

Das Callovian zwischen der Blauen- und Weissenstein-Antiklinale

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **52 (1959)**

Heft 1

PDF erstellt am: **21.07.2024**

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.

4. Die eisenoolithischen Schichten des Mittel- und Ober-Callovian

Der an der Basis und im Dach stellenweise konglomeratische Horizont ist selten mehr als 1 Meter mächtig. An einzelnen Stellen (Chasseral-Mont-d'Amin-LaTourne-Antiklinale und südlich und westlich von La Chaux-de-Fonds) fehlt er; an seine Stelle tritt dort eisenoolithisches und toniges Ober-Oxfordian.

Die Serie ist vielerorts fossilreich.

Abkürzungen: Calcaire roux sableux	Crs
Macrocephalenkalke	MK
Callovian-Ton	CT
Dalle nacrée	DN
Lumachellenbank	LB
Durchmesser	∅
Koordinate	Ko.

I. Das Callovian zwischen der Blauen- und der Weissenstein-Antiklinale

(Figur 3 mit Detailprof. 2, 3, 5, 6, 7, 9; Figur 4 mit Prof. 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10; Prof. 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10 im Text beschrieben, S. 76–86)

Dieser östlichste Abschnitt des Untersuchungsgebietes erstreckt sich nördlich des Delsberger Beckens über die Blauen-, Movelier- und östliche Vorbürg-Antiklinale. Südlich davon umfasst er die östliche Vellerat-Kette, die Raimeux-, Graitery- und Weissenstein-Antiklinale

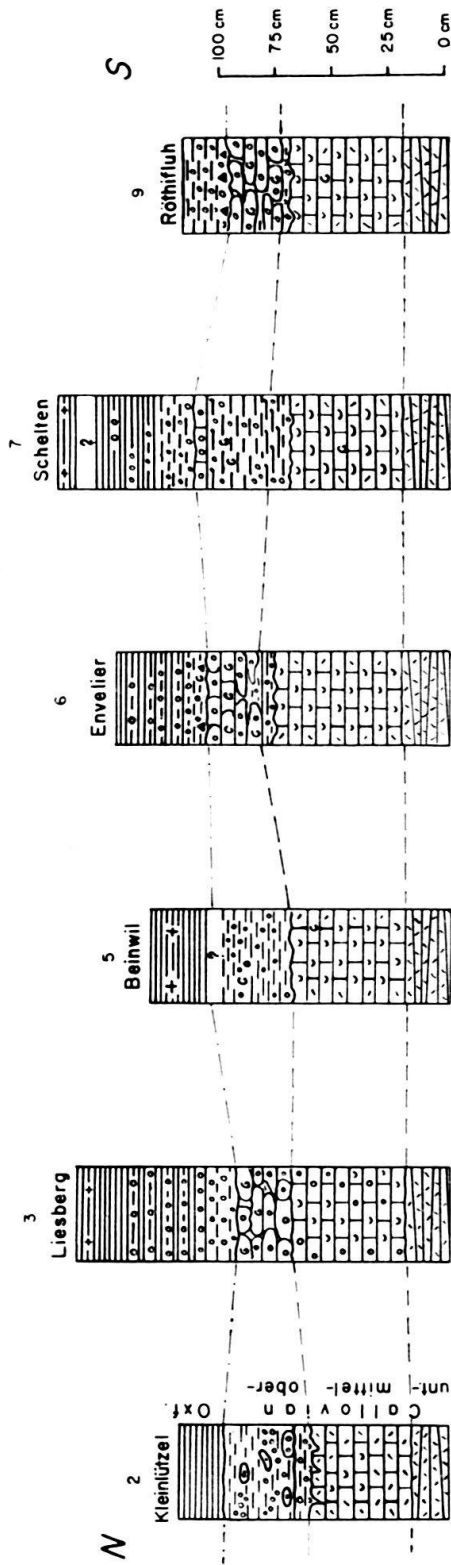
Das Callovian wird in diesem Raum in die folgenden fünf Schichtgruppen gegliedert:

1. Die Macrocephalenkalke, die faziell mit den Variansschichten, bzw. mit dem Calcaire roux sableux im Liegenden, verbunden sind.
2. Die Callovian-Tone.
3. Die Dalle nacrée, oder ihre mergelig-kalkigen Äquivalente.
4. Die Lumachellenbank.
5. Die Eisenoolithe.

Die Faziestypen 1–3 fallen in die Macrocephalen-Zone. Typ 4 und zum Teil 5 repräsentieren die Anceps-Zone. Die Athleta-Zone (= Zone des *Kosmoceras spinosum*) umfasst die Eisenoolithe des Typs 5, bzw. deren oberen Teil.

A. DAS UNTER-CALLOVIAN

Die Grenze Callovian-Bathonian liegt innerhalb des Calcaire roux sableux, bzw. der Variansschichten. Der Calcaire roux sableux (THURMANN, 1832) besteht aus braunroten, limonitreichen, kalkigen Mergeln, die mit ruppigen bis knauerigen, lumachellosen Calcareniten wechsellagern. Die Mächtigkeit der Bänke schwankt zwischen 5 und 50 cm. Die Schichtflächen dicker Bänke sind oft ausgewaschen, von Limonitkrusten überzogen, oder mit Austern bepflanzt. Im frischen Zustand ist das Gestein blaugrau bis schwarzbraun. Sowohl die Mergel als auch die Kalke sind durchsetzt von Crinoiden- und Echinidentrümmern. Bei den Brachiopoden dominiert *Acanthothyris spinosa* (v. SCHL.). Pectiniden und Austern sind die häufigsten Bivalven, während Trigonien und Myen eher zurücktreten. Die Varians-Schichten



LEGENDE ZU DEN PROFILEN Fig. 3-10

	Ton		dichter Kalk		Eisenoolith		Fossilien
	Mergel		knolliger Kalk		Gerölle		Omissionsfläche
	Mergelkalk		Dalle nacrée		Silex		Stufengrenze
	mergeliger Kalk		Knauer		Schwemmholz		Zonengrenze
	ool. Kalk		Muscheltrümmer		Pyritfossilien		Faziesgrenze
	Calcarenit		Echinodermen-trümmer		Pyritkonkretionen		

Fig. 3. Detailprofile des Mittel- und Obercallovian zwischen Blauen-Antiklinale und Weissenstein und General-Legende zu den stratigraphischen Profilen 3-10.

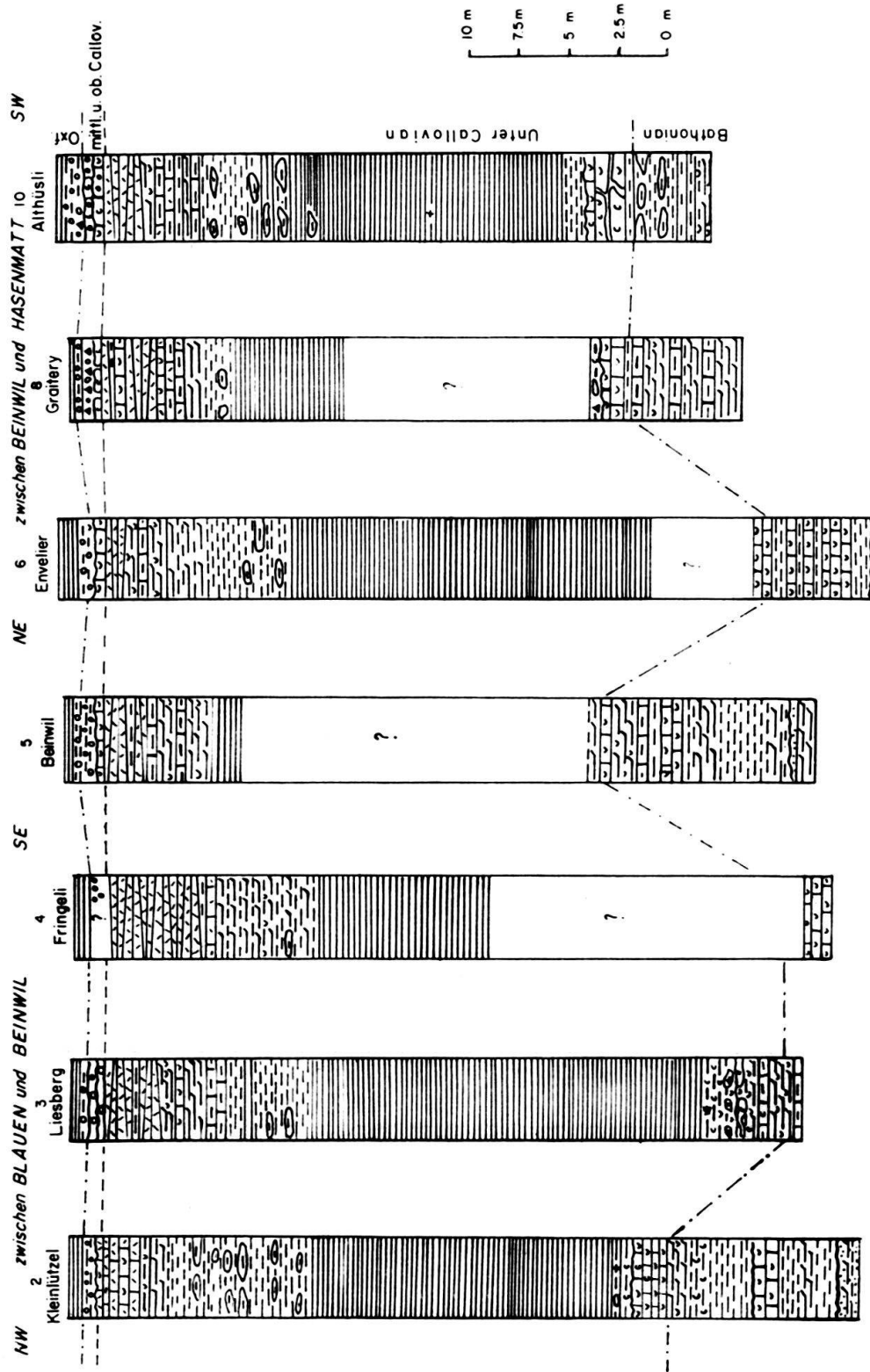


Fig. 4. Callovianprofile zwischen Blauen und Hasenmatt (E-Rand des untersuchten Gebietes)

(Mösch, 1867) setzen sich zusammen aus tonigen bis kalkigen, braungrauen Mergeln, die mit knauerigen oder schlecht gebankten, oft porösen Mergelkalken wechsellagern. Charakteristisch für die Fazies ist der ausserordentliche Reichtum an Brachiopoden, wobei besonders *Rhynchonella varians* (non v. SCHL.) auct. = *Rhynchonelloidella alemanica* (ROLL.) hervorsticht. In zweiter Linie treten Pholadomyen, Pleuromyen und Trigonien auf. *Acanthothyris spinosa* (v. SCHL.), Echini- den und Crinoidentrümmer sind seltener.

Beiden Faziestypen sind «scheinbar» eisenoolithische Schichten eigen. Die nähere Untersuchung zeigte aber, dass es sich um Bänke handelt, in denen der organische Detritus vererzt ist.

Die westliche Calcaire roux sableux-Provinz und die mehr östliche Varians-Provinz überschneiden sich im östlichen Untersuchungsgebiet. Der Übergang ist nicht kontinuierlich. Über der angebohrten Schichtfläche des Ferrugineusoolith stösst die Varians-Fazies weit nach W vor. Sie ist bei Movelier aufgeschlossen (Ko. 590550/250800). In den mittleren Varians-Schichten schalten sich plötzlich ruppige Calcarenite ein, die sich bis weit nach E verfolgen lassen (Prof. 2, Nr. 3; Ko. 609900/257650, SW Rne. Tschöpferli; Ko. 607700/248000, S Büsserach; Ko. 610900/243100, Schelten usw.). Nach dieser ausgeprägten Calcaire roux sableux-Phase dominieren erneut die Variansmergel. Diese werden jedoch nicht wie im Liegenden durch eine plötzlich einsetzende Calcarenit-Phase abgelöst, sondern sie gehen kontinuierlich in limonitreiche Mergel über, die mit dünnbankigen Calcareniten wechsellagern. An der Wende vom Bathonian zum Callovian gleicht sich die Sedimentation in den beiden Faziesgebieten aus. Gleichzeitig fand offenbar ein Milieuwechsel statt, worauf sich an Stelle der Brachiopoden eine reiche Ammonitenfauna entfaltete.

1. Die Macrocephalenkalke

Die wenigen Aufschlüsse dieses geringmächtigen Horizontes liegen bei der Rne. Tschöpferli (Prof. 1), NE Kleinlützel (Prof. 2), in der Tongrube von Liesberg (Prof. 3), S Büsserach (Ko. 607700/248000), an der Passwangstrasse (Prof. 5), SE Envelier (Prof. 6), Vorder Erzberg (Ko. 612000/243500), Graitery (Prof. 8), Röthiflüh (Prof. 9), Althüsli (Prof. 10). Die Basis der Macrocephalenkalke ist selten aufgeschlossen. Am besten konnte sie am neuen Feldweg NE Kleinlützel studiert werden. Die obersten Variansmergel sind kalkig und wechsellagern mit dunkeln, braungrauen, knolligen Mergelkalken. Vereinzelt schalten sich dünne Calcarenitbänkelein ein, die Macrocephaliten enthalten. Ein Sedimentationsunterbruch oder gar eine Erosionsfläche wurde nicht beobachtet. Im Hangenden verschwinden die knolligen Mergelkalke und an ihre Stelle treten spätige, pseudoeisenoolithische Kalke, die mit limonitreichen Mergeln wechsellagern. Die Entwicklung der Macrocephalenkalke ist von Aufschluss zu Aufschluss verschieden. An einer Stelle sind die Kalke plattig, an der andern dickbankig oder knauerig. Stets sind die Schichten limonitreich. Echte Eisenoolithe wurden keine festgestellt. In den Schichten liegen stellenweise massenhaft Bivalven, deren Steinkerne meistens stark aufgelöst und häufig von Limonitkrusten überzogen sind. Die Macrocephaliten sind weniger häufig. Sie wurden jedoch an jedem Aufschluss festgestellt. Die Brachiopoden

treten stark zurück. *Rhynchonelloidella alemanica* und *Acanthothyris spinosa* wurden stets festgestellt. Die Aufschlüsse von Liesberg (Prof. 3) und Kleinlützel (Prof. 2) sind besonders fossilreich.

Die Mächtigkeit des Horizontes schwankt zwischen 1,8 m und 3,5 m.

Eine scharfe Omissionsfläche trennt die Macrocephalenkalke von den Callovian-Tonen im Hangenden. Dieser plötzliche Umschlag von kalkiger zu toniger Fazies liegt also innerhalb des Unter-Callovian.

2. Die Callovian-Tone

Die zweite Schichtgruppe des Unter-Callovian ist sehr selten aufgeschlossen. Im allgemeinen bilden sie seichte, wenig sumpfige Comben, die durch eine schmale Dalle nacrée-Rippe von den Oxfordian-Comben getrennt sind. Die besten Aufschlüsse befinden sich gegenwärtig bei Kleinlützel (Prof. 2), in der Tongrube von Liesberg-Dorf (Prof. 3), NW der Röthlfluh (Prof. 8 p. p.) und bei Ko. 604150/241570, SE Hint. Weissenstein (Basis).

Über der ausgewaschenen Oberfläche des Calcaire roux sableux (Macrocephalenkalke) liegen dunkle, rötliche bis violette oder olivgrüne, tonige Mergel, die stark abgerollte Macrocephaliten, kleine limonitische Gerölle und bis faustgrosse, unregelmässig schalige Limonitkonkretionen führen. Letztere enthalten ebenfalls Ammonitenfragmente (Prof. 2, Nr. 6; Prof. 3, Nr. 4; SE Hint. Weissenstein). Es folgen graue, pyritreiche Tone mit vereinzelt Macrocephalitenfragmenten. Bei Kleinlützel gehen sie in fette, blauschwarze Tone über, in Liesberg dagegen werden sie von grauem Ton abgelöst, der einige bis kopfgrosse, graue Kalkknauer mit Macrocephaliten enthält. [*Macrocephalites (Indocephalites) sphaericus* (GREIF) JEANNET.] Ein Teil der Ammoniten ist pyritisiert (Prof. 3, Nr. 6). Die folgende Schicht enthält nur noch vereinzelt, pyritisierte Ammoniten und teils pyritisiertes, teils verkohltes Schwemmh Holz. Die Basisserie der Callovian-Tone ist bei Kleinlützel 0,7 m mächtig, in Liesberg 1,5 m und SE Hint. Weissenstein 60 cm. Die eigentlichen Callovian-Tone sind fossilarm. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 15 und 25 m. Genaue Angaben sind nicht möglich, da die plastischen Tone durch die tektonischen Bewegungen stark beeinflusst wurden und ausserdem in geneigtem Gelände meistens verrutscht sind. In den obersten Schichten liegen gelblich anwitternde, sehr harte Kalkknauer, die auch in stark bewachsenem Gelände leicht erkennbar sind. Besonders stark ist die Knauer Serie in der Weissenstein-Antiklinale entwickelt (Prof. 9, Nr. 6). Beim Durchstich des Weissenstein-Tunnels wurden auch in diesen Schichten Macrocephaliten festgestellt. (BUXTORF, ROLLIER und KUENZLI, 1908; L. ROLLIER, 1910).

3. Die Dalle nacrée und ihre Äquivalente

Der Übergang von den Callovian-Tonen zu den Calcareniten im Dach des Unter-Callovian ist gleitend. Die Tone werden gelblich und mergelig. Die grossen Knauer treten zurück. An ihre Stelle treten knauerige, dünne Mergelkalklagen, die mit graugelben Mergeln wechsellagern. Die Mächtigkeit der Mergelschichten nimmt rasch ab. Die dünnen, porösen Mergelkalke werden dichter, leicht spätig und gehen in 5–15 cm mächtige Calcarenite über. Zwischen den harten Platten liegen noch

vereinzelt, nur wenige cm mächtige Mergellinsen. Selbst in den östlichsten Aufschlüssen sind einzelne Calcarenit-Bänke als typische Dalle nacree entwickelt (Hinterhård/Platten, Prof. 1, Nr. 7; Liesberg, Prof. 3, Nr. 11; Untere Säge, Prof. 5, Nr. 5). In den übrigen Aufschlüssen des östlichen Untersuchungsgebietes wurden zusammenhängende Dalle nacree-Pakete von 1,5–3,5 m Mächtigkeit festgestellt. Die Gesamtmächtigkeit des obersten Unter-Callovian beträgt höchstens 10 m. Eine undeutliche Omissionsfläche schliesst das Unter-Callovian ab (Kleinslützel, Liesberg, Röthifluch, SE Hint. Weissenstein).

Gute Aufschlüsse fein- bis grobspätiger Dalle nacree befinden sich bei Kleinslützel (Prof. 2, Nr. 11); Fringeli (Ko. 603650/246800); SE Envelier (Prof. 6, Nr. 10); SE Hint. Weissenstein (Ko. 604150/241570); und Althüsli (Prof. 10, No. 10).

In den Mergeln, Mergelkalken und Calcareniten sind Fossilien ausserordentlich selten. In Liesberg (Prof. 3) und bei Kleinslützel (Prof. 2) wurden vereinzelt Perisphinctenfragmente beobachtet. L. ROLLIER (1911) erwähnt Macrocephaliten aus dem heute vollständig verwachsenen Aufschluss von Liesberg-Mühle.

B. DAS MITTEL- UND OBER-CALLOVIAN

(Figur 3, S. 65)

Im Hangenden der 15–35 m mächtigen Macrocephalen-Zone liegen die auf 0,5–1,5 m Mächtigkeit reduzierten Anceps-Athleta-Schichten. Sie werden im östlichen Untersuchungsgebiet durch zwei Fazies-Typen repräsentiert:

1. Die Lumachellenbank³⁾
2. Die eisenoolithischen Mergel und Kalke.

1. Die Lumachellenbank

Die Schicht ist 35–50 cm mächtig, ruppig und braunrot anwitternd. Im frischen Bruch ist das Gestein stahlgrau und von gelben Kalzitadern sowie groben, gelben oder braunen Bivalvenrümmern durchsetzt. Die Oberfläche der Bank ist stets stark ausgewaschen, von Furchen durchzogen und stellenweise von Limonitkrusten überzogen.

Die Lumachellenbank liegt über den obersten Dalle nacree-Platten und ist von ihnen durch eine undeutliche Omissionsfläche getrennt.

Die Schicht ist an folgenden Stellen gut aufgeschlossen: NE Kleinslützel (Prof. 2), SSW Liesberg (Prof. 3), SW Untere Säge (Prof. 5), SE Envelier (Prof. 6), ENE Vorder Erzberg (Ko. 612000/243500), Graiter (Prof. 8), NW Röthifluch (Prof. 9), SE Hint. Weissenstein (Ko. 604150/241570).

³ In mehreren Arbeiten (A. BUXTORF, 1908; W. DELHAES und H. GERTH, 1912; A. ERNI, 1934) figuriert die Schicht unter dem Namen «Spatkalk». Dieser Name ist ungeeignet, da die oberen Württembergicusschichten des Aargauer Jura bereits seit längerer Zeit als Spatkalk bezeichnet wurden. Ich schlage daher Lumachellenbank vor. Als neue Typuslokalität wird der Aufschluss SW Untere Säge, Beinwil (Ko. 608850/245670) vorgeschlagen, da die von A. BUXTORF beschriebene Spatkalkbank im Weissensteintunnel nicht mehr zugänglich ist.

Wie aus den angeführten Profilen hervorgeht, erstreckt sich die Lumachellenbank über das ganze östliche Untersuchungsgebiet. Es soll daher an dieser Stelle nur auf zwei besonders interessante Aufschlüsse hingewiesen werden.

L. ROLLIER (1911) hat das Mittel- und Ober-Callovia von Liesberg-Mühle eingehend untersucht und stellte fest, dass die Anceps- und Athleta-Schichten nicht voneinander zu trennen seien. Die Angaben L. ROLLIERs können, der ungünstigen Aufschlussverhältnisse wegen, nicht mehr nachgeprüft werden. Dagegen ist gegenwärtig SSW Liesberg-Dorf ein ausgezeichnetes Profil aufgeschlossen (Prof. 3, Nr. 12–15).

Die calcarenitischen bis mergelkalkigen Äquivalente der Dalle nacrée werden in Liesberg durch eine undeutliche Omissionsfläche, die von dünnen Mergelblättern überzogen ist, abgeschlossen. Darüber liegt, 55 cm mächtig, die Lumachellenbank. Das Gestein wittert gelb bis braun an und ist von zahllosen Bivalven und Ammoniten durchsetzt, die jedoch meistens abgerollt und teilweise zertrümmert sind. Abweichend von der Normalfazies ist die Lumachellenbank von Liesberg schwach eisenoolithisch. Die Ooide sind sehr klein und wolkig ins Gestein gestreut oder in Nestern angereichert. Die Oberfläche der Schicht ist ausgewaschen und mit Bivalven, Gasteropoden und, etwas zurücktretend, Ammoniten bepflanzt. Trotz dem schlechten Erhaltungszustand der Fossilien stellte ich fest, dass die Schicht weder *Peltoceras*, noch *Erymnoceras*, noch *Collotia* enthält. Ausser schlecht erhaltenen Hecticoceraten wurden *Reineckeia*, *Reineckeites* und Perisphinctiden beobachtet. Diese Tatsache bewog mich, die hier eisenoolithische Lumachellenbank der Anceps-Zone zuzuweisen, die ja von der Athleta-Zone durch einen ausgeprägten «Hard Ground» getrennt ist.

Der zweite, fossilreiche Aufschluss liegt, leicht zugänglich, an der Hauptstrasse Erschwil-Beinwil (Unt. Säge, Prof. 5). Die Lumachellenbank, welche mit den Äquivalenten der Dalle nacrée eine Terrainkante bildet, wurde, wie schon erwähnt, von A. WAIBEL (1925) irrtümlicherweise den Macrocephalenschichten zugewiesen. Die 50 cm mächtige Schicht hebt sich scharf von den dünnplattigen Calcareniten im Liegenden ab. In frischem Zustand ist das Gestein stahlgrau, feinspätig und von groben, gelben bis braunroten Kalzitadern und teilweise limonitisierten Bivalven-trümmern durchsetzt. Die Oberfläche der Bank ist höckerig, ausgewaschen und von zahlreichen Bivalven, Gasteropoden und Ammoniten besetzt. Die Ammonitenfauna setzt sich aus niedermündigen Macrocephaliten, Reineckeien, Reineckeiten und Perisphinctiden zusammen (*Macrocephalites* [*Indocephalites*] *sphaericus* [GREIF] JEANNET; *Reineckeia anceps* [REIN.]).

Der Vergleich mit der Lumachellenbank von Liesberg ergibt folgende Resultate: Hier wie dort liegt die Schicht über den Dalle nacrée-Äquivalenten und ist von ihnen durch eine mehr oder weniger deutliche Omissionsfläche getrennt. Die Bank wird an jedem Aufschluss durch eine Omissionsfläche oder sogar eine Erosionsfläche abgeschlossen. Sowohl in Liesberg, als auch bei Beinwil liegen abgerollte Ammonitensteinkerne neben wohl erhaltenen Exemplaren. *Reineckeia* und *Reineckeites* treten in beiden Aufschlüssen auf. Vertreter der Athleta-Zone fehlen. Die Horizonte unterscheiden sich petrographisch durch das Auftreten von Eisenoolithen in Liesberg und paläontologisch durch das Erscheinen von Macrocephaliten in der Lumachellenbank von Beinwil. Der Faziesunterschied zwischen den beiden

Schichten scheint gross zu sein. Die Untersuchung (Prof. 5, Nr. 8) ergab aber, dass ein Grossteil des organischen Materials auch in Beinwil vererzt ist. Von der Vererzung bis zur Bildung von Eisenoolithen ist in calcarenitischem Material ein kleiner Schritt. Wahrscheinlich genügt schon ein periodisches Aufwirbeln des Sedimentes, z. B. infolge geringerer Meerestiefe, um die Ooidbildung zu ermöglichen (L. DÉVERIN, 1945). Der scharfe Fazieswechsel im Hangenden der dünnbankigen Calcarenite, die zahlreichen, teils abgerollten, teils wohlerhaltenen Fossilien und das gleichzeitige Auftreten von Ammoniten verschiedener Zonen in der gleichen Schicht beweisen, dass die Lumachellenbank ein Kondensationshorizont ist. Die sehr langsame Sedimentation setzte, nach einem kurzen Unterbruch im obersten Unter-Callovian, an der Wende zum Mittel-Callovian wieder ein und wurde erst wieder im obersten Mittel-Callovian unterbrochen. Dass die Bank auch «echtes» Mittel-Callovian einschliesst, beweist der Fund einer kleinen *Reineckeia anceps* (REIN.) in Beinwil. Die Parallelisation des eisenoolithischen Mittel-Callovian von Liesberg mit der ooidfreien Lumachellenbank im übrigen östlichen Untersuchungsgebiet scheint mir damit berechtigt zu sein.

2. Die eisenoolithischen Mergel und Kalke

Den Abschluss des Callovian bilden im östlichen Untersuchungsgebiet eisenoolithische Schichten, deren Mächtigkeit starken Schwankungen unterworfen ist.

Die Schichten sind in folgenden Aufschlüssen aufgenommen worden: Hinterhård/Platten (Profil 1, Nr. 10–13); NE Kleinlützel (Profil 2, Nr. 14–16); SSW Liesberg (Profil 3, Nr. 13–15); SW unter Säge (Profil 5, Nr. 9); SE Envelier (Profil 6, Nr. 12–15); ENE Vorder Erzberg (Ko. 612000/243500); Graiteray (Profil 8, Nr. 8–11); NW Röthifluh (Profil 9, Nr. 9–12).

Die Serie ist sehr selten aufgeschlossen und meistens tiefgründig verwittert. Von zwölf an verschiedenen Orten angesetzten Schürfungen ergaben nur deren sechs brauchbare Resultate.

Ich beschreibe an dieser Stelle nur 3 Profile. Dies erlaubt, die im ganzen östlichen Untersuchungsgebiet ausgebildete Schicht genügend zu charakterisieren.

Über der ausgewaschenen Oberfläche der eisenoolithischen Lumachellenbank liegt in Liesberg (Profil 3) eine braunrot bis grauviolett anwitternde, 30 cm mächtige, eisenoolithische Knauerbank. Die Schichtflächen sind bauchig. Im frischen Bruch ist das Gestein grau und von wolkig eingestreuten, braungrauen Eisenoolithen durchsetzt. Wie die Untersuchung des Dünnschliffes ergab, besteht der Ooidkern aus feinen Quarzsplittchen und onkoidischen Geröllen. Die Ooide unterscheiden sich also schon genetisch von denjenigen, die in calcarenitischem Milieu (z. B. Dalle nacrée) gebildet worden sind. Der Kern jener Ooide setzt sich aus vererzten Schalentrümmern zusammen (vgl. S. 165).

Auf der angelösten Schichtfläche liegen zahlreiche wohlerhaltene Ammoniten. Nach der Art der Fossilisation lassen sich zwei Gruppen unterscheiden: Die erste Gruppe, umfassend alle Peltoceraten, die seltenen Reineckeiten und einen Teil der Collotien, besitzt hellgraue, pyritreiche und ooidarme, harte Steinkerne, die schwer vom Gestein zu lösen sind. Die zweite Gruppe, mit *Collotia*, *Cosmoceras* und *Hectioceras*, besitzt weiche, eisenoolithreiche, flache oder verbogene Steinkerne, die,

stark angewittert, lose in dünnen Mergellagen zwischen den Knauern liegen. Diese eisenoolithischen Mergel liegen stets in den Mulden der bauchigen Schichtfläche. Es könnte sich um die Relikte einer jüngeren, aber noch in der Athleta-Zone abgelagerten, eisenoolithisch-mergeligen Serie handeln, die während der Erosionsphase im untern Oxfordian aufgearbeitet wurde. Über der Erosionsfläche, die die Athleta-Schicht abschliesst, liegen 60 cm eisenoolithische Mergel, die an der Basis zahlreiche Belemnitenrümmer enthalten, in ihrer ganzen Mächtigkeit aber von verbogenen, flachgepressten und zerbrochenen Hecticoceraten (*Campylites* sp.) durchsetzt sind. Der Ooidgehalt der Mergel nimmt gegen oben rasch ab. Sie gehen in fette schwarze Oxfordian-Tone über. An der Übergangszone treten vereinzelte Exemplare von *Quenstedtoceras* auf.

In der Rossmatte, SE Envelier, wurde das Ober-Callovian durch eine Schürfung freigelegt. Die Oberfläche der Lumachellenbank ist stark ausgewaschen und von tiefen Furchen durchzogen. Die Furchen und vereinzelte Bohrlöcher sind von feinelumachellösen, limonitischen Mergeln ausgefüllt. Die Untersuchung der Schlammungsrückstände ergab, dass es sich um Reste submarin aufgearbeiteter eisenoolithischer und calcarenitischer Gesteine handelt. Über dem Basisschichtchen wechsel-lagern weinrote bis braune, eisenoolithische Mergel und knauerige Mergelkalke. Die Fauna setzt sich aus Peltoceraten, Hecticoceraten, Belemnitenrümern und Gasteropoden zusammen. Ein Grossteil der Fossilien ist durch die Verwitterung zerstört worden. *Reineckea* wurden keine festgestellt. Die nur 25 cm mächtige Athleta-Schicht weist in ihrem Dach deutliche Aufarbeitungsspuren auf. Die gelben bis braunroten Tone im Hangenden sind an der Basis noch stark eisenoolithisch und von Belemnitenrümern durchsetzt. Der Ooidgehalt nimmt aber rasch ab und nach ca. 35 cm stellte ich normale, blauschwarze Renggeri-Tone fest.

Das dritte Profil wurde am Weg vom Weissenstein zum Balmberg NW der Röthiflüh (Profil 9) erschürft. 100 m tiefer, am oberen Ende des Schafgrabens ist die Schicht in stark verrutschtem Gelände anstehend (vgl. ERNI, 1934).

Die Oberfläche der Lumachellenbank ist angebohrt und stark ausgewaschen. Sie wird von limonitreichen, von lumachellösem, calcarenitischem und eisenoolithischem Aufarbeitungsgrus durchsetzten Mergeln eingedeckt. Darüber folgen, nur 20 cm mächtig, schlecht gebankte, braunrot oder gelbbraun anwitternde, im Bruch graubraune, eisenoolithische Kalke. Das Schichtchen enthält zahlreiche Fossilien von charakteristisch ockergelber Farbe. Besonders häufig sind *Hecticoceras* und *Peltoceras*. *Reineckea* beobachtete ich keine. Die Oberfläche der Athleta-Schicht weist Aufarbeitungsspuren auf. In der folgenden Schicht enthalten gelbbraune eisenoolithische Mergel vereinzelte Gerölle aus der teilweise aufgearbeiteten Athleta-Zone. Die Mergel gehen im Hangenden in graue bis beigefarbene, schwach eisenoolithische, mergelige Tone über, die Quenstedtoceraten enthalten. Die Mächtigkeit des Geröllhorizontes beträgt höchstens 10 cm, diejenige des gesamten, in der Weissenstein-Antiklinale reduzierten Oxfordian, 4 m (S-Schenkel) bis 6,5 m (N-Schenkel).

Vergleicht man diese drei Profile, so stellt man fest, dass die Faziesabfolge und die Fauna in diesen Aufschlüssen, wie auch in den anderen Profilen, dieselbe ist.

Im gesamten östlichen Untersuchungsgebiet, von der Blauen-Antiklinale bis zum Weissenstein, sind die eisenoolithischen Athleta-Schichten, mehr oder weniger mächtig, ausgebildet.

Zwischen der Lumachellenbank (Anceps-Zone) im Liegenden und den eisenoolithischen Kalken im Hangenden liegt eine Schichtlücke, die durch die Omissionsfläche im Dach der Lumachellenbank und durch die calcarenitischen-eisenoolithischen Aufarbeitungsmergel gekennzeichnet ist. Es bestehen keine Anzeichen dafür, dass der Sedimentationsunterbruch einer zeitlich begrenzten Emersion zuzuschreiben wäre. Die Schlämmrückstände enthalten oft wohlerhaltene Mikroorganismen. Ich nehme deshalb an, dass starke Meeresströmungen das noch unverfestigte Sediment erodiert haben. Sicher wurden auch schon eisenoolithische Sedimente aufgearbeitet. Der genaue Zeitpunkt für Beginn und Ende der Erosionsphase ist schwer festzustellen. Wahrscheinlich setzte die Erosion in den oberen Anceps-Schichten ein und erlosch an der Wende zum Ober-Callovian. Die Athleta-Zone und möglicherweise sogar ein Teil der obersten Anceps-Schichten wurden von der Erosion nicht mehr erfasst.

Eine zweite Schichtlücke trennt die Athleta-Zone vom Unter-Oxfordian. Die Omissionsfläche ist oft schlecht sichtbar, da stellenweise sowohl die Athleta-Schichten, als auch das Unter-Oxfordian aus eisenoolithischen Mergeln bestehen. In solchen Fällen deuten höchstens Anhäufungen von Belemnitenrostren auf einen Sedimentationsunterbruch hin. Im günstigsten Fall liegen an der Basis des Oxfordian kleine, eisenoolithische Gerölle (SE Envelier, NW Röthifluh). Auch hier nehme ich an, dass es sich um submarine Erosion handelte, die an der Wende Callovian-Oxfordian einen Teil der Athleta-Schichten aufarbeitete. Primär waren also sowohl die Anceps- als auch die Athleta-Schichten mächtiger. Die Strömungen haben wohl nur weiche, wenig oder gar nicht verfestigte Sedimente erodiert, also meistens kalkärmere, eisenoolithische Mergel, während lumachellöses, calcarenitisches Material, da rascher konsolidiert, mehr Widerstand leistete.

Die Intensität der Erosion ist auch von der Strömungsgeschwindigkeit abhängig, die regional sicher grossen Schwankungen unterworfen war. Damit erklären sich auch die bedeutenden Unterschiede in der Mächtigkeit der Athleta-Schichten. Sie sind nicht durch verschieden starke Schüttung, bzw. Sedimentation, sondern durch verschiedene, die Erosion fördernde oder hemmende Faktoren verursacht worden (Sedimentart, Konsolidationsgrad und Strömungsintensität).

In sämtlichen Aufschlüssen des östlichen Untersuchungsgebietes wurden *Peltoceras*, *Hecticoceras* und, etwas zurücktretend, *Reineckites* festgestellt. Das Alter der Schicht, Ober-Callovian, bzw. Athleta-Zone, ist also gesichert. In der Nähe der Basis der Athleta-Schicht treten aber auch noch Vertreter der Anceps-Zone, zusammen mit Peltoceraten, auf. Diese Fossilien, *Reineckia* (*Reineckites*) *stuebeli* STEINM. (Erzberg) und *Reineckia anceps* (REIN.) (Weissenstein, in A. ERNI, 1934), liegen in primärer Lagerstätte und sind gut erhalten. Das deutet darauf hin, dass die oben erwähnte Erosionsphase vor Beginn des Ober-Callovian abgeschlossen war. Eisenoolithe sind fast immer geringmächtige Ablagerungen langer Zeiträume und es ist daher nicht verwunderlich, wenn in solchen Kondensationshorizonten Vertreter benachbarter Zonen nebeneinanderliegen.

C. LITERATURHINWEIS

Die ersten Angaben über das Unter-Callovian finden wir in den schon im historischen Rückblick erwähnten klassischen Arbeiten von J. THURMANN (1832), E. DESOR & A. GRESSLY (1859). Andere Beobachtungen sind niedergelegt bei C. MÖSCH (1867). Wieso J. B. GREPPIN die Dalle nacrée ins Bathonian stellte, geht aus seinen Profilen absolut nicht hervor. Er bemerkt, dass die Macrocephalenschichten die Eisenoolithe unterteufen, gibt aber im gleichen Abschnitt eine Profilbeschreibung (1870, p. 54), aus der eindeutig hervorgeht, dass die Macrocephalenskalke im Dach des Calcaire roux sableux stehen. Trotzdem könnte in diesem Profil die Erklärung liegen. Über den Macrocephalenskalken beobachtete er nämlich «Marnes grises et bleues à fossiles pyriteux». Diese Bezeichnung gebraucht J. B. GREPPIN auch für die Renggeri-Zone. Ausserdem erwähnt er mit keinem Wort die im östlichen Untersuchungsgebiet so mächtigen Callovian-Tone, die ebenfalls Pyritfossilien enthalten. Es ist durchaus möglich, dass GREPPIN diese zwei Tonkomplexe als dieselbe Serie betrachtete. In diesem Fall nämlich konnte er beim einen Aufschluss Macrocephaliten im Liegenden der Tone antreffen (Callovian-Tone/Macrocephalenskalke), am anderen Ort konnte er dagegen Macrocephaliten im Hangenden der Dalle nacrée, in der Lumachellenbank, feststellen, die ja im Liegenden der Renggeri-Tone und des «Fer sous-oxfordien» steht. 20 Jahre später hat E. GREPPIN (1894) den Irrtum seines Vaters korrigiert und dabei erstmals die drei Faziestypen des Unter-Callovian im Solothurner-, Basler- und Berner Jura beschrieben. A. TOBLER beobachtete 1899 in der Blauen-Antiklinale ebenfalls die Callovian-Tone und die Dalle nacrée. Über ihre stratigraphische Stellung war er sich nicht im klaren.

Von besonderer Bedeutung ist die Dissertation von M. MÜHLBERG (1900). Wie vor ihm schon C. MÖSCH (1867) im Aargauer Jura, weist auch er auf die Ähnlichkeit in der Gesteinsbeschaffenheit und Fauna zwischen den Macrocephalenskalken und den Variansmergeln hin. Aus der reichen Fauna der Variansschichten hebt er besonders *Clydoniceras discus* (Sow.) und *Oxyerites aspidoides* (Opp.) hervor. Bei der Beschreibung der Callovian-Tone weist er auf ihre Ähnlichkeit mit dem Terrain à Chailles hin und betont die weite Verbreitung der Serie, deren Mächtigkeit er mit 50 m etwas überschätzt. MÜHLBERG erkannte auch den gleitenden Übergang von den Callovian-Tonen zur Dalle nacrée, deren Mächtigkeitszunahme nach Westen und ihre oolithische Beschaffenheit im nördlichen Untersuchungsgebiet ihm ebenfalls bekannt war. Schliesslich beobachtete er im Solothurner Jura *Macrocephalites (Pleurocephalites) tumidus* (Rein.), sowohl in der obersten Dalle nacrée und ihren Äquivalenten, als auch in der Lumachellenbank.

Die auf der Überschätzung von Faziesgrenzen beruhende extreme Ansicht in Bezug auf die Untergrenze des Callovian hat L. ROLLIER (1911) mit Vehemenz verfochten. Wie aus mehreren Bemerkungen hervorgeht, war ihm die Beschränkung der Macrocephaliten auf den oberen Calcaire roux sableux wohlbekannt. Er liess sich aber von seiner vorgefassten Meinung nicht abbringen.

In den Aufschlüssen der Weissenstein- und der Graitery-Antiklinale beobachtete L. ROLLIER die Callovian-Tone. Über ihre Verbreitung war er sich nicht im klaren und nahm an, dass sie sich bis «gegen» Liesberg ausdehnten. Leider sind die

von ihm beschriebenen Aufschlüsse von Liesberg-Mühle nicht mehr zugänglich. Seine Resultate stimmen in keiner Weise mit meinen Beobachtungen in der Tongrube von Liesberg-Dorf überein (Profil 3). Für den Calcaire roux sableux gibt er keine Mächtigkeitsangabe. Die Mächtigkeit der Macrocephalenschichten beträgt nach L. ROLLIER 12 m. Sie bestehen aus gliblichen bis grauen Mergeln und Mergelkalken mit vereinzelt Dalle nacree-ähnlichen Zwischenlagen. Dazu bemerkt er: «Ce développement du Callovien est celui de tout le Jura soleurois.» (L. ROLLIER, 1911, p. 51). Im gleichen Werk publiziert er das Profil vom Althüsli mit einer Mächtigkeit von 30 m (excl. Calcaire roux sableux) und unter Ausscheidung von 15 m Callovian-Ton! Die scharfe Omissionsfläche zwischen Calcaire roux sableux-Fazies und der Callovian-Ton-Fazies ist ihm ebenfalls nicht bekannt. Er schreibt (p. 157): «Les Marnes calloviennes pyriteuses ... passent insensiblement vers la base à des marno-calcaires roux ou foncés en montagne...»

In den letzten Jahrzehnten wurden noch mehrere Arbeiten regionalgeologisch-tektonischer Natur veröffentlicht. Im stratigraphischen Kapitel dieser Dissertationen wird das Callovian meistens nur kurz behandelt. W. T. KELLER (1922) untersuchte das Gebiet nördlich des Delsberger Beckens. Die Stratigraphie des Callovian hat er kritiklos von L. ROLLIER übernommen. Die Blauen-Antiklinale wurde von P. BITTERLI bearbeitet, der auch das Callovian eingehend untersuchte (P. BITTERLI, 1945). Seine Untersuchungen stimmen mit meinen Befunden weitgehend überein.

Nach R. ELBER (1920) bildet, das gesamte Callovian der östlichen Raimeux- und Vellerat-Antiklinale eine einförmige Serie von Mergeln und Mergelkalken. Anlässlich einer Schürfung bei Rossmatt (Profil 6) stellte ich fest, dass alle 3 Faziestypen des Unter-Callovian normal ausgebildet sind.

Aus der Umgebung von Erschwil veröffentlichte A. WAIBEL (1925) folgendes Callovian-Profil: 10 m Varians-Schichten, 8 m Macrocephalenkalke, 3 m Anceps-Athleta-Oolith. Die Dalle nacree beobachtete er noch in der Gegend von Ober-Fringeli (p. 4). Die Resultate A. WAIBELS beruhen auf einer Fehlinterpretation des Aufschlusses beim Sagengut (= SW untere Säge, Profil 5). Die von ihm den Macrocephalenkalken zugeschriebenen, eine Terrainkante bildenden Schichten sind die mergelkalkigen bis calcarenitischen Äquivalente der Dalle nacree. Sie werden von der fossilreichen Lumachellenbank des Mittel-Callovian überlagert. Die die Rippe flankierenden Comben werden im Liegenden durch die Callovian-Tone, im Hangenden durch die Renggeri-Tone gebildet.

Das Unter-Callovian der Weissenstein-Antiklinale ist dank dem Tunnelbau sehr gut bekannt geworden (BUXTORF, KÜNZLI & ROLLIER 1908; ROLLIER 1910 und 1911). Leider sind die Befunde aus dem Grenchenberg-Tunnel noch nicht veröffentlicht worden; ich konnte sie leider auch nicht einsehen und bin daher nicht in der Lage, meine Aufnahmen aus der Graiterly-Antiklinale mit anderen Profilen zu vergleichen (Profil 8). H. VOGEL (1934) hat die Tektonik der Graiterly und des Grenchenbergs untersucht. Die stratigraphischen Profile wurden in verschiedenen Callovian-Aufschlüssen der Grenchenberg-Antiklinale aufgenommen und können nicht mit meinen Aufnahmen in der Graiterly verglichen werden.

L. ROLLIER (1898) hat die Lumachellenbank erstmals beschrieben. A. BUXTORF (1908) hat, wie schon erwähnt, den ungeeigneten Namen Spatkalkbank eingeführt.

In der Folge haben mehrere Autoren die Schicht beschrieben (L. ROLLIER, 1910; W. DELHAES & H. GERTH, 1912; P. STÄHELIN, 1924; A. ERNI, 1934). In seiner ausgezeichneten Arbeit hat A. ERNI auch die stratigraphische Stellung der Luma-chellenbank diskutiert und kommt zu folgendem Schluss: «Die Macrocephaliten, die anscheinend durchwegs niedrigmündigen Formen angehören, gehen bis ins Dach der Spatkalkbank. Es gehört also die Spatkalkbank noch den Macrocephalus-schichten an.» Er schränkt diese etwas rasche Begründung sofort mit dem Hinweis ein, dass Reineckeien sehr häufig vorkommen.

A. ERNI stellt fest (p. 13), dass die Fauna sehr gut mit der Mischfauna im fränkischen Raum übereinstimmt (R. MODEL, 1914). Auch in den in neuerer Zeit aufgenommenen Profilen Frankens wird die Übergangszone stets erwähnt (R. MODEL, 1935; O. KUHN, 1935; R. MODEL & O. KUHN, 1935). Die genannten Autoren weisen darauf hin, dass Macrocephaliten selbst in sicheren Anceps-schichten auftreten und damit noch über die Übergangszone an der Grenze vom Unter- zum Mittel-Callo-vian hinausreichen.

Die Eisenoolithe wurden schon in den Publikationen des letzten Jahrhunderts eingehend beschrieben (J. THURMANN, 1832; A. GRESSLY, 1841; E. DESOR & A. GRESSLY, 1859; u. a.). J. B. GREPPIN (1867 und 1870) führte den bis in die Neuzeit gebräuchlichen Namen «Fer sous-oxfordien» ein und definierte die Schicht wie folgt: «Cette assise comprend donc la zone à Ammonites athleta, ornatus, et les marnes à fossiles pyriteux.» Der Name sollte nicht mehr verwendet werden, da er irreführend ist. Die eisenoolithischen Gesteine des zentralen Jura sind nicht an eine bestimmte stratigraphische Zone gebunden, können also sowohl Ober-Callo-vian als auch Ober-Oxfordian sein.

Die ersten, genaueren Profile wurden von A. BUXTORF (1908) und L. ROLLIER (1908 und 1910) aufgenommen. Beim Bau des Weissensteintunnels wurde das Ober-Callo-vian mehrmals durchfahren. Die von L. ROLLIER damals bestimmten Fossilien wurden von A. BUXTORF (1908) veröffentlicht. Die Liste enthält meistens Vertreter der Athletaschichten. Dazu kommen einige Ammoniten aus dem unteren, stark eisenoolithischen Oxfordian. Reineckeien werden keine erwähnt. Aus der Tongrube von Liesberg-Mühle sind leider keine Detailprofile publiziert worden. L. ROLLIER (1911) äussert sich nur ganz allgemein über die eisenoolithischen Anceps-Athleta-Schichten. In der Weissenstein-Antiklinale hat A. ERNI (1934), wie schon erwähnt, mehrere ausgezeichnete Detailprofile aufgenommen. Seine Befunde stimmen, was die Anthletazone betrifft, vollständig mit meinen Beobachtungen überein.

D. DETAILPROFILE

1. Zusammengesetztes Profil des Callovian zw. Rne. Tschöpperli, Ko. 609300/257475 und Hinterhård/Blatten, Ko. 608000/256475 (Blauen-Antiklinale)

1. 4,0 m Gelbbraune bis rostrote, kalkige Mergel, wechsellagernd mit vereinzelt, 4–8 cm mächtigen Mergelkalklagen. Im frischen Bruch sind Mergel und Mergelkalke grau bis grauschwarz. Die Schichten sind reich an Brachiopoden und limonitisierten Bivalven.

Rhynchonelloidella alemanica (ROLL.)
Kallirhynchia platiloba MUIR-WOOD
Pholadomya bucardium AG.
Pleuromya sp. indet.

- 2,0 m Verschüttet.
2. 2,0 m Limonitreiche, braunrote Mergel bis Mergelkalke.
Rhynchonelloidella alemanica (ROLL.)
Acanthothyris spinosa (v. SCHL.)
Pholadomya bucardium AG.
Pholadomya cf. *texta* AG.
Spondylopecten subspinosus (v. SCHL.)
Trigonia (Lyriodon) sp. indet.
Anabacia sp. indet.
 (1–2 Variansschichten)
3. 3,5 m Beige bis braunrote, limonitreiche Calcarenite, im Bruch grau bis blaugrau und feinspätig. Dazwischen schalten sich einzelne dünne, kalkige Mergelbändchen. Die Schicht ist nur teilweise aufgeschlossen (Macrocephalenkalke).
Pholadomya sp. indet.
Modiolus cf. *tulipaeus* (LAM.)
Ctenostreon proboscideum (SOW.)
Macrocephalites sp. indet.
4. ca. 25 m Callovian-Tone. Der Übergang aus den Macrocephalenkalken ist nicht aufgeschlossen. Im Anriss des Steinbruches von Hinterhård/Blatten sind die obersten 2 m der Serie sichtbar. Es sind fette, graue bis schwarze Tone mit vereinzelt grauen Kalkknauern.
5. 0,3 m Beige, feinspätige, 3–6 cm mächtige Mergelkalkbänkelein, die mit dünnen tonigen Mergelbändchen wechsellagern.
6. 1,8 m Braunrote, im Bruch graublau, plattige Calcarenite von grobspätiger, leicht oolithischer Struktur. In unregelmässigen Abständen schalten sich 2–3 cm mächtige, tonige Mergelschichtchen dazwischen.
 Schlammung: Die Mergel enthalten reichlich fein zerriebene Bivalven- und Crinoidentrümmer, seltener Bryozoenbruchstücke.
7. 1,4 m Braunroter, grobspätiger Calcarenit in Platten von 5–15 cm Dicke. In frischem Zustand ist das Gestein graublau und pyritreich. Zwischen den Platten liegen noch vereinzelt, nur millimeterdicke Tonlinsen.
8. 2,2 m Beiger bis braunroter, grobspätiger Calcarenit. Plattendicke 5–15 cm. Im Bruch ist das Gestein hell- bis stahlgrau. Vereinzelt wittern verkieselte Bivalven- und Echinodermentrümmer aus. (5–8 DN)
9. 0,3 m Lumachellenbank: Braunroter, feinspätiger Calcarenit, der von groben Bivalventrümmern, die häufig limonitisiert sind, durchsetzt ist. Die sehr harte Bank wird durch eine Omissionsfläche abgeschlossen.
10. 0,07 m Braunrote, eisenoolithische Mergel, die von feinem Schalengrus und calcarenitischem Aufarbeitungsmaterial erfüllt sind.
11. 0,4 m Braunroter, im Bruch grauer, eisenoolithischer Kalk. Die Eisenooide sind häufig in Nestern angereichert. Die Oberfläche der Schicht weist Erosionsspuren auf. Die Fossilien sind meist limonitisiert.
Reineckeites sp. (Fragment)
Peltoceras cf. *athleta* (PHIL.)
12. 0,2 m Gelbe, eisenoolithische Mergel, an der Basis mit eisenoolithischen Geröllen und aufgearbeiteten Belemniten.
13. Abnahme des Ooidgehaltes und Übergang der gelben mergeligen Tone in die fetten, blaugrauen Renggeritone.

2. Profil am neuen Waldweg, Ko. 598600/253650, NE Kleinlützel (Figuren 3, 4 und 10).

1. Ferrugineus-Oolith (ob. HR.) mit stark angebohrter Schichtfläche.
2. 3,0 m Graue bis graubraune, pyritreiche Mergel mit vereinzelt dünnen, limonitreichen Mergelkalkzwischenlagen. Die Mergelserie (untere Variansschichten) ist an dieser Stelle sehr fossilarm.
3. 1,2 m Zwei je 35 cm mächtige, harte und limonitreiche Kalkbänke, die durch eine 50 cm dicke, limonitreiche Mergelschicht von einander getrennt sind.
Acanthothyris spinosa (v. SCHL.)
4. 4,0 m Graue bis rostbraune Mergel, die mit rostroten, teils dünnbankigen, teils knauerigen Mergelkalken wechsellagern. Die Schichten sind reich an Brachiopoden:
Rhynchonelloidella alemanica (ROLL.)
Kallirhynchia platiloba MUIR-WOOD
Wattonithyris sp. indet.
Pholadomya cf. *ovulum* AG.
Pholadomya bucardium AG.
Pleuromya sp. indet.
Spondylopecten subspinosus (v. SCHL.)
Lyriodon sp. indet.
Modiolus sp. indet.
(2–4 Variansschichten)
5. 1,8 m Beige bis braunrote, an der Basis mergelige, in den höheren Lagen leicht spatige Kalke. Der feine Bivalvendetritus ist durchwegs limonitisiert, wodurch das Gestein das Aussehen eines eisenoolithischen Kalkes erhält. Zwischen die einzelnen Kalkbänke schalten sich in unregelmässigen Abständen dünne Mergellagen, die von limonitisiertem Schalengrus durchsetzt sind. Die oberste Schicht weist deutliche Erosionsspuren auf. Die Serie ist fossilreich:
Macrocephalites compressus (QU.)
Macrocephalites cf. *verus* BUCKM.
Macrocephalites sp. (zahlreiche Fragmente)
Pholadomya bucardium AG.
Pholadomya cf. *ovulum* AG.
Pholadomya cf. *texta* AG.
Pleuromya sp. (schlecht erhaltene Steinkerne)
Ceromya sp.
Ctenostreum proboscideum (SOW.)
Modiolus tulipaeus (LAM.)
(Macrocephalenkalk)
6. 0,3 m Bunte, olivgrüne bis schmutzig-weinrote, tonige Mergel, die von Knauern und Bivalvenrümmern durchsetzt sind. Die Knauer sind entweder kalkig, von grauer bis beiger Farbe, oder limonitreich, braunrot und konzentrisch geschalt. In beiden Typen wurden Fragmente vom Macrocephaliten festgestellt. Einer der Limonitknauer enthielt einen Pyritkern.
7. 0,4 m Blaue, fette Tone, in denen noch vereinzelt stark limonitisierte Pyritkonkretionen liegen, die selten unbestimmbare Fragmente von *Macrocephalites* sp. enthalten.
8. ca. 15 m Graue bis blaugraue, fette Tone. Eine genaue Mächtigkeitsangabe ist nicht möglich.
9. 5,0 m Graue, schwach geschichtete, fossilleere, mergelige Tone. Sie enthalten graue bis beige Mergelkalkknauer.
10. 3,0 m Graue bis graubraune fossilleere Mergel, die mit Kalkknauerlagen wechsellagern. Die länglichen Knollen sind beige oder grau und sehr hart. (6–10 CT)
11. 2,5 m Rostrot anwitternde, im Bruch graue, dünnbankige bis plattige Calcarenite. Durch auswitternde, verkieselte Bivalven- und Echinodermentrümmern aufgerauhte Verwitterungsflächen. Zwischen den Platten liegen noch vereinzelt dünne Mergelschichtchen, die in der obern Hälfte der Serie vollständig verschwinden (DN).

12. 0,25 m Lumachellenbank: Rostrot anwitternder, im Bruch graublauer, feinspätiger Calca-
renit, der von groben Bivalventrümmern durchsetzt ist.
Dünnschliff: Die Grundmasse ist grobkristallin kalzitisch und von gelblicher
Farbe.
Organischer Detritus: Echinodermentrümmern, deren Gitterstruktur meistens
vererzt ist, dominieren. An zweiter Stelle folgen die Schalen von Bivalven und
Brachiopoden sowie Spongiennadeln, deren Achsenkanal durch die Umkristallisa-
tion erweitert und limonitisch-tonig pigmentiert wurde.
Anorganische Komponenten: Detritischer Quarz ist sehr selten. Die wenigen Kör-
ner sind schlecht gerundet und erreichen einen Durchmesser von höchstens 0,06 mm.
Limonitkörnchen liegen meistens an den Rändern des teilweise umkristallisierten
organischen Detritus. Onkoidische Gerölle von grauer bis brauner Färbung enthal-
ten häufig als Kern vererzte Echinodermenbruchstücke.
«*Cristellaria*» sp. indet.
Milioliden.
13. 0,2 m Gleiche Ausbildung wie Nr. 12. Durch sehr starke Erosion wurde die Bank in ein-
zelne Platten aufgelöst. Bohrlöcher sind selten.
14. 0–0,1 m Feiner, limonitischer Mergel, der von Schalentrümmern und Kalkkörnern durch-
setzt ist. Der Mergel erfüllt die Klüfte und Rinnen der obersten Lumachellenbank
(Nr. 13). Wichtig ist das Auftreten vereinzelter zertrümmerter oder auch wohler-
haltener Eisenooide.
15. 0,3 m Tektonisch stark beanspruchte Schicht braunroter bis beiger, eisenoolithischer Mer-
gel und Mergelkalke, die schlecht gebankt bis knauerig sind. Der Gehalt an Eisen-
ooiden wie auch an Fossilien ist sehr gering. Die Schicht wird durch eine eisenooli-
thisch-tonige Schicht abgeschlossen, die abgerollte und zerbrochene Belemniten
enthält (Unt. Oxf.).
16. Fette blaue Renggeri-Tone, mit selten Pyritkonkretionen.

3. Callovianprofil in der Tongrube, Ko. 598700/250125, SSW Liesberg (Figuren 3 und 4).

1. 8–10 m Variansschichten bzw. Calcaire roux sableux. Die beiden Faziestypen sind in dieser
schlecht aufgeschlossenen Serie vermischt. Die Fauna ist reich an Brachiopoden.
Harte, rostrot anwitternde Calcarenitbänke wechsellagern mit kalkigen, grauen bis
braungrauen Mergeln.
2. 2,5 m Braunrote, im Bruch graue, leicht spätige Kalke, die mit limonitreichen kalkigen
Mergelschichten wechsellagern. Das Gestein ist von Limonitschlieren durchzogen
und einzelne Bänke sind pseudoeisenoolithisch.*
Dünnschliff: Grundmasse grobkristallin kalzitisch und klar. Einzelne Flecken
sind leicht gelblich verfärbt.
Organischer Detritus: Echinodermentrümmern sind meistens vererzt, wodurch
die Gitterstruktur deutlich hervortritt. Brachiopoden-, Bivalven- und Gastero-
podentrümmern sind ebenfalls häufig. Die Vererzung erfasst bei ihnen jedoch nur
die Randpartien oder sehr feine Bruchstücke.
Anorganischer Detritus: Detritischer Quarz in schlecht gerundeter, sehr feiner
Fraktion (0,02–0,06 mm \varnothing). Limonitkörner sind meistens an den Rändern ent-
mischter, umkristallisierter organischer Trümmer angereichert. Im frischen Gestein
liegen reichlich sehr feine Pyritkriställchen.
«*Cristellaria*» sp. indet.
Die Schicht ist reich an Bivalven und Ammoniten, während die Brachiopoden
stark zurücktreten. Die Fossilien sind selten gut erhalten.

Macrocephalites verus BUCKM. (= *M. macrocephalus* SCHLOTH. ?)
Macrocephalites sp. indet. (zahlreiche, stark angelöste Ex.)
 Perisphinctiden (Fragmente)
Pholadomya bucardium AG. (häufig)
Pholadomya cf. *texta* AG.
Pholadomya cf. *ovulum* AG.
Ctenostreon proboscideum (SOW.) (sehr häufig)
Spondylopecten subspinosus (V. SCHL.)
Modiolus subaequiplicatus (ROEMER)
Modiolus cf. *tulipaeus* (LAM.)
Ceromya tenera (SOW.)
Pleuromya sp. indet.
Entolium spatulatum (ROEMER)
Pleurotomaria sp. indet.

3. 0,3 m Braunrote bis graue, dichtgepackte, brotlaibförmige Knauer, die dichtgepackt eine Schicht mit buckliger stark angelöster Oberfläche bilden. Fossilien sind selten. In stark angewittertem Material wurden Fragmente von *Macrocephalites* sp. und Pleuromyen festgestellt.
(2–3 Macrocephalenkalke)
4. 0,25 m Bunte, olivgrüne, graue und schmutzig-violette, tonige Mergel. Sie enthalten stark gerollte Fragmente von Macrocephaliten und vereinzelte, bis faustgrosse Limonitkongregationen.
5. 0,50 m Graue bis blaugraue, mergelige Tone, die von Echinodermentrümmern durchsetzt sind. Daneben treten sehr dünne Mergelkalkblättchen auf, die von feinen Pyritkriställchen besetzt sind.
6. 0,3 m Graue Tone, durchsetzt von ei- bis kopfgrossen, sehr harten Kalkknauern von grauer bis beiger Farbe.
 Dünnschliff durch einen Knauer: Grundmasse feinkristallin kalzitisch.
 Organischer Detritus: Echinodermentrümmern sind fast völlig umkristallisiert und haben ihre Gitterstruktur weitgehend verloren. Bivalventrümmern sind besser erhalten.
 Anorganischer Detritus: Detritischer Quarz ist in sehr feiner Fraktion vorhanden (0,02 mm \varnothing).
Macrocephalites sp. (mehrere unvollst. pyritis. Ex.)
Macrocephalites (*Indocephalites*) cf. *sphaericus* (GREIF) JEANNET
Pholadomya fabacea AG.
Trigonia (*Lyriodon*) *eningensis* ROLL.
7. 0,5 m Graublau fette Tone mit vereinzelt, partiell pyritisieren Ammoniten und Rindenstücken, die zu 40% aus kohligem Substanz, 35% aus Kalk und 25% aus Pyrit bestehen.
Macrocephalites sp. indet.
Choffatia cf. *subbakerae* (D'ORB.) (teilweise pyritisieren Fragmente)
Choffatia cf. *patina* (NEUM.)
8. 20–25 m Callovian-Tone, fett, grau bis schwarz. Sie enthalten keine Makrofossilien.
 Schlammung: Organischer Detritus: Nur selten treten Trümmer von Echinodermen und Bryozoen auf.
 Anorganischer Detritus: Der Anteil an detritischem Quarz (in der Fraktion über 0,02 mm) ist äusserst gering. Die wenigen Körnchen erreichen Durchmesser von höchstens 0,03 mm. Kleine Pyritkriställchen sind häufig.
 Mikroorganismen: *Cristellaria tricarinnella* REUSS.
Cristellaria sp., *Nodosaria* sp., Ostracodenschälchen (sehr häufig), Spongiennadeln (selten).

9. 4,0 m Mergelige, graue Tone. An der Basis liegen vereinzelte dünne Bänder mit braungelb anwitternden Knauern, die, an der Basis klein und schmal, im Hangenden bis kopfgross werden. (4–9 CT)
10. 2,0 m Beige bis gelbbraun anwitternde, leicht spätige, limonitreiche Kalke, die mit höchstens 10 cm mächtigen, grauen Mergellagen wechsellagern.
11. 4,2 m Braunrote, im Bruch graue, fein- bis grobspätige Calcarenite. Wegen der auswitternden kalkigen und verkieselten Bivalven und Echinodermentrümmern ist die Oberfläche der dünnen Platten sandig anzufassen. In unregelmässigen Abständen schalten sich, besonders in der untern Hälfte der Serie, dünne Mergelschichtchen und Linsen tonigen Materials ein. Die Oberfläche des Horizontes ist leicht ausgewaschen.
Perisphinctiden (zwei stark zersetzte Fragmente).
(10–11 DN)
12. 0,55 m Beige bis gelbbraune, eisenoolithische Lumachellenbank. Die Eisenooide sind sehr klein und unregelmässig, wolkig im Gestein verstreut. Die auswitternden Fossilien sind im allgemeinen stark angelöst, häufig zerbrochen oder leicht gerollt. Besonders häufig sind Bivalven und Gasteropoden. Eine Omissionsfläche schliesst die Bank ab.
Entolium spatulatum (ROE.)
Pecten sp. indet.
Prospodylus pamphilus (D'ORB.)
Pleurotomaria sp. indet.
Reineckeia (*Reineckeites*) *stuebeli* STEINM.
Reineckeia (*Reineckeites*) sp. indet. (unbestimmbare Fragmente)
Hecticoceras sp. indet. (unbestimmbare Fragmente)
13. 0,3 m Braunrot bis grau violett anwitternde, eisenoolithische Bank mit stark ausgewaschener, bauchiger Oberfläche, aus der sehr harte, hellgraue Ammonitensteinkerne herausgewaschen sind. Im frischen Bruch ist das Gestein dunkelgrau. Die Eisenooide sind in Nestern angereichert, jedoch ohne dass sich die einzelnen Ooide berühren. Die Ammonitensteinkerne sind entweder arm an Ooiden und sehr hart, oder stark eisenoolithisch, weich und meistens flachgedrückt (Ober-Callovian).
Dünnschliff: Grundmasse feinkristallin, kalzitisch.
Organischer Detritus: Feiner Echinodermendetritus (\varnothing bis 0,4 mm) und vereinzelte Bivalventrümmern.
Anorganischer Detritus: Meistens schlecht gerundete Quarzkörnchen (\varnothing bis 0,04 mm).
Haematitooide: Der Kern besteht entweder aus einem oder mehreren Quarzsplittchen, oder aus einem schwarzbraunen, onkoiden Geröll, oder aus einem Bivalvensplittchen. Auch zusammengesetzte Kerne sind häufig (Verschiedene Bau- oder Aufarbeitungsperioden). Bei frischen Ooiden ist die Schalung regelmässig und kräftig. Infolge weitgehender Umkristallisation ist sie jedoch häufig verwischt.
Mikroorganismen: Vereinzelt Cristellarien und Spongiennadeln.
Peltoceras athleta (PHIL.) (sehr häufig)
Peltoceras (*Metapeltoceras*) *baylei* PRIESER.
Collotia (*Collotites*) *collotiformis* JEANN.
Collotia (*Collotites*) *peticlerci* JEANN.
Reineckeia (*Reineckeites*) *hungarica* TILL.
Cosmoceras cf. *spinosum* (SOW.) (ein schlecht erh. Fragment)
Perisphinctiden
Hibolites hastatus (DE BLAINV.)
Cyclocrinus macrocephalus (QU.)
14. 0,6 m Grauer bis braungrauer, eisenoolithischer Mergel mit stets abnehmendem Ooidgehalt. An der Basis liegen häufig stark zertrümmerte Belemniten. Die Ammoniten sind sehr weich, meistens flachgedrückt und von einer feinen Pyrithaut überzogen, die nur im frischen Zustand sichtbar ist.
Campylites sp. indet.
Quenstedtoceras sp. indet.
15. Fette, blauschwarze Oxfordian-Tone mit vereinzelt Pyritfossilien.

5. Profil an der Passwangstrasse, Ko. 608850/245670, SW untere Säge bei Beinwil
(Figuren 3 und 4).

Die Varians-Schichten liegen unter der Vegetation verborgen.

1. ca. 2,0 m Beige bis braunrote, leicht spätige, limonitreiche Kalke. Fossilien wurden im Anstehenden keine gefunden.
Ctenostreon proboscideum (Sow.)
Modiolus tulipaeus (LAM.)
 (Macrocephalenkalke)
2. 15 m Blauschwarze Callovian-Tone, eine Combe bildend.
3. 2,0 m Graue, braungelb anwitternde, tonige Mergel, die längliche bis kopfgrosse, harte Kalkknauer enthalten.
(2-3 CT)
4. 1,5 m Graue bis gelbe Mergel, die mit limonitreichen, dünnplattigen, mergeligen Kalken wechsellagern.
5. 1,3 m Braungelber, limonitreicher Calcarenit mit vereinzelt gelblichen Tonlinsen.
6. 0,5 m Kreuzgeschichteter, gelbbrauner, im Bruch grauer Calcarenit. Die Verwitterungsfläche ist infolge der auswitternden feinen Echinodermen- und Bivalventrümmern rau anzufassen.
 Dünnschliff: Die Grundmasse ist feinkristallin und tonig-limonitisch pigmentiert. Durch Umkristallisation partiell grobkristallin und klar.
 Organischer Detritus: Sowohl Echinodermen- als auch Bryozentrümmern sind meistens vererzt. Grösster Durchmesser der Komponenten: 1 mm. In zweiter Linie treten Brachiopoden- und Bivalventrümmern auf. Spongiennadeln sind selten, meist umkristallisiert und mit limonitisch pigmentiertem Achsenkanal.
 Anorganischer Detritus: Quarz, fein verteilt mit 0,05 mm \varnothing . Limonitkörnchen sind Entmischungsprodukte umkristallisierten, organischen Detritus. Graubraune, onkoidische Gerölle sind wahrscheinlich koprogenen Ursprungs.
 Mikroorganismen: Milioliden und Cristellarien (vererzt).
7. 0,7 m Kreuzgeschichteter, beiger, feinspätiger Calcarenit, in Bänken von 5-20 cm Dicke.
 Dünnschliff: Die Grundmasse ist feinkristallin, teils klar, teils limonitisch pigmentiert.
 Organischer Detritus: Die Echinodermtrümmern sind meistens vererzt. Randlich einsetzende Umkristallisation hat sie teilweise entmischt. Schalengrus von Bivalven und Brachiopoden sowie Spongiennadeln mit erweitertem, limonitisch pigmentiertem Achsenkanal sind häufig (\varnothing des Detritus bis 1 mm).
 Anorganischer Detritus: Detritischer Quarz in feiner, schlecht gerundeter Fraktion, \varnothing bis 0,04 mm. Limonitkörner liegen an den Rändern umkristallisierter Crinoidentrümmern. Graubraune onkoidische Gerölle erreichen Durchmesser bis 0,8 mm.
 Mikroorganismen: Milioliden
(4-7 DN)
8. 0,5 m Lumachellenbank: Braunroter bis grauer, ruppiger und zäher Kalk, der von zahlreichen, limonitisch verfärbten, groben Schalentrümmern durchsetzt ist. Die Bank wird durch eine Omissionsfläche abgeschlossen, aus welcher zahlreiche Molluskensteinkerne auswittern.
 Dünnschliff: Grundmasse grobkristallin und fleckig, limonitisch pigmentiert.
 Organischer Detritus: Sowohl die groben Bivalventrümmern, als auch die feinen Crinoidenbruchstücke sind meistens vererzt, teilweise jedoch schon entmischt. Selten sind Trümmern von Bryozoen und umkristallisierte Spongiennadeln.
 Anorganischer Detritus: Feine, schlecht gerundete Quarzsplitter, Limonitkörnchen an den Entmischungsrändern und in der Grundmasse und onkoidische Gerölle koprogenen Ursprungs von 0,8 mm \varnothing .

Mikroorganismen: Milioliden (vererzt).

Reineckeia anceps (REIN.) (kleines Ex.)

Reineckeia (*Reineckeites*) sp. indet. (mehrere abger. Ex.)

Macrocephalites (*Indocephalites*) *sphaericus* (GREIF) JEANNET.

Macrocephalites sp. indet. (mehrere Fragmente)

Pleurotomaria sp. indet.

Trigonia (*Lyriodon*) sp. indet. (mehrere Abdrücke)

9. 0,4 m Braunrote, stark eisenoolithische Mergel und Mergelkalke. Die Fossilien sind stark zersetzt. Das Dach der Eisenoolithie ist nicht aufgeschlossen.
Peltoceras sp. indet.

6. Profil am Feldweg, Ko. 604350/239400, SE Envelier (Figuren 3 und 4).

1. 1,4 m Violettgraue, kalkige, limonitreiche Mergel.
2. 1,2 m Gelbgrau anwitternder, im Bruch graublauer, zäher feinspätiger Calcarenit. Die Oberfläche der Schicht ist leicht ausgewaschen.
3. 2,2 m Braunrote, ruppige Kalke. Bankdicke bis 40 cm. Sie wechsellagern mit limonitreichen, kalkigen Mergeln von 10–20 cm Mächtigkeit.
Acanthothyris spinosa (v. SCHL.)
4. 5,1 m Graue bis rostrote, knauerige bis bankige Kalke und Mergelkalke, die mit dünnen grauen Mergelbändern wechsellagern.
(1–4 Crs)
5. 1,5–2 m Unvollständig aufgeschlossene Serie gelbbrauner bis beiger, limonitreicher Calcarenite, die mit sehr dünnen Mergellagen durchsetzt sind. Fazies der Macr.-Kalke.
Ctenostreon proboscideum (Sow.) (Schalentrümmer)
6. ca. 20 m Fette, blauschwarze Callovian-Tone. Der Übergang aus den Macrocephalenkalken ist nicht aufgeschlossen. Die Tone bilden eine sumpfige Combe.
7. ca. 5 m Graue Tone mit grossen, braunen Kalkknauern.
(6–7 CT)
8. 2,0 m Braune, limonitreiche, leicht spätige Mergelkalke, die mit gelbbraunen, kalkigen Mergeln wechsellagern.
9. 3,0 m Braunrot anwitternde, dünngebankte, Calcarenite. In unregelmässigen Abständen schalten sich noch dünne, gelbbraune, tonige Mergellagen ein, die von feinem Schalgengrus durchsetzt sind.
10. 1,2 m Beige bis gelbbraune anwitternder, kreuzgeschichteter Calcarenit. Die Mächtigkeit der Platten schwankt zwischen 5 und 15 cm.
(8–10–DN)
11. 0,6 m Lumachellenbank: Braunrot anwitternde, zähe, ruppige Kalkbank, die von groben, oft limonitisierten Schalentrümmern durchsetzt ist. Im frischen Bruch ist das Gestein graublau. Die Oberfläche der Bank ist stark ausgewaschen und angebohrt.
12. 0,07 m Die Furchen und Bohrlöcher im Dach der Lumachellenbank werden von limonitreichem Mergel ausgefüllt.
Schlammung: Der organische Detritus dominiert. Er besteht zur Hauptsache aus feinem Bivalven- und Echinodermengrus. In zweiter Linie folgen Trümmer calcarenitischen und eisenoolithischen Ursprungs. Mikroorganismen sind selten und meistens limonitisiert. *Nummuloculina* sp., Ostracodenschälchen, kleine Haifiszähnen.
13. 0,25 m Weinroter bis brauner, stark eisenoolithischer Mergel. Einzelne Partien sind etwas härter und knauerig. Das Dach der Schicht weist Aufarbeitungsspuren auf.
Peltoceras cf. *athleta* (PHIL.) (ein Fragment)
Hectoceras (*Putealiceris*) cf. *punctatum* STAHL
Pleurotomaria sp. indet.
Belemnitentrümmern
(Ober-Callovian)

14. 0,35 m Gelbe, an der Basis stark eisenoolithische, leicht mergelige Tone. Der Ooidgehalt nimmt kontinuierlich ab.

An der Basis liegen stark abgerollte Belemnitenrümmer angehäuft.

Schlammung: Die Tone sind durchsetzt von feinem Schalengrus. Foraminiferen und Ostracoden sind selten, meistens abgerollt oder teilweise aufgelöst. *Cristellaria* sp., *Epistomina* sp. indet. (typisch für Renggeri-Tone). Vereinzelte Haifischzähnechen.

15. Fette blaue Renggeri-Tone.
(14–15 Oxf.)

Die Schichten 10–15 wurden in der Wiese, 20 m oberhalb des Weges erschürft.

8. Zusammengesetztes Profil der Aufschlüsse in der Graiteri-Antiklinale, Ko. 598400/234550, 597560/23395, 537950/234050 (Figur 4).

1. Variansschichten: Graue, kalkige Mergel, die mit braunrot anwitternden, harten, limonitreichen Calcareniten wechsellagern.
(Calc. roux sableux)
Rhynchonelloidella alemanica (ROLL.)
Acanthothyris spinosa (v. SCHL.)
Holactypus depressus (LESKE)
Pholadomya bucardium AG.
2. 2,0 m Macrocephalenkalke: Braunrote bis gelbbraune, schlecht geschichtete, limonitreiche Kalke, die mit gelbbraunen Mergeln wechsellagern. Die Schicht ist nur dürrtig aufgeschlossen.
Macrocephalites sp. indet.
Pholadomya cf. *texta* AG.
Pholadomya bucardium AG.
Modiolus tulipaeus (LAM.)
Pleuromya sp. (stark angelöste Steinkerne)
Ctenostreon proboscideum (Sow.)
3. ca. 10 m Callovian-Tone: Sie sind nirgends aufgeschlossen.
4. 3,0 m Callovian-Tone mit grauen bis beigen, harten Kalkknauern.
(3–4 CT)
5. 2,0 m Limonitreiche, braunrote Mergelkalke, die mit gelben, von organischem Detritus durchsetzten Mergeln wechsellagern.
6. 4,0 m Beige bis braunrot anwitternde Calcarenite. An der Basis liegen noch einzelne, dünne Mergelbänder.
(5–6 DN)
7. 0,4 m Äquivalent der Lumachellenbank: Braunrot anwitternde, durch starke Aufarbeitung in einzelne Platten und Knauer zerlegte Bank. Im frischen Bruch ist das Gestein stahlgrau und von vereinzelt groben Bivalvenrümern durchsetzt.
Macrocephalites (Pleurocephalites) tumidus (REIN.)
Macrocephalites sp. ind. (grosse abgerollte Fragmente)
8. 0,05–0,15 m Graue bis rostrote Mergel, die von Bivalvenrümern durchsetzt sind, einzelne Knauer umhüllen und zuoberst vereinzelt Eisenooide enthalten.
9. 0,2 m Rostrote, eisenoolithische, harte Mergelkalke, die eisenoolithische Gerölle, zertrümmerte Belemniten und kugelige Schwämme enthalten.
10. 0,25 m Stark eisenoolithischer, braunrot anwitternder Mergelkalk, der ausser vereinzelt Belemnitenrostren keine Fossilien enthält. Die Oberfläche der Schicht ist ausgewaschen.
11. Blaue, fette Renggeri-Tone, die an der Basis noch sehr wenig Brauneisenooide enthalten.

9. Zusammengesetztes Profil des Callovian am oberen Ende des Schafgrabens, NW der Röhifluh (Weissenstein) (Figur 3).

1. 7,5 m Variansschichten bzw. Calc. roux sableux: Graue bis rostrote, kalkige Mergel, mit eingeschalteten, 5–20 cm mächtigen, leicht spätigen Mergelkalklagen.

Rhynchonelloidella alemanica (ROLL.)
Acanthothyris spinosa (V. SCHL.)
Pholadomya bucardium AG.
Spondylopecten subspinosus (V. SCHL.)
Holectypus depressus (LESKE)
2. 2,2 m Rostbraune, kalkige, limonitreiche Mergel, die mit 10–30 cm mächtigen, ruppigen Calcareniten wechsellagern.
(1–2 Crs)
3. 0,4 m Rostrote, sehr harte, knauerige Calcarenite. Das Gestein ist blaugrau im Bruch. Die Schichtflächen sind bauchig, die Absonderung schieferig bis blätterig.
4. 1,5 m Rostrote, im Bruch graue, limonitreiche Calcarenite. Die Schichtflächen weisen häufig Frassspuren auf. Einzelne Bänke sind pseudoeisenoolithisch.

Macrocephalites sp. indet.
Choffatia choffati (PAR. BON.)
Ctenostreon proboscideum (SOW.)
Pholadomya bucardium AG.
Modiolus tulipaeus (LAM.) (häufig)
 (3–4 Macr.-Kalke)

Der Übergang zu den Callovian-Tonen ist nicht aufgeschlossen.
5. 18,0 m Fette, graue bis blauschwarze Tone.
6. 4,0 m Graue, fette Tone mit kopfgrossen beige bis braunrot anwitternden Knauern.
(5–6 CT)
7. 1,2 m Beige bis braunrote, leicht spätige, limonitreiche Mergelkalke, die mit gelbbraunen Mergeln wechsellagern. Die Kalkbänke sind an der Basis der Schicht nur wenige Zentimeter dick. Im Dach erreichen sie 15 cm Mächtigkeit, während die Mergellagen sehr dünn erscheinen (Dalle nacrée).
8. 0,4 m Lumachellenbank: Braunrot anwitternde, ruppige Calcarenitbank, die von groben, häufig limonitisierten Bivalvenrümmern durchsetzt ist. Die Bank wird durch eine ausgeprägte Omissionsfläche abgeschlossen.

Ctenostreon sp. indet.
Entolium sp. indet.
9. 0,22 m Limonitreicher Mergel, der von Schalenrümmern und von einzelnen Eisenooïden durchsetzt ist.
10. 0,15–0,2 m Braunroter bis weinroter, eisenoolithischer Kalk. Er enthält zahlreiche limonitisierte Ammoniten. Aufgearbeitete Schichtfläche.

Peltoceras athleta (PHIL.) (zahlreiche Fragmente)
Hecticoceras (Orbignyceras) cf. pseudopunctatum (LAH.)
Lunuloceras sp. indet.
Cyclocrinus macrocephalus (QU.)
 (9–10 Mittel-Ober-Callovian)
11. 0,1 m Gelbbraune, eisenoolithische Mergel mit vereinzelt Geröllen aus der teilweise aufgearbeiteten Athletaschicht.
12. 0,2 m Graue bis beige, tonige Mergel, die noch vereinzelt Eisenooïde enthalten.
(Unt. Oxfordian)

10. Profil beim Althüsli, Ko. 600924/232700, und Mürren, Ko. 600550/232450 W
Weissenstein (Figuren 4 und 7, S 66, 97).

Die Oberfläche des Hauptrogensteins ist sehr stark angebohrt.

1. 4,8 m Graue bis gelbliche, kalkige Mergel, die mit etwas härteren, unregelmässig gebankten Mergelkalken wechsellagern.
2. 2,0 m Wechsellagerung rostroter, feinspätiger Calcarenite mit limonitisch-kalkigen Mergeln.
Acanthothyris spinosa (v. SCHL.)
3. 1,5 m Rostrote, limonitreiche Mergel, die von Bivalventrümmern und zerdrückten Brachiopoden durchsetzt sind.
(1–3 Crs)
4. 3,0 m Graubraune bis beige, plattige Calcarenite, die mit limonitreichen, dünnen Mergelschichten wechsellagern.
Macrocephalites sp. indet. (Abdruck)
(Macrocephalenkalk)
5. 0,4 m Der Übergang zu den Callovian-Tonen ist nicht aufgeschlossen. Als erstes folgen darüber violett-graue Mergel, die kleine, braune Knauer enthalten.
6. 15 m Blaue, in Basisnähe gelblich anwitternde Callovian-Tone.
7. 5,0 m Callovian-Tone mit grossen, grauen bis beigen Knauern.
(5–8 CT)
8. 1,2 m Limonitreiche, plattige Mergelkalke, die mit grau-gelben Mergelschichten wechsellagern.
9. 1,5 m Kreuzgeschichtete, beige, rauh anwitternde Calcarenite.
(9–10 DN)
10. 0,45 m Lumachellenbank: Sie enthält nur mehr wenig grobe Bivalventrümmern. Das Gestein ist feinspätig, im Bruch blaugrau und wittert braunrot an. Die Oberfläche der Bank ist stark ausgewaschen. Die Eisenoolithe sind nicht aufgeschlossen.

II. Das Callovian zwischen Delsberger-Becken und Montoz

(Figur 5 mit Prof. 12, 15, 16, 17; Figur 6 mit Prof. 13, 16; Prof. 12, 14, 16, 17 im Text beschrieben, S. 91–93)

Von N gegen S umfasst dieser Abschnitt folgende tektonische Einheiten: Die Vellerat-Antiklinale, die westliche Raimeux-Antiklinale (Montagnes de Moutier), die Moron-Antiklinale und, südlich der Tertiärmulde von Court, die Montoz-Antiklinale.

Um eine bessere Übersicht zu geben, wird in diesem Abschnitt das Callovian jeder Antiklinale, unter Hinweis auf die bezügliche Literatur, kurz beschrieben.

A. DIE VELLERAT-ANTIKLINALE

Die besten Aufschlüsse befinden sich bei der Métairie derrière Château (Mét. de Rièrre Château, in L. ROLLIER, 1893); W des Hofes Frénois, Ko. 588750/240200; und beim Hof La Jacoterie, N Undervelier (Profil 12).

Das Unter-Callovian ist selten aufgeschlossen. Die Macrocephalenkalke sind in der Fazies des Calcaire roux sableux ausgebildet. Ruppige, lumachellöse und limonitreiche Kalke wechsellagern mit braunroten, kalkigen Mergeln. Die Mächtigkeit der Serie beträgt 2,5–3 m. Macrocephaliten wurden keine festgestellt. Besonders häufig scheinen die Stacheln von *Ctenostreon proboscideum* (Sow.) und *Acan-*