauria, très probablement ?Theropoda gen. et spec. indet., ce qui signifie genre et espèce indéterminés.

Des découvertes significatives récompensent le travail fourni depuis des décennies

Christian Obrist, un ami et collectionneur passionné de fossiles de Bâle-Campagne, se plaît à dire que l'on ne trouve pas un fossile, c'est le fossile qui nous trouve... Et j'ai déjà vécu quelques-uns de ces événements. Des trouvailles significatives telles que le ptérosaure (*Raeticodactylus filisurenensis* Stecher 2009) et les grandes traces de sauropodes du Tinzenhorn que j'ai découvertes et qui ont été étudiées par le professeur Christian Meyer (Meyer & Stecher 2007) sont des exceptions. On ne fait pas ce genre de découvertes chaque année, même pas chaque décennie, non, il s'agit de trouvailles d'une vie. Ce ne sont pas ces trouvailles qui me motivent (uniquement) à chercher. Ce qui m'intéresse, ce sont les liens entre les fossiles et la zone de formation de dépôts de l'époque, le paléoclimat et le système paléo-écologique. Que peut-on en déduire? L'expérience faite durant tout le temps de la recherche, ce que racontent les trouvailles, font apparaître en moi une image illustrant le pay-



Bild 9: Fossile Wellenrippen. Deuten auf nicht sehr tiefes Wasser.

Illustration 9: les rides de vagues fossiles indiquent des eaux peu profondes.



Bild 10: Ammonitenfunde aus den Jura-Schichten deuten auf tieferes Wasser hin.

Illustration 10: une découverte d'ammonite des couches jurassique qui indique des eaux plus profondes.



Bild 11: Belemnitenfunde treten erstmals in den Jura-Schichten auf. Hier ein Belemnit tektonisch etwas gestreckt und im Längsbruch.

Illustration 11: les bélemnites ne font leur apparition qu'à partir des couches jurassiques. Cet exemplaire en cassure longitudinale a subi un allongement tectonique.

📷 Rico Stecher

mir ein Bild entstehen, wie es damals vielleicht ausgesehen und wie es vielleicht gewesen ist. Das ist meine Motivation, hinaus zu gehen und Fossilien zu suchen.

Jährlich gehe ich mindestens auf 20 Sammeltouren. Die Fundmenge ist überschaubar, längst nehme ich auch nicht mehr alles mit, was ich finde. Und dann? Irgendwann stellt sich die Frage, was machen wir mit all den Fossilien? Was machen mit dem gefundenen Zahn? Grundsätzlich ist es in Graubünden, wie auch in vielen anderen Kantonen der Schweiz, gestattet, nach Fossilien zu suchen. Aber Graben ist verboten, aufheben gestattet. Handelt es sich um ein seltenes Fossil, weil es wissenschaftlich interessant ist, dann ist es meldepflichtig. Eine gute Kontaktstelle ist das Bündner Naturmuseum in Chur. Man bekommt Auskunft darüber, was man gefunden hat und bekommt weiterführende Bestimmungen. Wenn es ein sehr wichtiger Fund ist, dann wäre es aber gut, man würde den Fund für eine wissenschaftliche Untersuchung abgeben. Es ist mir kein Fall bekannt, wo in Graubünden ein Fossil beschlagnahmt worden ist. Bei uns einigt man sich so, dass beide Parteien (Finder und Wissenschaft) zufrieden sind.

Zurück zum Zahn: Dieser gelangt irgendwann in den Sammlungsbestand der «Stiftung Sammlung Bündner Naturmuseum», wo jetzt schon ein grosser Teil meiner Sammlung lagert.

Funde erzählen eine Geschichte

Doch was erzählt uns der Zahn? Der Zahn stammt höchstwahrscheinlich von einem Theropoden, also ein Landbewohner, war aber eingebettet in einem Bonebed. Dieses ist eine Sturmablagerung, bei dem viel Material umgelagert wurde. Neben dem Zahn hatte es Reste von Muscheln, Schnecken und Schuppen von Fischen. Das Land war nicht sehr weit, denn Funde von fossilen Wellenrippeln bestätigen dies (Bild 9). Alles spricht dafür, dass wir uns somit in einem Küstenbereich unweit vom Land befinden. Ammoniten fehlen, denn diese kommen erst in tieferem Wasser vor, und in diesem Fundgebiet ist dies erst in der Jurazeit der Fall gewesen, wo sich dann auch Belemniten erstmals finden lassen (Bild 10, 11). Im flachen Wasser verunmöglichten die Wellen die Erhaltung kompletter Skelette. Alles wird durch bewegtes Wasser auseinander gerissen, zerbrochen, durch die ständige Bewegung abgerollt und schliesslich der Grösse nach sortiert und eingebettet. Heute finden wir in den Bonebeds deshalb angereichert stark zerkleinerte Skeletteile, so auch diesen besonderen Zahn, es wäre der erste Nachweis eines Dinosauriers in Form eines Zahnes in der Kössen-Formation.

Literatur / Littérature

- Buckley, L.G. & Currie, P.J. (2014): Analysis of intraspecific and ontogenetic variation in the dentition of *Coelophysis bauri* (Late Triassic), and implications for the systematics of isolated theropod teeth. *Bulletin of the New Mexico Museum of Natural History and Science* 63: 55 S.
- Furrer, Heinz (1993): Stratigraphie und Facies der Trias/Jura-Grenzschichten in den oberostalpinen Decken Graubündens. Diss. Univ. Zürich, 112 S.
- Meyer, C.A. & Stecher, R. (2007): The House of the rising sauroods – Evidence from the Late Triassic of the Eastern Swiss Alps. 5th Swiss Geoscience Meeting. Geneva.
- Meyer, C.A. et al. (2013): Dinosaurierspuren aus der Trias der Bergüner Stöcke (Parc Ela, Kanton Graubünden, SE-Schweiz). *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel* 14: 135-144.
- Meyer, C.A. et al. (2015): The Norian and Rhaetian dinosaur tracks of eastern Switzerland in the light of sequence stratigraphy. *Swiss Geoscience Meeting*: 154-155.
- Stecher, R. (2008): new Triassic pterosaur *Raeticodactylus filisurenensis* gen. et sp. nov. of the Ela Nappe (Central Austroalpine/Grisons/Switzerland). *Swiss Journal of geosciences* 101: 185-201.
- Zahner, M. & Brinkmann, W. (2019): A Triassic averostran-line theropod from Switzerland and the early evolution of dinosaurs. *Nature ecology & evolution* 3: 1146-1152.

sage tel qu'il était peut-être à l'époque. C'est ma motivation de sortir et de chercher des fossiles.

Je fais chaque année au moins une vingtaine d'excursions. La quantité de trouvailles est raisonnable, il y a longtemps que je ne prends plus tout ce que je trouve. Et ensuite? Tôt ou tard, je me pose la question: que faire de tous ces fossiles? Que faire de la dent trouvée? En principe aux Grisons, il est permis de chercher des fossiles comme dans de nombreux autres cantons suisses. Il est interdit de creuser, toutefois ramasser est autorisé. S'il s'agit d'un fossile rare qui présente un intérêt scientifique, il est obligatoire de l'annoncer. Le Naturmuseum grison de Coire est une bonne adresse pour cela. On y reçoit des renseignements sur ce qu'on a découvert et obtient des déterminations plus détaillées. S'il s'agit d'une découverte très importante, il serait alors judicieux de la remettre pour une étude scientifique. Je n'ai connaissance d'aucun cas de confiscation de fossile aux Grisons. Chez nous, on se met d'accord de telle sorte que les deux parties (découvreur et science) soient satisfaites.

Revenons à la dent: le moment venu, elle rejoindra la collection de la fondation «Stiftung Sammlung Bündner Naturmuseum», dans laquelle est déjà entreposée une grande partie de ma collection.

Les découvertes racontent une histoire

Mais que raconte une dent? La dent provient très vraisemblablement d'un théropode, un animal du continent, elle était en revanche ensevelie dans un bonebed. Il s'agit de dépôts de tempête dans lesquels beaucoup de matériel a été transporté. Outre la dent, il y avait aussi des restes de bivalves, de gastéropodes et des écailles de poissons. Le continent n'était pas très éloigné, des découvertes de rides de vagues fossiles le confirment (ill. 9). Tout semble indiquer que nous nous trouvons dans une région côtière proche du continent. Les ammonites font défaut puisqu'elles vivaient dans des eaux plus profondes, et n'apparaîtront qu'au Jurassique dans cette région où l'on découvrira également et pour la première fois des bélemnites (ill. 10, 11). Dans les eaux peu profondes, les vagues rendent impossible la conservation de squelettes complets. Tout est disloqué, brisé, roulé par les mouvements de l'eau, et finalement granoclassé et enseveli. Aujourd'hui, les bonebeds recèlent pour cette raison des fragments de squelettes fortement broyés, tels que cette dent particulière qui serait la première occurrence de ce groupe faunistique dans la Formation de Kössen.