

Die Verenaschichten : ein Beitrag zur Kenntnis des obersten Jura (Kimmeridgien-Portlandien) der Region Solothurn. Teil I

Autor(en): **Antenen, Max**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern**

Band (Jahr): **52 (1995)**

PDF erstellt am: **10.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-318587>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

MAX ANTENEN*

Die Verenaschichten

Ein Beitrag zur Kenntnis des obersten Jura (Kimmeridgien-Portlandien) der Region Solothurn Teil I

1. Einleitung

In drei Arbeiten zur Stratigraphie der sogenannten Solothurner Schildkrötenkalke in der Region der ehemaligen Kalksteinbrüche nördlich von Solothurn (*Fig. 1*) wird die Mächtigkeit der Reuchenette-Formation mit etwa 40 m angegeben (GYGI 1986, MEYER 1989 und 1993). Diese wird durch zwei markante Schichtglieder begrenzt (GREPPIN 1870, LANG 1867, THALMANN 1966).

Oben durch die dünngebankten Kalke mit *Nanogyra cf. virgula*, die der Twannbachformation («Portlandien») angehören. LANG (1867) beschrieb diese von der St. Niklauskirche und der Waldegg im südlichen Teil der Verenaschichten. Der gleiche Autor erwähnt auch Nerineenbänke rund 2 m unter den Kalken mit *Nanogyra cf. virgula*.

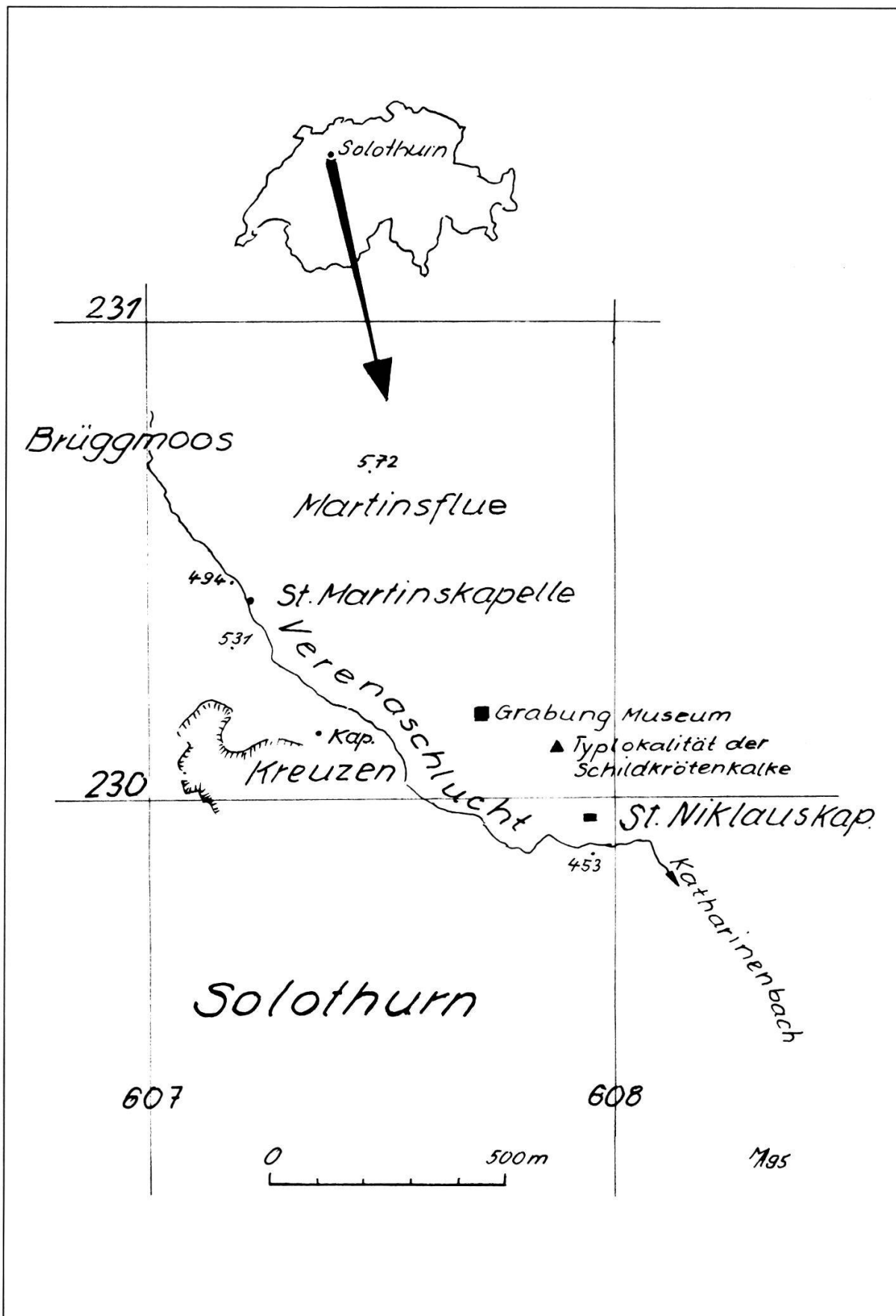
Unten durch die Verenaschichten (LANG 1863, THALMANN 1966). Sie sind hinter der Martinskapelle am nördlichen Schluchteingang schön aufgeschlossen.

Die Schildkrötenkalke bilden nach MEYER (1989) das oberste Schichtglied der Reuchenette-Formation.

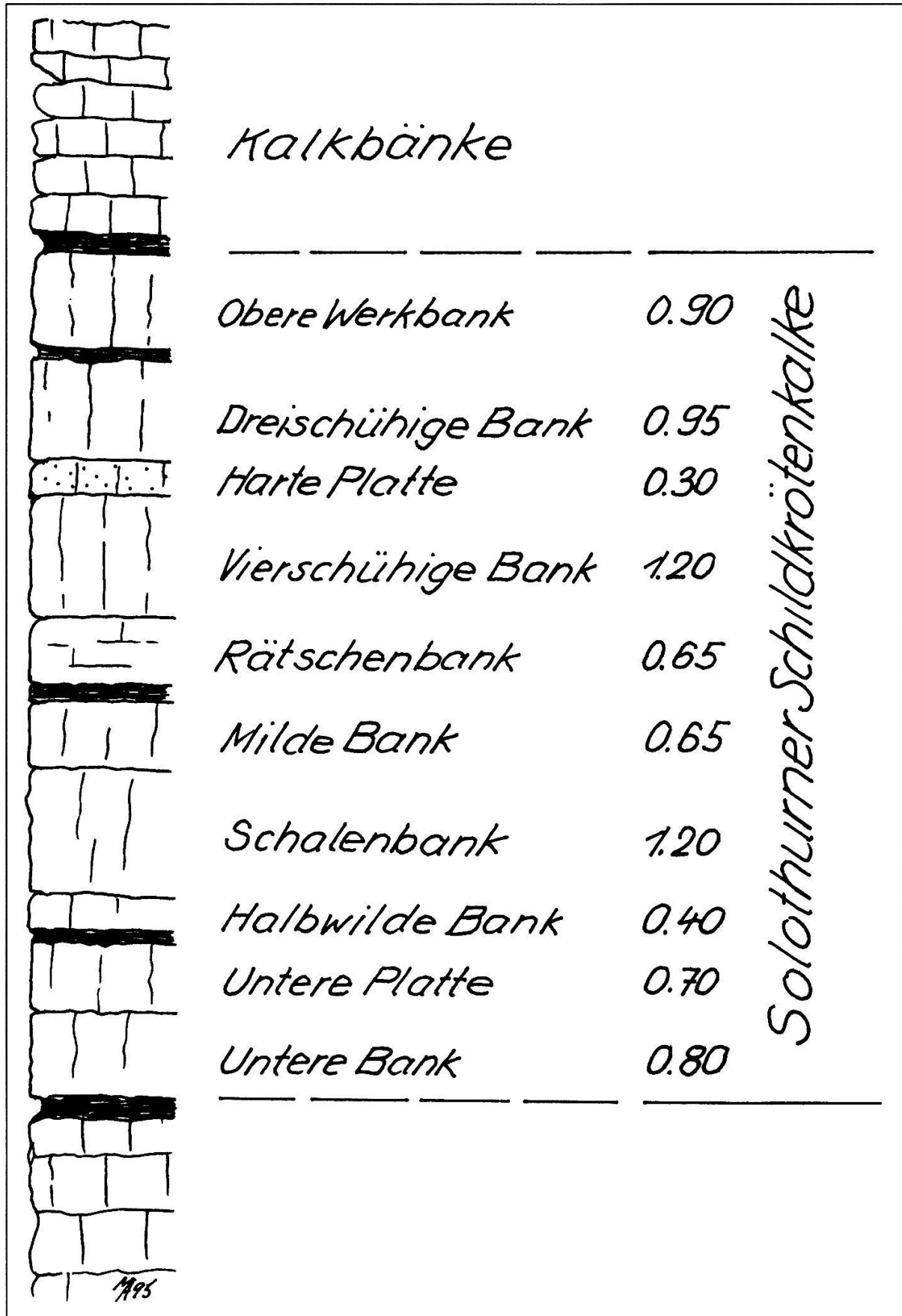
2. Die Schildkrötenkalke

Nach THALMANN (1966) umfassen die Schildkrötenkalke die rund 8 m mächtige Abfolge von Kalkbänken zwischen der Unteren Bank und der Oberen Werkbank (*Fig. 2*). Die darüberliegenden sogenannten «Kalkbänke» (nach LANG) zählt er nicht mehr zu den Schildkrötenschichten, sie bilden nach ihm das oberste Glied der Reuchenette-Formation.

* Adresse des Verfassers: Dr. M. Antenen-Kessi, Geologe, Blumenrain 4A, CH-2503 Biel



Figur 1: Situation der Steinbrüche im Gebiet der Verenaschlucht.



Figur 2: Typprofil der Schildkröten-Kalke (n. Thalmann).

Bei MEYER (1989) ist die Darstellung dieser oberen Grenzschichten nicht klar. Auf der *Fig. 1, p. 188*, umfassen die Solothurner Schildkrötenbänke die Schichten von der Unteren Bank bis und mit den Langschen Kalkbänken. In der Beschreibung dieser Figur aber erklärt der Autor, dass unmittelbar über der «Oberen Werkbank» die dünngeschichteten *Nanogyra cf. virgula* folgen. Diese aber betrachtet man als Bildungen des «Portlandien» (vgl. die *Tafel 15* in THALMANN).

Nach LANG liegen rund 1,8 m unter den dünngeschichteten Kalken des «Portlandiens» Nerineenkalke, die das eigentliche oberste Lager der Kalksteinbrüche bilden. Als sogenannte Grenznerineenbank stellt sie eine äusserst konstante Schicht dar. Sie ist im südlichen Berner und Neuenburger Jura weit verbreitet. Für die lokale Stratigraphie liefert die Grenznerineenbank einen wichtigen Leithorizont.

3. Ammonitenfunde

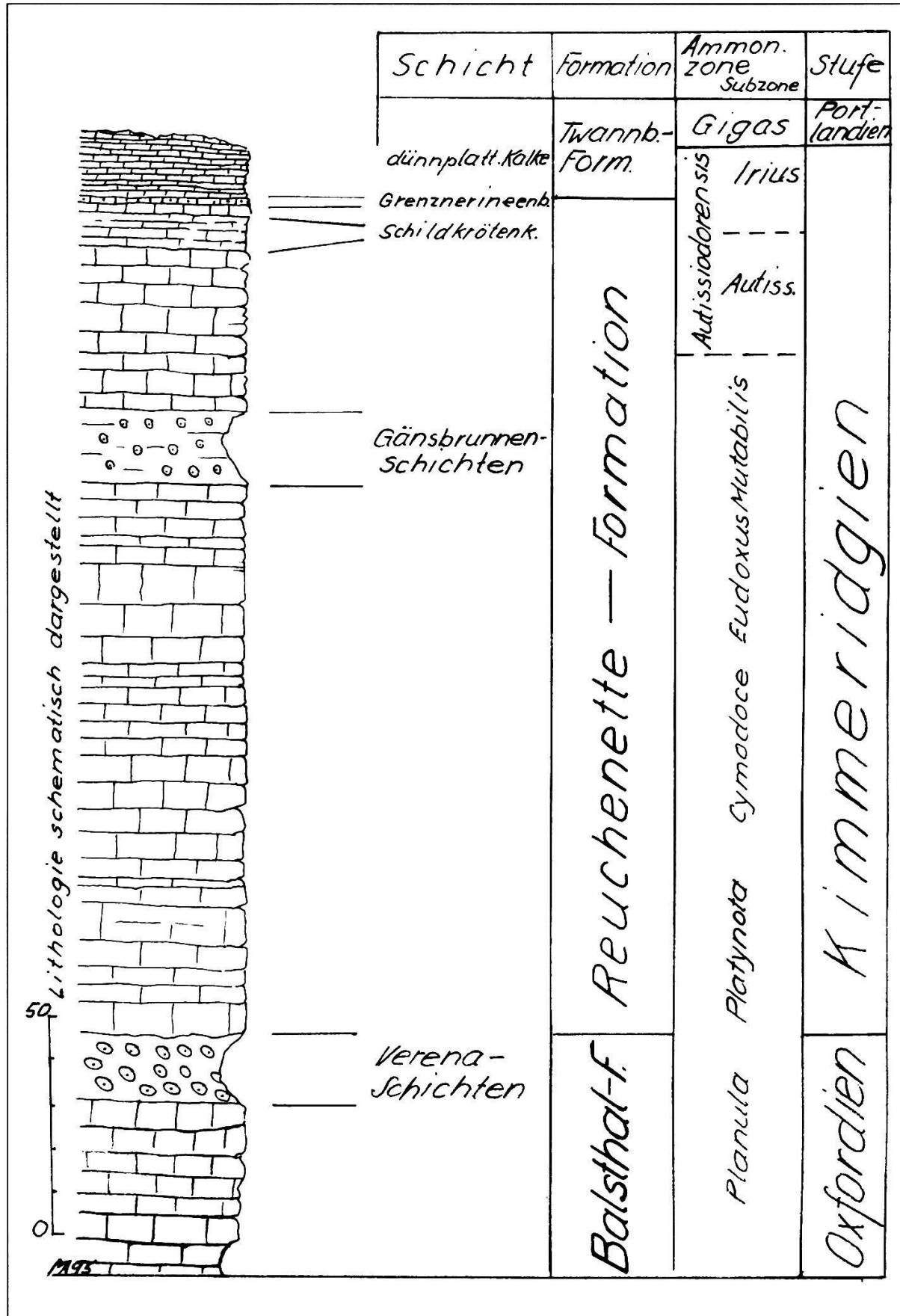
Die Reuchenette-Formation umfasst altersmässig das Kimmeridgien (*Fig. 3*). Gestützt auf den Fund eines Ammoniten, der sich in der Sammlung des Naturmuseums Solothurn befindet, konnte das Alter der Schildkrötenkalke als oberstes Kimmeridgien festgelegt werden. Es handelt sich um *Aulacostephanus (Pararasenia) Quenstedti* DURAND. Dieser einzige und für die Altersfestlegung wichtige Ammonit wurde später (HAUSER 1994) neu bestimmt. Es handelt sich um *Aulacostephanus autissiodorensis* (COTTEAU), den Leitammoniten der Autissiodorensis-Zone des obersten Kimmeridgien.

MEYER (1989), der den Ammoniten genauer untersucht hat, ist überzeugt, dass dieser aus den untersten Schichten des «Portlandiens» stammt. Das am Fossil haftende Gestein führt zahlreiche kleine Austern, die *Nanogyra nana*. Diese soll nach MEYER (1989) nur im «Portlandien» vorkommen. Dies entspricht keineswegs den Tatsachen. *Nanogyra nana* finden wir im Juragebirge, im Burgund, im Pariser Becken und in Lothringen vom Oxfordien bis ins Portlandien. Wie oben gezeigt, können diese noch heute in den Steinbrüchen angeschlagen werden.

Aus der Region Biel-St.-Immortal-Lengnau stammen drei Ammoniten der Gattung *Gravesia*, nämlich aus der Taubenlochschlucht bei Biel, von einem Aufschluss am Fahrweg Sonceboz–Le Jean–Brenin und aus einem kleinen Felsanriss an der Strasse Romont–Lengnau. Die beiden Ammoniten von Sonceboz und Romont konnten als *Gravesias gigas* (ZIETEN) bestimmt werden (Brief von PROF. D. CONTINI in Besançon vom 20.11.1981).

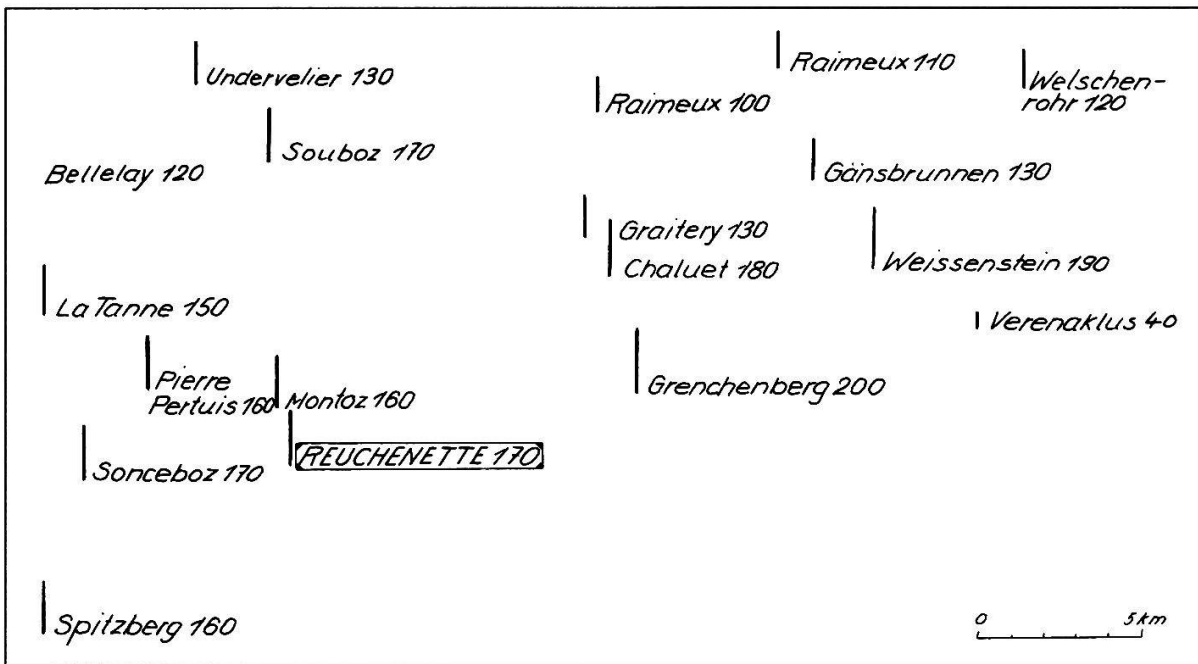
Alle drei Ammoniten wurden in den dünngebankten Kalken der unteren Twannbachformation, rund 20 m über der Grenznerineenbank gefunden. Diese stratigraphische Lage entspricht ungefähr derjenigen in den Steinbrüchen von Solothurn, in der *Aulacostephanus autissiodorensis* gefunden worden ist (*siehe oben*).

Das Auftreten von *Gravesien* in der Autissiodorensis-Zone beschreibt HANTZPERGUE (1989) aus dem Pariser Becken und aus Südwest-Frankreich.



Figur 3: Schematisches stratigraphisches Profil für die Verenaschlucht.

4. Die Mächtigkeit der Reuchenette-Formation im südlichen Berner und Solothurner Jura (Fig. 4)



Figur 4: Die Mächtigkeiten der Reuchenette-Formation im südlichen Berner und Solothurner Jura.

Beim Studium der geologischen Literatur über das Juragebirge der letzten siebenzig Jahre fällt immer wieder auf, wie ungenau und summarisch die damals noch Kimmeridge genannte Schichtfolge beschrieben worden ist. Die Autoren begnügten sich meist mit wenigen Zeilen, erwähnten die Eintönigkeit der dickbankigen Kalkschichten, führten vereinzelte Fossilienfunde an und gaben häufig eine ungefähre Mächtigkeit an. So schwankt diese bei SCHLAICH (1934) zwischen 150 und 250 m, EPPLE (1947) berichtet von 150 bis 180 m. BUXTORF (1907) gibt vom Weissensteintunnel zwei Zahlen an: 188 m im Südschenkel der Weissensteinkette und 130 m im Graitery. Erst THALMANN (1966), der die Reuchenette-Formation definierte, gibt eine verlässliche Grösse von rund 160 m an. Der jüngste Bearbeiter der Typlokalität, HAUSER (1994), kommt auf 165–170 m. In den Bohrungen Pfaffnau und Altishofen umfasst die Reuchenette-Formation 70 bzw. 125 m, beide liegen rund 30 km östlich von Solothurn.

Sowohl GYGI und PERSOZ (1986) wie MEYER (1989 und 1993) geben als Mächtigkeit der Reuchenette-Formation bei Solothurn etwas mehr als 40 m an. THALMANN (1966) ermittelte $120 + x$ m. Die nächsten nördlichen Vorkommen der Reuchenette-Formation bei Lommiswil-Oberdorf und im Weissensteintunnel sind rund 4 km entfernt, palinspastisch rekonstruiert nach dem Rotationsmodell von LAUBSCHER vielleicht 4,5 bis 5 km, aber *keinesfalls* 8,5 km wie MEYER (1993) vermerkt. Diese starke Mächtigkeitsreduktion möchte MEYER mit Paläotektonik (HAUSER 1994) erklären. Sind es im

Deckgebirge durchgepauste reaktivierte Sockelstörungen, die die Sedimentation während der Oberen Jurazeit nachhaltig störten? Die Verenakette wird ja im Norden durch einen Bruch mit einer beträchtlichen Sprunghöhe berenzt. Oder denkt MEYER an synsedimentäre Tektonik? Die tektonischen Bewegungen während der ganzen Jurazeit waren sicher gering. Die Reuchenette-Formation in den südlichen Juraketten besteht aus flachmarinen Gezeiten- und Algenmarsch-Sedimenten, synsedimentäre Störungen grösseren Ausmasses konnten sich kaum auf die Sedimentation auswirken, und sie sind bisher auch nicht festgestellt worden. Auch die Konstruktion eines geologischen Profils durch die Verenaschlucht längs des Verenabaches ergab ein überzeugendes Resultat: Die Mächtigkeit der Kalke zwischen der Obergrenze der Verenaschichten bei der Einsiedelei und den Schildkrötenkalcken bei St. Niklaus beträgt höchstens 40 m (*Fig. 5*).

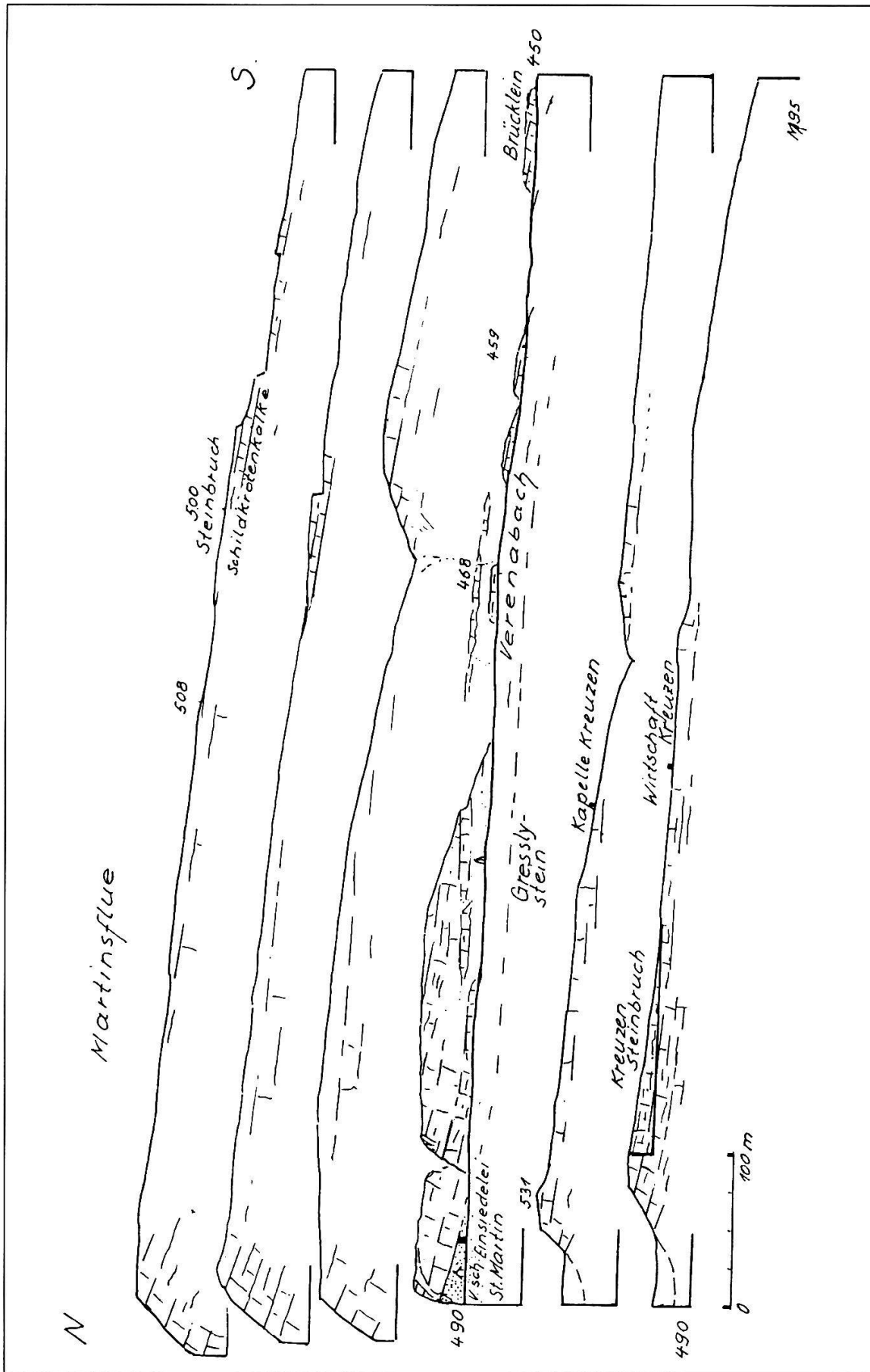
5. Die Verenaschichten – ein Schichtglied in der oberen Reuchenette-Formation?

Im Gebiet östliche Montozkette-Moron-Graitery-Gänsbrunnen-Weissenstein-Welschenrohr finden wir rund 40 m unter der Obergrenze der Reuchenette-Formation einen weissen, oft kreidigen Kalkarenit von wechselnder Mächtigkeit. Das Gestein gleicht in erstaunlicher Art den Verenaschichten. Im Handstück ist es nicht von Kalkareniten oder Oolithen der Verenaschichten zu unterscheiden. Wie diese neigt es auch zu Höhlenbildung, indem besonders grobkörnige Kalkarenite mit schwacher Verkitung zu Nischen auswittern.

Sehr schön aufgeschlossen ist dieser Kalkarenit rund 250 m westlich des Schulhauses Gänsbrunnen, nördlich der Strasse ins Chaluet, heute leider durch eine Palisade aus Holzschwellen verdeckt und schlecht zugänglich. Ich habe dieses Vorkommen 1966 als «Verenaoolith» betrachtet. Spätere Untersuchungen haben dann bewiesen, dass dieser Horizont eine grössere Verbreitung besitzt, und dass man ihn als einen Teil der oberen Reuchenette-Formation ansehen muss. Einer späteren sedimentologischen Untersuchung vorgreifend, bezeichne ich dieses auffällige Schichtglied als Gänsbrunnenschichten. Über die regionale Verbreitung dieser Schichten ist oben schon berichtet worden, deshalb sollen nachstehend noch Stellen mit typischer Ausbildung dieser Schichten aufgezählt werden:

VOGEL (1934) beschreibt oolithische Einlagerungen im Kimmeridgien in der Südflanke des Oberdörfer-Berges (östlicher Teil der Graitery-Kette). Vielleicht gehören auch die «grogen, aus zerriebenen Fossilresten bestehenden Kalke im oberen Kimmeridgien, beidseitig der Chaluet-Mulde», wie VOGEL weiter berichtet, zu den *Gänsbrunnenschichten*. Unbedingt erwähnenswert ist die Beobachtung SCHLAICHS (1934): «Zu erwähnen ist, dass gelegentlich auch im Kimmeridgien weisse oolithische Kalke auftreten, die den Verenaschichten des Ober-Sequan zum Verwechseln ähnlich sind; in solchen Fällen kann das Alter einzig durch den allgemeinen Schichtverband entschieden werden.» Der Autor gibt keine Ortsangaben, aber er hat sicher die Kimmeridgien-Süd- und -Nordschenkel der Moron- und Mont-Girod-Antiklinale im Auge.

Figur 5: Geologische Profile durch das Gebiet der Verenaschlucht.



In der gleichen stratigraphischen Lage findet man die *Gänsbrunnenschichten* auch im Steinbruch Gänsbrunnen, hier sind sie aber nicht kreidig ausgebildet. Zuletzt aber sei noch das Vorkommen von Oolithen im Weissensteintunnel bei 310 m ab Südportal erwähnt. Sie liegen rund 40 m unter dem «Portlandien» und haben eine Mächtigkeit von etwa 10 m.

Entsprechen nun die Verenaschichten in der Verenaschlucht den *Gänsbrunnenschichten*? Man kann diese Frage nicht klar beantworten. Es braucht noch mehr Beobachtungen und vor allem ist eine seriöse sedimentologische Untersuchung durchzuführen. Dennoch vertrete ich hier die Ansicht, dass es sich bei den Verenaschichten genau um das gleiche Schichtglied der *Gänsbrunnenschichten* handelt. Einen Grund für meine Annahme sehe ich vor allem darin, dass nirgends in der geologischen Literatur die Untergrenze an der Typlokalität angegeben wird, weil sie eben nicht abgeschlossen ist.

6. Die Erforschungsgeschichte der Verenaschichten

Im nachfolgenden möchte ich versuchen, die Erforschungsgeschichte der Verenaschichten darzustellen. Ich stütze mich dabei auf die Arbeiten von GREPPIN (1870), GRESSLY (1864), LANG (1867) und Briefe von GRESSLY.

Greppin schrieb 1870: GRESSLY betrachtete den oolithischen Kalk von St. Verena («le calcaire oolithique de Ste. Vèrene») zuerst als Astartien (später von THURMANN und MARCOU als Séquanien bezeichnet, heute die Vellerat- und Court-Formation im Berner Jura). Danach, nachdem er eine Anzahl Fossilien des Corallien in den Verenaschichten gefunden hatte, zögerte er erst mit dieser Einstufung (das Corallien wurde später als Rauracien bezeichnet, heute umfasst es die Liesberg-Schichten und die St-Ursanne-Formation). Aber erst nach einer neuen kritischen Untersuchung der Verenaschicht (l'assise de Ste. Vèrene) war er sich mit DESOR (1859) einig, dass es keinen Grund mehr gäbe, den weissen Kalk von St. Verena (le calcaire blanc de Ste. Vèrene) dem Corallien zuzuordnen. Die Frage des St.-Verena-Kalkes schien gelöst, als LANG (1867) nach einem Studium der Fossilien zur Einsicht gelangte, die in gänzlichem Widerspruch zu derjenigen von DESOR und GRESSLY stand. Unter 22 verschiedenen Fossilien, die LANG prüfte, schienen ihm 15 typisch für das Corallien zu sein, das Astartien aber sei in der Verenaschlucht kaum ausgebildet.

Daraufhin (1869) beschäftigte sich GREPPIN ausführlich mit LANGS Aussage über den Verenakalk. Er kommt, gestützt auf eine gründliche Untersuchung der Faziesverhältnisse zwischen dem nördlichen Berner Jura und dem Weissenstein, zur Ansicht «que le calcaire de Ste. Vèrene se rattachait à l'épiastartien de M. Thurmann» (Die heutige Court-Formation).

GREPPIN, dem guten Kenner der Jura-Stratigraphie, war genau bekannt, dass das Corallien, das praktisch die gleiche Ausbildung wie die Verenaschichten besitzt, nur im nördlichen Berner Jura verbreitet ist. Südlich der Raimeux-Kette fand er trotz langem Suchen das Corallien nicht mehr, weil – wie wir heute wissen – die Korallenfazies des

Nordens nach Süden in die tiefermarine Beckenfazies der Birmenstorfer-Schichten übergeht.

GREPPIN vermerkt weiter, dass das Astartien eine vollständige Ausbildung im Weissensteingebiet zeige. Daraus schliesst er auf eine entsprechende Entwicklung in der Klus von St. Verena. Eine Schichtlücke des Astartiens (siehe oben), wie sie LANG vermute, sei keineswegs vorhanden.

In einem Brief GRESSLYS an LANG vom 7. Mai 1862 zeichnet er eine Skizze durch die Verenaschlucht, und er gibt als Untergrenze der Verenaschichten einen braunen Kalk an. Er glaubt auch, dass die «fossilreichen weissen Oolithe» der Einsiedelei wegen der *Diceras Stae. Verenae* (eine Muschelart der Korallenriffe) und einigen Nerineen dem Astartenoolith des Loges-Tunnels entsprechen (Eisenbahntunnel der Linie Neuenburg–La Chaux-de-Fonds).

GRESSLY war seit 1855 Tunnelbau-Geologe in Neuenburg, wohnte bei Professor DESOR, und er hatte im September 1855 die geologische Expertise für den Loges-Tunnel bereits abgeliefert. 1864 publizierte er einen geologischen Bericht für die Jurabahnen. Darin beschreibt er die Geologie in der Klus von Rondchâtel nördlich Biels. Im folgenden sei dieser Teil des Berichtes übersetzt:

«Das untere Ptérocerien (oberhalb Frinvillier) ruht auf zuckerkörnigen Kalken und weissen Oolithen, die man allgemein dem oberen Astartien zuordnet. Diese Schichten entsprechen vollkommen dem weissen Oolith der Einsiedelei von St. Verena bei Solothurn und des Weissensteins. Sie finden sich auch allgemein verbreitet in den Kantonen Neuenburg und Waadt. Es finden sich an dieser Örtlichkeit sogar die Oolithe des Astartiens im eigentlichen Sinne mit wenigen mergeligen Schichten, mit grossen blauen und braunen Flecken, die eine grosse Zahl von Terebrateln, Echinodermen und Muschelresten, die für dieses Niveau charakteristisch sind, enthalten.»

Hier wird die stratigraphische Lage von GRESSLY genau dargestellt, die obere Begrenzung sowie, etwas ungenau, das Liegende der Verenaschichten. Nach weiteren Ausführungen über die Verenaschichten kommt GREPPIN zum Schluss: «Alles fügt sich schön zusammen, die geographische Verbreitung, die Stratigraphie, die Petrographie, die Fauna von St. Verena: der St.-Verena-Kalk gehört ins obere Astartien». Seither ist die stratigraphische Lage der Verenaschichten nie mehr in Zweifel gezogen worden.

Es muss deutlich hervorgehoben werden: Um die stratigraphische Lage der Verenaschichten zu beweisen, wurden von den drei Autoren GREPPIN, GRESSLY und LANG vor allem paläontologische Aspekte in den Vordergrund gestellt. Typische Fossilien, also Leitfossilien, sollten das Alter belegen. Die untere Grenze der Verenaschichten ist an der Typlokalität, wie schon hervorgehoben, nicht aufgeschlossen. LANG und GREPPIN verweisen deshalb immer wieder auf das am nächsten gelegene Vorkommen der Schichten nördlich von Solothurn bei Oberdorf. Hier und dann später in der Klus von Rondchâtel konnten die Verenaschichten im Schichtverband mit den darunterliegenden und hangenden Gesteinsserien beschrieben werden (siehe oben).

Die Antwort auf die Frage: *Sind die Verenaschichten ein Glied in der oberen Reuchenette-Formation, oder sind sie die Untergrenze dieser Formation?* bleibt deshalb immer noch offen und damit auch die Frage der Mächtigkeit der Reuchenette-Formation in der Schlucht von St. Verena.

7. Zusammenfassung

In der Region Montoz-Moron-Graitery-Weissenstein (südlicher Berner und Solothurner Jura) finden wir in der Oberen Reuchenette-Formation, rund 40 m unter ihrer Obergrenze, eine 10 bis 20 m mächtige Serie oolithischer Gesteine. Die Verenaschichten an der Typlokalität liegen in der gleichen stratigraphischen Lage wie diese oolithischen Einlagerungen. Deshalb könnten sich die beiden Gesteins-Serien entsprechen. Dies würde bedeuten, dass wir im Gebiet der Verenaschlucht nur die obersten 40 m der Reuchenette-Formation vor uns haben. Die Annahme einiger Autoren, dass die Reuchenette-Formation eine reduzierte Mächtigkeit von nur 40 m besässe, würde demgemäss nicht bestätigt.

Resumé

Dans la région Montoz-Moron-Graitery-Weissenstein (partie sud du Jura bernois et soleurois), il existe dans la partie supérieure de la formation de Reuchenette, à environ 40 m sous sa limite supérieure, des couches oolithiques de 10 à 20 m d'épaisseur. Les couches de Ste Vérène dans la localité de Ste Vérène (derrière la chapelle de St Martin) sont situées dans le même niveau stratigraphique que ces oolithes. Il se pourrait donc que les deux horizons sont *identiques*.

Cela signifierait que la région des gorges de Ste Vérène ne représente en fait que les 40 m supérieurs de la formation de Reuchenette.

L'avis de certains auteurs sur la formation de Reuchenette qui, selon eux, aurait une dimension réduite de 40 m seulement, ne pourrait donc pas être confirmé.

Literatur

- BUXTORF, A. (1907): Geologische Beschreibung des Weissensteintunnels und seiner Umgebung. Beitr. Geol. Karte der Schweiz N.F. XXI. Liefg.
- DESOR, E./GRESSLY A. (1859): Etudes géologiques sur le Jura neuchâtelois. Mém. soc. scienc. natur. Neuchâtel, vol. 4.
- EPPLE, P. (1947): Geologische Beschreibung der Umgebung von Sonceboz im Berner Jura. Mitt. Natf. Ges. Bern, N.F. Bd 4:29.
- GREPPIN, J.B. (1870): Le Jura bernois; Description géologique. Beiträge Geol. Karte der Schweiz, VIII.
- GRESSLY, A. (1864): Rapport géologique sur les terrains parcourus par les lignes du réseau des chemins de fer jurassiens. Rapp. concernant le rés. ch.d.f. du Jura bern. Berne: 81.
- Amanz Gresslys Briefe (1911) «Lettres d’Amanz Gressly, le géologue jurassien (1814–1865), rassemblées et annotées par le Dr. L. Rollier, Moutier, Impr. du Petit Jurassien S.A.: 304.
- GYGI, R.A./PERSOZ, F. (1986): Mineralostratigraphy, litho- and biostratigraphy combined in correlation of the Oxfordian (late Jurassic) formations of the Swiss Jura range. *Ecologiae geol. Helv.*, Vol. 79, Nr. 2 : 385.
- HANTZPERGUE, P. (1989): Les ammonites Kimméridgiennes du haut-fond d’Europe occidentale: Biochronologie, systématique, évolution, paléobiogéographie. Cahiers de Paléontologie. Edition du CNRS.
- HAUSER, M. (1994): Geologie der Region Péry-Reuchenette (Kanton Bern). Diplomarbeit, Geol. Institut, phil. nat. Fak. Uni Bern, unveröffentlicht.
- LANG, F./RUETIMEYER, L. (1867): Die fossilen Schildkröten von Solothurn. N. Denkschr. Schweiz. Nat. Ges. Bd. 22.
- MEYER, CHR. (1989): Der Lebens- und Ablagerungsraum der Solothurner Schildkrötenkalke. Mitt. Natf. Ges. Solothurn: 187.
- A sauropod dinosaur megatracksite from the late Jurassic of northern Switzerland. *Ichnos* 2, An international Journal for Plant and Animal Traces, Vol. 2: 1.
- THALMANN, H. (1966): Zur Stratigraphie des Oberen Malmes im südlichen Berner und Solothurner Jura. Diss. Uni. Bern.
- SCHLAICH, E. (1934): Geologische Beschreibung der Gegend von Court im Berner Jura. Beitr. Geol. Karte der Schweiz, N.F. I, Abt. 26. Liefg.
- VOGEL, H. (1934): Geologie des Graitery und des Grenchenberges im Juragebirge. Beitr. Geol. Karte der Schweiz, N.F. II, Abt. 26. Liefg.

Dank

Zuerst danke ich meiner Frau, Verena Kessi Antenen, für die Reinschrift des Manuskriptes.

Des weiteren zu Dank verpflichtet bin ich Frau Simone Holzer in Biel; sie hat die Zusammenfassung in die französische Sprache übersetzt.

Frau Erika Fluri (Zentralbibliothek Solothurn) danke ich für die grosse Hilfe bei der Beschaffung seltener geologischer Literatur. Dies muss deutlich erwähnt werden.