

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 28 (1935)
Heft: 1

Artikel: Zur Stratigraphie und Paläontologie der Mytilus-Schichten im östlichen Teil der Préalpes romandes
Autor: Renz, Hans H.
Kapitel: III: Allgemeine Stratigraphie
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-159504>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 13.01.2026

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

Steinbergkonglomerat keine Seltenheit sind. Andererseits ist von der Mytilus-Fauna in den Klippen der Zentralschweiz bis jetzt noch keine Spur gefunden worden.

Die Breccie gibt uns für die Parallelisation gar keinen Anhaltspunkt; sie ist faziell gebunden an die Küstenzone der Geantiklinal-Inselzüge, deren es in den Préalpes mindestens 3 gegeben hat.

Ich möchte mich eher der Meinung von R. STAUB, A. JEANNET und P. CHRIST anschliessen und annehmen, dass die Fazies der Mytilus-Sch. in den Klippen der Zentralschweiz kein Äquivalent hat, sondern südlicher gelegen sein muss. Die Rämsibreccie gehört einem nördlicheren Geantiklinalzug an.

III. Allgemeine Stratigraphie.

a. Einführung.

Die Einteilung der Mytilus-Sch. in die 5 stratigraphischen Niveaux von SCHARDT und DE LORIOI konnte in grossen Zügen in dem untersuchten Gebiete beibehalten werden, wenigstens was die Zone II (Gastlosenkette) und III (Rüblíkette) anbelangt. Immerhin musste in der Zone II ein Niveau unterdrückt werden, da es seine Selbständigkeit von W gegen E einbüsst und mit einem anderen Niveau verschmilzt. In den Zonen I (Heitizone) und IV (Seehorn-Spielgerten-Gummfluhzone) treffen wir auf Abweichungen vom Typus, welche unsere Einteilung etwas ungenau erscheinen lassen.

Wenn unter diesen Umständen trotzdem eine Einordnung in die üblichen Niveaux erfolgte, so geschah dies mehr der Parallelisierung wegen, nicht um die fazielle Eigenart im Einzelnen zu betonen. Gerade in den beiden Randzonen I und IV der Mytilus-Sch. trifft die lithologische und paläontologische Charakterisierung nicht mehr zu, wie wir sie von den Zonen II und III her abgeleitet haben. Ebenso treffen wir gerade hier auf teilweises Fehlen der vollständigen Schichtserie.

Die geringfügigen Modifikationen, die ich in der Namengebung der Niveaux vorgenommen habe, sind hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass die von SCHARDT eingeführten Niveaufossilien durch neuere Bestimmungen andere Namen bekommen haben.

Um eine bessere Übersicht in der Aufeinanderfolge der Stufen zu erhalten, habe ich die von H. SCHARDT den einzelnen Niveaux zugeteilten Buchstaben A—E durch römische Ziffern I—IV ersetzt und zwar so, dass das Niveau I dem Niveau E (nach SCHARDT) und Niveau IV dem Niveau A (nach SCHARDT) entspricht.

Die neue Nummerierung geht von unten nach oben, also vom Älteren zum Jüngeren, weil dies die normale Bezeichnungsweise bei einer Profilaufnahme ist und so auch am Übersichtlichsten wirkt.

Die blosse Umkehr der von H. SCHARDT benützten Buchstaben hätte ohne Zweifel eine gewisse Verwirrung hervorgerufen, da die bisherige Einteilung schon zu sehr geläufig ist.

Die neue Einteilung ist von unten nach oben folgende:

- 1) Niveau à matérieux de charriage (Niveau I)
- 2) Niveau à fossiles triturés, à polypiers et à *Astarte rayensis* (Niveau II)
- 3) Niveau à *Mytilus (Modiola) castor* et à *Plesio-*
cidaris alpina (Niveau IIIa)
- 4) Niveau à *Myes* et à Brachiopodes (Niveau IIIb)
- 5) Niveau supérieur à *Mytilus (Modiola) castor* et à polypiers (Niveau IV).

} Niveau III

Im Folgenden sollen nun diese Niveaux etwas näher besprochen und charakterisiert werden.

b. Niveau à matériaux de charriage (Niveau I).

Dieses Niveau, eine dolomitische Breccie, ist vollständig frei von marinen Lebewesen.

Die Verbreitung dieses Niveau ist nicht allgemein in der ganzen Ablagerungsregion der *Mytilus*-Sch., sondern beschränkt sich in unserem Gebiete auf die Zonen II, III und IV (Gastlosen-, Rübli- und Seehorn-Gummfluhzone). In der Zone I (Heitizone), das heisst dort, wo der Heiti-Lias das Substratum der *Mytilus*-Sch. bildet, ist dieses Niveau als solches nicht vorhanden.

Als charakteristischster Gesteinstyp dieses Niveau kann eine mehr oder weniger grobe dolomitische Breccie angesehen werden, die sich an sämtlichen Orten der Profilaufnahmen (ausgenommen Zone I) vorfindet. Es kann die Beobachtung gemacht werden, dass dieselbe in ihrem unteren Teile sehr massig entwickelt ist und keine Schichtung erkennen lässt; gegen oben jedoch wird sie feiner und schlecht geschichtet.

Die Breccie besteht unten in der Hauptsache aus eckigen, oben dagegen auch aus abgerundeten Gesteinskomponenten, die eine Länge von einigen mm bis zu einigen cm erreichen können. Sie ist von manchen Typen der Brèche inférieure der Brecciendecke in Nichts zu unterscheiden; auch sie besteht wie diese aus in der Hauptsache aufgearbeiteten triasischen Gesteinen. Die in unserer Breccie am häufigsten auftretenden Gesteinsfragmente sind Dolomite, die auf ihrer Verwitterungsfläche gelblich-blasse Farbe zeigen. Die dolomitischen Fragmente haben auf frischem Bruch hellblaugraue Farbe. Weniger häufig finden wir in ihrem oberen Teile mehr oder weniger dolomitische blaugraue Kalke und kieselige Fragmente von weisser, rötlicher und schwarzer Farbe. Die dolomitischen Kalke haben eine dunkle bis bräunliche Anwitterungskruste. Das Bindemittel besteht

meistens aus dunkelblauem Kalk, mitunter auch aus Spatkalk oder einer feinen brecciösen Grundmasse mit eingestreuten Dolomitkörnern. Zwischen der Grundmasse und den Gesteinskomponenten findet man ab und zu Kohlenhäute (z. B. an der Pfadfluh).

Als zweiten Gesteinstyp in diesem Niveau findet man einen brecciösen Sandstein mit allen Übergängen vom eigentlichen quarzitischen Sandstein bis zu einer feinen, stark dolomitischen Breccie. Dieses Gestein hat seine Hauptentwicklung im westlichen Teil der Gastlosenkette und ist im östlichen Teil (Amelier, Gastlosenspitze, Pfadfluh) nur noch sporadisch vorhanden; in der Rübli- und Seehorn-Gummfluh-Kette (Zone III und IV) konnte ich es nirgends nachweisen. Es ist am besten aufgeschlossen westlich des Chalet „La Laitemaire“ und fällt schon äusserlich durch seine dunkle, schwärzliche Farbe auf, die von der intensiven Durchsetzung mit Kohle herrührt. Die Kohle dieses Niveau ist immer gebunden an diesen sandigen Gesteinstyp; die dolomitische Breccie enthält nur selten Kohlenspurten. Häufig finden sich auch in diesen Sandsteinen Pflanzenreste (*Zamites renevieri*) (31, p. 100). An der Laitemaire wurden früher Kohlenschürfungen vorgenommen.

Die Komponenten dieses brecciösen Sandsteines bestehen in der Hauptsache aus Quarzkörnern, vereinzelt auch aus Dolomit- und Kalksteinfragmenten; die dolomitischen Komponenten können die Grösse eines Eies erreichen. Häufig findet man auch Pyritkonkretionen. Das Bindemittel ist quarzitisches, kalkig, oder kann auch direkt von Kohle gebildet werden. An der Laitemaire beobachtet man an diesem Gestein ein Phänomen, das besonderen Hinweis verdient. Zwischen den Gesteinskomponenten sieht man braunrote, siderolithische Infiltrationen, die bolusartigen Charakter haben. Hier haben wir zweifellos Festlandsbildung vor uns.

An der Grand'Combe findet sich zwischen 2 Bänken von dolomitischer Breccie ein graublauer, gelb bis gelbbraun anwitternder Mergelsandstein mit Pyritkonkretionen, welcher das Äquivalent darstellen dürfte eines an der Laitemaire auftretenden, gutgeschichteten sandigen Mergels mit abgerundeten Knollen von graublauem Kalk. Sehr häufig sind auch hier pyritische Konkretionen, sowohl in den Mergeln als auch in den Kalkgeröllen.

Zusammenhängende Kalksteinkomplexe sind im Niveau I äusserst selten, es finden sich nur dann und wann linsenförmig ausgebildete Kalkbänke. Solche konnten z. B. am Profil Gastlosenspitze beobachtet werden. Ein kristalliner dunkelblauer Kalk als Einlagerung in die Breccie vom Profil Rocher pourri-Rocher plat (Rüblkette) erwies sich unter dem Mikroskop auch als brecciös, obwohl das Gestein makroskopisch vollständig homogen erscheint.

Die dolomitische Breccie im Profil Pfadfluh wird gegen oben durch ein eigenartiges Gestein abgeschlossen, das eine gelbe bis rotbraune Verwitterungskruste mit Limonit zeigt und eine rauhe

Oberfläche besitzt. Es hat schlackige Hohlräume, die wahrscheinlich durch Auslaugungsvorgänge entstanden sind und manchmal noch das Kieselgerüst einer aufgelösten Komponente erkennen lassen. Im Innern ist es von grauer bis grünlicher Farbe. An den Stellen, wo das Gestein zusammenhängende Partien zeigt, ist es fein brecciös mit viel Quarzkörnern. Auch bei diesem Gestein handelt es sich um ein festländisches Bildungsprodukt, welches das Äquivalent zu den Vorkommnissen an der Laitemaire darstellen dürfte. Über diesem Gestein folgt an der Pfadfluh ein ca. 8 m mächtiger Komplex, der sich in der Hauptsache aus eisenschüssigen dolomitischen Mergeln mit Kieselgeröllen, quarzitischer Breccie mit bolusartigem Überzug von rotbrauner Farbe, und einigen Kohlenschmitzen zusammensetzt (Profil 7, Nr. 2—9). Diese Gesteinsserie ist ohne Zweifel auch noch ins Niveau I zu stellen und trägt wie der oberste Teil der dolomitischen Breccie den Charakter einer Festlandsbildung. Marine Fossilien konnten hierin keine gefunden werden.

Solche Festlandsbildungen können in unserem Gebiete im Niveau I noch an den Profilen Gastlosenspitze und Amelier beobachtet werden.

Schon M. LUGEON (49, p. 403) hat in diesem Niveau in der Mitte und an der Basis einen Fe-haltigen Bolus festgestellt (Grange Chavan, Chablais). Bereits längere Zeit bekannt sind auch die siderolithischen Vorkommnisse in der Zone IV: Spielgarten, Brunnenhorn, Gummfluh und Tréveneusaz.

Während im W der Gastlosen-kette (Amelier-Laitemaire) dieses Niveau vorwiegend sandig ausgebildet ist, die dolomitische Breccie jedoch auch nicht fehlt, sind im E (Gastlosenspitze-Pfadfluh) die Verhältnisse umgekehrt. Der Hauptkomplex wird hier von der groben dolomitischen Breccie gebildet, Sandsteine und Sandsteinbreccien spielen nur eine untergeordnete Rolle.

In der Zone IV ist dieses Niveau ebenfalls durch eine dolomitische Breccie vertreten.

Die stratigraphische Unterlage des brecciösen Niveau I wird überall, wo sie aufgeschlossen ist, durch die Trias gebildet (Rauhwacke und dolomitische Kalke). Rhät konnte in unserem Gebiete als unmittelbare Unterlagerung nicht gefunden werden. Es ist möglicherweise im unteren Teile des Niveau I enthalten. Sichtbar ist der Kontakt zwischen der Trias und dem Niveau I an der Gastlosenspitze, am Amelier und am Seehorn, ausserdem in der ganzen Rüblikette.

Die obere Grenze dieses Niveau ist scharf und muss überall unter dem Horizont angenommen werden, der die ersten marinen Fossilien enthält. Diese Grenze kann beobachtet werden an Pfadfluh, Gastlosenspitze, Amelier, Rocher de la Raye, Les Pucelles, Pâquier Simond, Grand'Combe, Rocher à pointes, Rocher pourri-Rocher plat und Seehorn.

Die Mächtigkeiten wechseln stark und betragen:

Pfadfluh	ca. 90 m	Pâquier Simond	35 + x m
Gastlosenspitze . . .	35—40 m	Grand'Combe	25 + x m
Amelier	60—80 m	Rocher à pointes	ca. 35 m
Les Pucelles	40—50 m	Rocher pourri—Rocher plat	40—50 m
Rocher de la Raye	25 + x m	Seehorn	12—15 m

In der Zone I (Heitizone) folgt über sicher nachweisbarem unterem Lias (Sinémurien) direkt transgressiv das Niveau II der Mytilus-Sch. In der Vallée de la Grande Eau, der westlichen Fortsetzung der Heitizone, konnte A. JEANNET (72) zwischen Hettangien und dem Niveau II eine ca. 1 m mächtige Breccie mit kieseligen und kalkigen Komponenten feststellen, dolomitische Fragmente fehlen jedoch. Ob diese Breccie wirklich eine synchrone Bildung zu unserem Niveau I darstellt, kann nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden; sie ist möglicherweise eine jüngere Bildung, die schon zur Basis des Niveau II zu zählen wäre.

Die Festlandsbildungen im Dach des Niveau I beweisen deutlich, dass die Sedimentation von Niveau I zu Niveau II keine fortlaufende war, sondern dass zwischen ihnen ein Hiatus bestand, der die eigentlichen Mytilus-Sch. von diesem Niveau I trennt.

Über das Alter des Niveau I, das zwischen Trias und Mytilus-Sch. liegt, kann gesagt werden, dass es sich zur Lias-, vielleicht noch zur Doggerzeit abgelagert haben kann. Erstere Annahme ist um so wahrscheinlicher, da es mir geglückt ist, im Lias des Heitiberges (Unter-Simmental), der im Allgemeinen mergelig ausgebildet ist, eine brecciöse dunkelblaue Kalkbank zu finden, erfüllt von Fragmenten aus Dolomit und dolomitischem Kalk. Der Fundort befindet sich westlich des Wildenbach (unterhalb der Alp Unter-Klusi).

Interessant ist, dass gerade überall dort, wo der Lias das Substratum der Mytilus-Sch. bildet, dieses Niveau in seiner brecciösen Ausbildung fehlt (Heitizone). Warum sollte also unser Niveau I nicht im Heitilias selbst enthalten sein?

Der Sedimentationsraum des Niveau I bildete, faziell betrachtet, wahrscheinlich die unmittelbare Fortsetzung oder die Randregion des Meeres der Brèche inférieure der Breccien-Decke.

Nach seiner Ablagerung erfolgte eine Hebung und Trockenlegung des Meeresbodens bis zur Transgression der eigentlichen Mytilus-Sch., die mit dem Niveau II beginnen.

Es ergibt sich somit, dass die Breccienfazies des Niveau I den Lias im südlichen Teil der Klippendecke (Zonen II—IV) darstellen dürfte.

c. Niveau à fossiles triturés, à polypiers et à *Astarte rayensis* (Niveau II).

Mit diesem Niveau beginnt die fossilführende, lückenlose Serie der eigentlichen *Mytilus*-Schichten.

Die Sedimentation war von nun an eine stetige. Festlandsbildungen, die von einer zeitweiligen Trockenlegung herrühren könnten, wie sie uns aus den obersten Teilen des Niveau I in Erinnerung stehen, sind nirgends mehr zu beobachten.

Einflüsse eines im weiteren Umkreise bestehenden Festlandes sind hier besonders deutlich ausgesprochen und zwar in Form von Kohlenbildungen in der ganzen Ausdehnungsregion der *Mytilus*-Sch. Es ist auch gerade dieses Niveau, das die abbauwürdigen Kohlen aus der Umgebung von Boltigen (Heitizone) geliefert hat. Alle anderen Niveaux zeigen nur ganz geringfügige Kohlenschmitzen, die einen bergmännischen Abbau nie gelohnt haben und auch nicht lohnen werden.

Die Lithologie dieses Niveau ist äusserst charakteristisch und selbst in den Zonen I und IV (Heiti- und Seehorn-Spielgarten-Zone) nicht sehr verschieden von der typischen Ausbildung der Zonen II und III (Gastlosen- und Rüblizone).

Der Komplex besteht in den letztgenannten 2 Zonen aus einem Wechsel von dunkelblauen Kalken, Mergelkalken und feinblättrigen schokoladebraunen Mergeln mit Kohlenflözchen. Die Mergelplatten sind häufig mit Fossilbruchstücken und der kleinen, konzentrisch gestreiften Leitmuschel dieses Niveau, der *Astarte rayensis*, übersät.

Die Fossilbruchstücke, die je nach der Lokalität des Vorkommens direkt gesteinsbildend auftreten können, stammen hauptsächlich von: *Mytilus (Modiola) castor* und *Plesiocidaris alpina*; nur lokal findet man: *Natica* cfr. *ranvillensis*, *Natica* sp., *Pleurotomaria* sp., *Lopha (Alectryonia) costata* und *Rhynchonella* sp.

An der Basis dieses Niveau treffen wir hauptsächlich am Amelier (Profil 11, Nr. 6) und auch an der Pfadfluh (Profil 7, Nr. 23) die Brackwassermuschel *Unicardium (Cyrena) valdense*, die besonders dadurch auffällt, dass an ihr die weisse Calcitschale noch vorhanden ist. Wie wir später sehen werden, ist dieses Fossil, ähnlich wie *Astarte rayensis*, zur Parallelisation mit dem Niveau II der Zone I (Heitizone) sehr wichtig.

Das Niveau II der Regionen II und III ist weiterhin charakterisiert durch das Auftreten von gut erhaltenen Korallen. Sie halten sich an keinen bestimmten Horizont innerhalb des Niveau, sondern sind darin entweder regellos verteilt (Grand'Combe) oder je nach der Lokalität an nicht durchlaufende Gesteinspartieen gebunden. Ein typisches Gestein, ich möchte fast sagen ein Leitgestein, in dem

die Korallen im W auftreten, ist ein gelb anwitternder, innen grau-blauer, etwas kristalliner Kalk, der am schönsten sichtbar ist im Profil Pâquier Simond, wo er in der Hauptsache die Koralle *Thecosmilia schardti* enthält. Die übrigen Korallen verteilen sich auf folgende Spezies:

<i>Convexastrea bachmanni</i> Koby	<i>Montlivaultia bachmanni</i> Koby
„ <i>schardti</i> Koby	<i>Baryphyllia glomerata</i> Koby
„ <i>alveolata</i> Koby	<i>Latimaeandra renevieri</i> Koby
„ <i>gillieronii</i> Koby	<i>Astrocoenia schardti</i> Koby
<i>Stylina lorioli</i> Koby	<i>Thecoseris lorioli</i> Koby
sp.	„ <i>schardti</i> Koby
<i>Diplocoenia decemradiata</i> Koby	„ <i>plicata</i> Koby
<i>Codonosmilia elegans</i> Koby	<i>Thamnastrea schardti</i> Koby
<i>Montlivaultia gillieronii</i> Koby	<i>Favia</i> cfr. <i>caryphyllloides</i> GOLDFUSS
„ <i>schardti</i> Koby	

M. Koby hebt die grosse Affinität zu den Spezies der im Malm auftretenden Korallen hervor; die für den Dogger charakteristischen Gattungen sind nicht vorhanden.

Die Korallenhorizonte sind an folgenden Lokalitäten aufgeschlossen:

Pfadfluh (Profil 7, Nr. 10), Gastlosenspitze (Prof. 9, Nr. 7), Amelier (Prof. 11, Nr. 4 & 14), Les Pucelles (Prof. 14, Nr. 2), Rocher de la Raye (Prof. 15, Nr. 5, 6 & 8), Pâquier Simond (Prof. 17, Nr. 9 & 10), Grand'Combe (Prof. 16 Nr. 4), Rocher à pointes (Prof. 18, Nr. 6).

Die Zonen I und IV (Heiti- und Seehornzone) zeigen in diesem Niveau keine Korallen.

In der Zone IV (Seehorn-Spielgarten-Gummfluh-Zone) ist die Ausbildung dieses Niveau ähnlich den vorhergehenden Zonen; eine Wechsellagerung von feinblättrigen bräunlichen Mergeln, knolligen Mergelkalken und harten dunkelblauen Kalken. Fossiltrümmer sind noch häufig, die Leitmuschel *Astarte rayensis* jedoch ist sehr selten, es konnte davon nur 1 Exemplar gefunden werden (Seehorn). Beachtenswert ist, dass in diesem Niveau (Seehorn Prof. 20, Nr. 7) ein unbestimmbares Belemnitenbruchstück gefunden wurde.

Die einige cm mächtigen Kohlenflözchen, die sich zwischen die dünnblättrigen Mergel einschalten, sind graphitisch-glänzend.

In der Heitizone (Zone 1) ist dieses Niveau sichtbar aufgeschlossen nur im Profil Erbetlaub (ob Boltigen) und westlich davon (Winterritz SW ob Klusalp). Von Erbetlaub gegen E bis Wimmis ist es leider nicht mehr feststellbar. Wir finden dort das Niveau III der Mytilus-Sch. in anormalem Kontakt mit dem Lias (Wimmis, Simmenfluh, Wildenberg, Wildenbach usw.).

Im Profil 5, Erbetlaub, besteht die Schichtserie dieses Niveau unten aus einem Wechsel von graublauen fein- bis grobspätigen Kalken,

oben aus schokoladebraunen Mergeln und schwarzblauen bituminösen Mergelkalken mit Kohlenflözchen. Hauptsächlich in den Mergeln finden sich *Astarte rayensis*, Bruchstücke von *Mytilus (Modiola) castor* und *Plesiocardis alpina*.

Im Profil 9 findet sich ein krümeliger, schwarzbrauner Mergelkalk mit Kohlenschmitzen. Die Verwitterungsfläche ist dicht übersät von Längs- und Querschnitten von Nerineen. Ein ähnliches Gestein wurde von F. JACCARD (57, p. 433) von der Südseite des Rüblihornes aus dem gleichen Niveau gemeldet und dürfte wahrscheinlich das Äquivalent zu vorliegendem Gesteinstypus sein.

Interessant ist noch ein schwarzblauer bituminös-kohliger Mergelkalk, erfüllt von den weissen Schalen des *Unicardium (Cyrena) valdense*, das im Niveau II des Profils Amelier (Zone II) in ebenso grosser Individuenzahl auftritt und deshalb auch eine Parallelisation des Niveau II dieser beiden Zonen erlauben würde. Die Muschel hält sich zumeist ans Liegende oder Hangende der Kohlenflözchen (Ebnetalp).

Daneben findet sich hier noch eine unbestimmbare *Pinna*, *Mytilus (Modiola) castor*, *Terebratula haasi* und eine pyritisierte *Pleurotomaria* sp. Im Grossen und Ganzen betrachtet, ist das Niveau II der Zonen I und IV fossilarm in Bezug auf die Zonen II und III.

Die untere Grenze des Niveau ist dort zu ziehen, wo wir zum ersten Mal marine Fossilien antreffen; die obere Grenze dagegen fällt mit dem Verschwinden der *Astarte rayensis* und der Fossilbruchstücke zusammen.

Die Mächtigkeit ist ziemlich konstant und beträgt im Durchschnitt 20—25 m:

Pfadfluh	25 m	Grand'Combe	19 m
Gastlosenspitze	24 m	Rocher à pointes	20 m
Amelier	25 m	Rocher pourri—Rocher plat .	35 m
Les Pucelles	24 m	Erbetlaub	26 m
Rocher de la Raye	21 m	Seehorn	19 m
Pâquier Simond	19 m		

Das Alter dieses Niveau liess sich paläontologisch nicht bestimmen. Nach dem Alter des darüber folgenden Niveau zu schliessen, dürfte man nicht weit fehlgehen, wenn man es als Callovien betrachtet.

d. Niveau III.

Niveau à *Mytilus (Modiola) castor* et à *Plesiocardis alpina* (Niveau IIIa).

Niveau à *Myes* et à *Brachiopodes* (Niveau IIIb).

Das Niveau III stellt diejenige Schichtserie dar, die fast die Gesamtheit der Fossilien aus den *Mytilus*-Sch. geliefert hat. In seinem oberen Teile konnte auch von F. RABOWSKI bei Wilden-

berg (Heitizone) die für eine Altersbestimmung des Komplexes so wichtige Cephalopodenfauna des Ob. Oxfordien-Argovien gefunden werden.

In dem westlichen Teile der Zone II (Amelier-Laitemaire) und in der Zone III (Rüblükette) konnte dieses Niveau, wie schon H. SCHARDT gezeigt hat, in 2 selbständige Unterabteilungen aufgespalten werden, IIIa und IIIb, während dies in der östlichen Gastlosenkette (Gastlosenspitze-Pfadfluh) und in den Zonen I und IV in faunistischer wie in lithologischer Hinsicht nicht mehr möglich ist. Niveau IIIa und IIIb sind hier zu einem untrennbaren Komplex III verschmolzen. Im Folgenden sollen nun zuerst die Abteilungen IIIa und IIIb einer kurzen Besprechung unterzogen werden; nachher wird, wo die Trennung nicht mehr möglich ist, das Ganze als Niveau III weitergeführt werden.

Niveau à *Mytilus (Modiola) castor* et à *Plesiocidaris alpina* (Niveau IIIa).

Lithologisch ist dieses Niveau in seiner typischen Ausbildung in der westlichen Gastlosen- und Rüblükette charakterisiert durch eine Wechsellagerung von graublauen plattigen Mergelkalken, dünnblättrigen graubraunen Mergeln und kompakten blauen Kalken. In den Mergeln finden sich ab und zu wenige cm mächtige Kohlenflözchen. Die Fossilien halten sich besonders an die graublauen Mergelkalke; die Mergel enthalten vor allem in grosser Häufigkeit *Mytilus (Modiola) castor*. In faunistischer Beziehung ist dieses Niveau besonders charakterisiert durch das Auftreten von:

Plesiocidaris alpina D'ORB. und *Mytilus (Modiola) castor* AG.,

welch letztere Spezies durch die überaus grosse Individuenzahl auffällt. Es handelt sich hier um 2 Spezies, die nicht ausschliesslich an dieses Niveau gebunden sind, sondern im Niveau II, IIIb und teilweise auch noch im Niveau IV allgemeine Verbreitung besitzen. Von Leitfossilien kann also hier nicht gesprochen werden, die Namensgebung für dieses Niveau beruht nur auf der Häufigkeit dieses Fossils.

Bezeichnend für dieses Niveau ist weiterhin das Vorkommen von Fischzähnen (*Strophodus (Pycnodus) umbonatus*) und anderen, jedoch unbestimmbaren Resten von Vertebraten.

Neben den bis jetzt aufgezählten Spezies findet man noch in beschränkter Anzahl:

Natica cfr. *ranvillensis*, *Cypricardia* cfr. *nuculiformis*, *Ceromya wimmisensis* und *Modiola gilliéroni*. Dies alles sind Spezies, die ihre Hauptentfaltung erst im Niveau IIIb erreichen.

Bemerkenswert ist noch der Fund einer Einzelkoralle, *Montlivaultia jaunensis*, am Amelier (Profil 11, Nr. 21). Das Vorkommen von Korallen in diesem Niveau war bis jetzt unbekannt.

In den Profilen der Gastlosenspitze, der Hinteren Pelarda und der Pfadfluh ist dieses Niveau nicht mehr mit Sicherheit auszuscheiden. Anklänge sind nur noch insofern vorhanden, als dort die Basis des Niveaus III ab und zu von einer wenige cm mächtigen Mergelschicht gebildet wird, die fast ausschliesslich *Mytilus (Modiola) castor* enthält.

Dieses Niveau IIIa hat im allgemeinen eine Mächtigkeit von 12—15 m und ist sichtbar in folgenden Profilen:

Amelier, Les Pucelles, Rocher de la Raye, Pâquier Simond, Grand'Combe, Rocher à Pointes, Rocher pourri—Rocher plat.

Niveau à Myes et à Brachiopodes (Niveau IIIb).

Dieses Niveau, dessen Verbreitung ziemlich genau mit der des Niveau IIIa übereinstimmt, ist an allen Lokalitäten ungefähr gleich ausgebildet. Es ist in erster Linie gekennzeichnet durch seinen überaus grossen Fossilreichtum, sowohl was die Spezies-, als auch was die Individuenzahl betrifft, wobei jedoch zu bemerken ist, dass sich die Fossilien nur an die Mergel und Mergelkalke halten, während die Kalke grösstenteils steril sind.

Lithologisch ist dieses Niveau charakterisiert durch die knolligen graublauen Mergelkalke und dünnblättrigen braunen Mergel mit Mergelkalkknollen. Die Mergelkalke sind sehr dicht und zeigen schaligen Bruch. Es treten auch kompakte blaue Kalke auf, die aber nur von untergeordneter Bedeutung sind und teilweise auch fehlen können. Beim Anschlagen all dieser Gesteine macht sich Schwefelwasserstoffgeruch bemerkbar, der von dem Bitumengehalt herrührt.

Die grösste Häufigkeit besitzen folgende Spezies:

Ceromya wimmisensis, *Pholadomya percarinata*, *Mytilus laitemairensis*, *Mytilus (Modiola) castor*, *Rhynchonella schardti* und *Plesiocardis alpina*.

An Individuenzahl mehr oder weniger zurücktretend sind:

Ceromya laitemairensis, *Homomya laitemairensis*, *Homomya valdensis*, *Arcomya schardti*, *Thracia viceliacensis*, *Gresslya* cfr. *truncata*, *Tancredia schardti*, *Natica* cfr. *ranvillensis*, *Natica minchinhamptonensis*, *Modiola gilliéroni*, *Trichites* sp., *Cardium laitemairense*, *Unicardium exiguum*, *Unicardium pittieri*, *Unicardium* cfr. *rubliense*, *Lima (Plagiostoma) wimmisensis*, *Lima (Plagiostoma)* cfr. *semicircularis*, *Lima (Plagiostoma) schardti*, *Eligmus subcircularis*, *Terebratula rollieri*, *Terebratula praesella*, *Waldheimia (Zeilleria) vuargnyensis*, *Rhynchonella hudlestoni*, *Purpuroidea* sp., usw.

Die Mächtigkeit beträgt zwischen 3,5 und 6 m und nimmt in der Zone II (Gastlosenkette) von W (Laitemaire) gegen E (Amelier) zu, verhält sich also umgekehrt wie das Niveau IIIa, das seine

grösste Mächtigkeit im W (Laitemaire) hat, um schliesslich zwischen Amelier und Gastlosenspitze auszukeilen. An letztgenannter Lokalität finden wir die Niveaus IIIa und IIIb in dem einen Komplex III vereinigt.

Die obere Grenze des Niveau ist dort anzusetzen, wo die dunkelblauen massiven bituminösen Kalke beginnen; die mergeligen Gesteinspartien treten sehr zurück, und gleichzeitig werden die Fossilien sehr selten oder fehlen vollständig.

Niveau III, ohne Gliederung.

Die Regionen, in denen dieses Niveau, ohne Unterabteilungen erkennen zu lassen, auftritt, umfassen denjenigen Teil des Verbreitungsgebietes der Mytilus-Sch., der ausserhalb des eben besprochenen westlichen Teiles der Gastlosenkette und der Rüblikette gelegen ist. Es handelt sich in erster Linie um den östlichen Teil der Gastlosenkette (Gastlosenspitze–Pfadfluh), um die ganze Zone I (Heitizone) und die Zone IV (Seehorn–Gummfluhkette).

Das Niveau III dieser Gebiete lässt sich weder aus faunistischen, noch aus lithologischen Gründen in 2 Teile aufspalten. In einzelnen Profilen (Hint. Pelarda, Pfadfluh, Wildenberg) ist die Basis, wie schon erwähnt, gekennzeichnet durch das im Verhältnis zu den anderen Formen ihrer Begleitfauna dominierende Auftreten von *Mytilus (Modiola) castor* und *Plesiocidaris alpina*. Auf keinen Fall kann aber hier von selbständigen Niveaux IIIa und IIIb gesprochen werden.

Das Niveau III ist nicht überall gleich ausgebildet, sondern wir treffen auf fazielle Differenzen. In der östlichen Gastlosenkette haben wir ungefähr noch die gleichen Verhältnisse vor uns wie im Niveau IIIb des westlichen Teiles derselben, nur mit dem Unterschiede, dass sich die Mächtigkeiten geändert haben.

Heiti- und Seehorn-Gummfluh-Zone dagegen sind faziell anders ausgebildet als die Gastlosenzone, wie in der näheren Beschreibung gezeigt werden wird.

1. Der östliche Teil der Gastlosenkette (Gastlosenspitze–Pfadfluh). Zone II.

Faunistisch und lithologisch schliesst sich hier Niveau III sehr eng an das Niveau IIIb der westlichen Gastlosen- und Rüblikette an, obwohl letzteres viel weniger mächtig ist. Es ist wiederum charakterisiert durch den überaus grossen Fossilreichtum; die Fossilien sind jedoch nicht regellos durch den Komplex verteilt, sondern finden sich fast ausschliesslich in den mergeligen Gesteinstypen.

Die Gesteinsserie besteht aus einem Wechsel von bituminösen graublauen knolligen Mergelkalken und bräunlichen dünnblättrigen Mergeln, die hie und da von kompakteren blaugrauen Kalken abgelöst

werden. Die Gesteine sind identisch mit denen, die uns schon von dem Niveau IIIb der westlichen Gastlosenkette her bekannt sind.

Der untere Teil des Niveau ist gekennzeichnet durch das Hervortreten der grossen Fossilien wie Ceromyen, Pholadomyen, Homomyen, Modiolen usw., während der obere Teil in der Hauptsache Brachiopoden und kleine Lamellibranchiaten enthält, so z. B. Rhynchonellen, Terebrateln, *Lopha*, *Placunopsis*, *Eligmus*, usw.

Ausser den im Niveau IIIb erwähnten Fossilien, sind noch folgende Spezies hinzuzufügen:

Niso cfr. *roissyi*, *Chenopus laitemairensis*, *Ceromya pittieri*, *Ceromya* cfr. *plicata*, *Pholadomya mariae*, *Cypricardia* cfr. *nuculiformis*, *Anisocardia laitemairensis*, *Isoarca* sp., *Lima (Plagiostoma) impressa*, *Corbis lycetti*, *Cardium maillardi*, *Ostrea vuargnyensis*, *Rhynchonella jeanneti*, *Rhynchonella subinconstans*, *Waldheimia (Zeilleria) vuargnyensis*, usw.

Die im unteren Teil am häufigsten auftretenden Spezies sind: *Ceromya wimmisensis*, *Mytilus (Modiola) castor*, *Plesiocidarid alpina*, im oberen Teil dagegen sind es Brachiopoden und besonders:

Mytilus laitemairensis.

Alle übrigen Spezies sind an Individuenzahl den eben erwähnten gegenüber mehr oder weniger beschränkt.

Die Mächtigkeit des Niveau III nimmt in der östlichen Gastlosenkette von W nach E zu und beträgt:

An der Gastlosenspitze	8,5 m
Hintere Pelarda	9,7 m
Pfadfluh	12,2 m

Im Vergleich hiezu seien die Mächtigkeiten der Niveaux IIIa plus IIIb der westlichen Gastlosen- und Rüblikette gegeben, da sie zusammengenommen das Äquivalent unseres Niveau III darstellen:

Amelier	13,7 m
Les Pucelles	8,6 m
Rocher de la Raye	14,6 m
Grand'Combe	18,4 m
Rocher à pointes	16,5 m
Rocher pourri-Rocher plat	19 m

Hieraus ist ersichtlich, dass die Mächtigkeiten des gesamten Niveau III in der Gastlosen- und Rüblikette zwischen 8,5 m und 19 m schwanken, wobei die grössten im westlichen Teil der Gastlosenzonen (Laitemaire) und in der Rüblikette zu finden sind.

2. Niveau III der Heitizone. Zone I.

Die Ausbildung des Niveau III in dieser Zone schwankt im Allgemeinen je nach der Lokalität der Profilaufnahme; es konnten

aber trotzdem einige Charaktermerkmale festgestellt werden, die sich überall wiederfinden.

Lithologisch ist dieses Niveau gekennzeichnet durch eine Wechselagerung von dunkelblauen bituminösen Kalken und Mergelkalken mit geringfügigen bräunlichen feinblättrigen Mergelzwischenlagen, in denen sich wenige cm mächtige Kohlenflözchen befinden können.

Bei Wildenberg (ob Latterbach) befindet sich ungefähr in der Mitte des Niveau ein hellgrauer, fein sandiger, echinodermenspätiger dolomitischer Kalk, der mit einem etwas dunkleren und kristallinspätigen Kalk wechsellagert. Dieses Gestein ist von gewisser Bedeutung, da es die von RABOWSKI gefundene Ammonitenfauna des Ob. Oxfordien-Argovien beherbergt. Vorliegender Typus konnte ausser an der genannten Lokalität noch an der Simmenfluh, am Wildenbach und SW der Stockenfluh (Nord-Schenkel der Heiti-Antiklinale) nachgewiesen werden. An der Wimmiser Brücke (Profil 1, Nr. 10) fand sich gleichfalls ein dunkelblauer Spatkalk, der jedoch nicht identisch sein dürfte mit dem vorgenannten.

Als weiteres charakteristisches Gestein treffen wir fast in allen aufgenommenen Profilen (Simmenfluh, Wildenberg, Ebnetalp, SW Stockenfluh) einen hell anwitternden oolithischen Kalk, erfüllt von Lamellibranchiaten, Gastropoden, Bryozoen und vor allem von Korallen, die wegen ihres schlechten Erhaltungszustandes nicht bestimmt werden können. Es kann jedoch mit Bestimmtheit gesagt werden, dass diese Korallen nicht identisch sind mit denen, die uns aus dem Niveau II der Gastlosenkette bekannt sind. Das Gestein hat eine rauhe, etwas sandige Anwitterungsfläche, frisch ist es blaugrau mit braunen Flecken; der Bruch ist sehr unregelmässig. Die Fossilien lassen sich nur sehr schwer aus dem Gestein lösen, man ist beim Sammeln darauf angewiesen, das zu nehmen, was die Natur selbst an der Anwitterungsfläche herauspräpariert hat. Es ist selbstverständlich, dass es sich hier um keine reichhaltige Fauna handeln konnte, die eine genügende Bestimmung zulies. Unter dem Mikroskop erweist sich dieses Gestein als sehr reichhaltig an Mikroorganismen. Am häufigsten ist *Choffatella* nov. spec. vertreten, so dass man geradezu von einem Choffatellenkalk sprechen kann. Daneben finden sich noch *Textularia*, ? *Kilianina*, Stromatoporen und Lovćeniporen (*Cladocoropsis*). Das Auftreten von Choffatellen in einem so tief gelegenen Niveau des Malm ist neu. Bis jetzt wurden solche nur bis ins Sequan gefunden.

F. RABOWSKI rechnet dieses Gestein zum unteren Malm (Couche à polypiers), ohne dass von ihm das Niveau III der Mytilus-Sch. erkannt wurde.

Dieser Gesteinstyp ist am besten aufgeschlossen ca. 200 m westlich der Sennhütte Ebnetalp (ob Boltigen), am Eingang zu einem heute verlassenen Kohlenstollen. An dieser Stelle fand sich auch die Bryozoenspezies *Bauneia multitabulata* DENINGER.

Betrachtet man die Lithologie des Niveau als Ganzes und vergleicht sie mit der Zone II, so kann man die Feststellung machen, dass sich das Gestein, je weiter wir von der Gastlosenzone gegen N wandern (Süd- und Nord-Schenkel der Heiti-Antiklinale), umso enger an den darüberliegenden Gesteinskomplex anschliesst. Während in der Gastlosenkette sich das Niveau III gegen das Niveau IV noch sehr deutlich abzeichnet, so ist das auf dem Süd-Schenkel der Heiti-antiklinale wohl noch der Fall, obwohl man schon sehr grosse Schwierigkeiten hat, die Grenze scharf anzugeben. Auf dem Nord-Schenkel jedoch, wie er SW der Stockenfluh schlecht aufgeschlossen ist, sieht man das Niveau III so innig mit dem darüberliegenden Gesteinskomplex verschmolzen, dass nur noch einige Gesteinstypen (Korallen-, Spatkalk) nebst den wenigen in ihnen enthaltenen Fossilien ermöglichen, in diesen Schichten ein Äquivalent der *Mytilus*-Sch. zu erblicken.

Die obere Niveaugrenze ist dort zu legen, wo die für die *Mytilus*-Sch. charakteristische Fauna zum Verschwinden kommt; die Kalke werden massiger und die Mergel- und Mergelkalkzwischenlagen fehlen fast ganz. Diese Grenze braucht nicht überall gleiches Alter zu besitzen.

Das Niveau ist hier, wie schon erwähnt, im Verhältnis zu der Gastlosenzone sehr arm an bestimmbarren Fossilien, was die Artenzahl betrifft.

In dem oben beschriebenen Korallenkalk konnten ausser den schon erwähnten Spezies mit Sicherheit bestimmt werden:

Mytilus laitemairensis, *Mytilus (Modiola) castor*, *Plesiocidaris alpina*, *Ceromya wimmisensis*, *Cardium* sp., *Ostrea vuargnyensis*, *Pleurotomaria* sp., *Nerinea* sp. Daneben konnte noch eine ganze Reihe von unbestimmbaren Lamellibranchiaten, Gastropoden und Brachiopoden gefunden werden.

Einzelne Spezies, besonders Brachiopoden, treten teilweise in so grosser Individuenzahl auf, dass sie das ganze Gestein aufbauen können. Z. B. ist ein Brachiopodenkalk von der Wimmiser Brücke (Profil 1, Nr. 9) zu erwähnen, in dem *Rhynchonella schardti* und daneben noch *Lopha (Alectryonia) carbonis* das Gestein aufbauen. An Individuenzahl weit zurücktretend finden sich ausserdem *Mytilus laitemairensis*, *Ostrea vuargnyensis* und *Rhynchonella jeanneti*.

Im gleichen Profil an der Wimmiser Brücke (Prof. 1, Nr. 23) findet sich eine 20 cm mächtige gelb anwitternde Mergelkalkbank mit blauen Kalkknollen, die ganz den lithologischen und faunistischen Charakter des Niveau III der Gastlosenzone zeigt. Sie enthält:

Mytilus laitemairensis, *Mytilus (Modiola) castor*, *Ceromya wimmisensis*, *Ceromya pittieri*, *Placunopsis valdensis*, *Eligmus subcircularis*, *Lopha (Alectryonia) carbonis* und *Plesiocidaris alpina*.

Die Mächtigkeiten dieses Niveau konnten infolge der unvollkommenen Aufschlüsse nicht überall gemessen werden, sie betragen:

bei der Wimmiser Brücke . . .	ca. 30 m
an der Simmenfluh	ca. 28 m
unterhalb Wildenberg	ca. 25 m

Der Kontakt gegen den Lias wird von Wimmis bis Erbetlaub (ob Boltigen) durch eine Quetschzone gebildet, die dadurch entstanden sein dürfte, dass das meist aus plastischen Gesteinen (Mergeln) bestehende Niveau II durch die überaus grosse tektonische Beanspruchung, die der Zone I eigen ist, ausgedrückt wurde. Im Profil Erbetlaub liegt das Niveau II transgressiv über Lias.

Das Niveau III der Zone IV muss mit dem Niveau IV zusammengenommen und dann mit diesem besprochen werden.

e. Niveau supérieur à *Mytilus (Modiola) castor* (Niveau IV).

Von allen aufgestellten Niveaux ist das Niveau IV am wenigsten beständig, in erster Linie was seine Fossilführung anbetrifft. Nur in den Zonen II und III (Gastlosen- und Rüblizone) konnte in ihm eine Fauna festgestellt werden, während es in den Zonen I und IV fast frei von bestimmbareren Fossilien ist (ausgenommen *Pseudocyclammina*). Trotzdem habe ich in den beiden letztgenannten Zonen dieses Niveau aufstellen können, weil es die lithologischen Merkmale erlauben.

Zum Niveau IV habe ich alle diejenigen Gesteine gerechnet, welche zwischen dem typischen Niveau III und dem hellen, oolithischen bis koralligen Malmkalk, der wahrscheinlich schon zum Tithon zu zählen ist (Simmenfluh), gelegen sind. Die Fazies der *Mytilus*-Sch. ist nur noch im unteren Teil des Komplexes entwickelt und reicht bis etwa 50 m über das Niveau III.

Das fossilführende Niveau IV ist von dem Niveau III durch einen 20—25 m mächtigen schwarzblauen bituminösen und grösstenteils sterilen Kalk getrennt; es besteht aus einer Wechsellagerung von gutgebankten bituminösen blaugrauen Kalken, knolligen Mergelkalken und feingeschichteten Mergeln, welche ab und zu geringfügige Kohlenflözchen enthalten (Sattelspitzen, Prof. 10, Nr. 10, Dent de Savigny, Prof. 13, Nr. 3, 4, 6 und 8), die aber sehr zurücktreten gegenüber den Vorkommen in den Niveaux I—III.

Als Leitfossil des 20—25 m mächtigen Komplexes kann der schon im Niveau II und III auftretende

Mytilus (Modiola) castor

bezeichnet werden, welcher teilweise in sehr grosser Individuenzahl vorhanden ist. Diejenigen Individuen, die sich in stratigraphischem Sinne zu oberst finden, fallen besonders durch ihre abnormale Grösse (bis 12 cm lang) auf. Dies stellt eine Degenerationserscheinung kurz vor dem Aussterben der Spezies dar.

Weit zurücktretend an Individuenzahl finden sich in diesem Niveau noch:

Pseudocyclammina sequana, *Lima* (*Plagiostoma*) *schardti*, *L.* cfr. *semicircularis*, *L. wimmisensis*, *Lima* sp., *Mytilus* sp., *Cardium* sp., *Hinnites* sp., *Nerinea* sp., *Protocardium valbertense*, *Unicardium* (*Cyrena*) *valdense* (?), *Rhynchonella subinconstans*, *Terebratula rollieri*, *Purpuroidea* sp., *Polycyphus* sp.

Unbestimmbare Korallen (Gastlosenspitze, Prof. 9, Nr. 14) und Seeigelstacheln (wahrsch. von *Plesiocidaris alpina*).

Die von F. JACCARD (57, p. 431) im Dach des Niveau IV angeführten Korallen (*Calamophyllia*) konnten im bearbeiteten Gebiete (ausser Zone III) nirgends festgestellt werden.

Aufschlüsse des fossilführenden Niveau IV sind an folgenden Lokalitäten sichtbar: Pfadfluh, Gastlosenspitze, Sattelspitzen, Amelier, Dent de Savigny, Rocher à pointes, Rocher pourri-Rocher plat.

Die das fossilführende Niveau IV überlagernden Kalke sind dunkelblau bituminös mit einigen Mergelkalkzwischenlagen, welche unbestimmbare Fossilien enthalten. Auch Kohlenspurten sind noch zu verzeichnen (Gastlosenspitze, Prof. 9, Nr. 22, 25 und 33, und Sattelspitzen, Prof. 10, Nr. 10, 12, 14, 20 und 21, Amelier, Prof. 11, Nr. 31, 33, 35 und 37). Der obere Abschluss des Komplexes wird durch einen dunkelblauen kompakt-massigen Kalk mit schwarzen Kieselschnüren gebildet.

Die Mächtigkeit der Gesteinsserie oberhalb des fossilführenden Niveau IV bis zum hellen Malmkalk beträgt:

an der Pfadfluh	90—100 m
an den Sattelspitzen . .	90 m
am Amelier	80—90 m

In der Zone I (Heitizone) besteht das Niveau IV wieder aus einem Wechsel von schwarzen bituminösen Kalken mit einzelnen Mergel- und Mergelkalkzwischenlagen im unteren Teil. Der obere Teil ist vorwiegend massig entwickelt und zeigt an verschiedenen Orten wieder die Silexeinlagerungen (Holzersfluh, Dürrifluh).

Die Mächtigkeit des ganzen Komplexes beträgt hier zwischen 80 und 150 m.

In der Zone IV (Seehorn-Gummfluh-Zone) ist das Niveau IV mit dem Niveau III untrennbar vereint. Die Gesteine bestehen aus einem Wechsel von dunkelblauen bis blaugrauen, teilweise bituminösen Kalken, Mergelkalken und Mergeln mit Kohlenspurten. Spatkalke sind von untergeordneter Bedeutung. Besonders zu erwähnen ist ein Schiltkalk-ähnlicher, stark metamorpher Kalk mit gelben, roten und zum Teil grünen Flecken. Er enthält häufig *Pseudocyclammina sequana* und Lovćeniporen (*Cladocoropsis*).

	Zone I (Heitzzone)	Zone II (Gastlosenzone)	Zone III (Rüblzone)	Zone IV (Seehorn-Gummfluh-Zone)	Alter
Fazies	vorherrschend kalkig	typische reichgegliederte Entwicklung, mergelig		vorherrschend kalkig	
Niveau IV	Massige schwarzblaue bituminöse Kalke. Wenig Mergel- und Mergelkalke zwischenlagen. Fossilleer.	Wechsellagerung gutgebankter bituminöser Kalke, knolliger Mergelkalke und feingeschichteter Mergel, Kohlenflözen selten. Fauna der Mytilus-Sch., jedoch spärlich: <i>Mytilus (Modiola) castor</i> , <i>Pseudocyclamina sequana</i> .		Dunkelblaue bis blaugraue, z.T. bituminöse Kalke und Mergelkalke. Kohlespuren. Gegen unten gutgebankte blaugraue Kalke mit gelben und roten Flecken (schiltkalkähnlich) mit <i>Pseudocyclamina sequana</i> . Fauna der Mytilus-Sch. sehr selten. <i>Mytilus (Modiola) castor</i> . Seeigelstacheln, Myenquerschnitte.	Séquanien
Niveau III	Dunkelblaue bituminöse Kalke. Mergel und Mergelkalke zurücktretend. Oolithische Korallenkalke mit Choffatellen und Bryozoen. Eingelagert bei Wildenberg Ammonitenfauna des Oxford - Argovien. Fauna der Mytilus-Sch. spärlich (<i>Mytilus</i> , Seeigel, Myen).	Wechsel graublauer knolliger Mergelkalke mit braunen dünnblättrigen Mergeln. Untergeordnet kompakte bituminöse Kalke. Kohle. Reiche Fauna. <i>Ceromya winimaisensis</i> <i>Mytilus laitemairensis</i> <i>Rhynchonella schardti</i> . Graublaue platt. Mergelkalke, dünnblättr. braune Mergel, Kohle. Reiche Fauna: <i>Mytilus (Modiola) castor</i> , <i>Plesiocidaris alpina</i> .	Knollige Mergelkalke, braune Mergel, bituminöse Kalke. Reiche Fauna. <i>Ceromya winimaisensis</i> . <i>Mytilus laitemairensis</i> . <i>Rhynchonella schardti</i> . Graublaue platt. Mergelkalke, dünnblättr. braune Mergel, Kohle. Reiche Fauna: <i>Mytilus (Modiola) castor</i> , <i>Plesiocidaris alpina</i> .		Argovien
Niveau II	Konstante Kohlen vorkommen. Wechsel feinblättriger brauner bis braunschwarzer Mergel, kohliger Mergelkalke und bituminöser Kalke. Fossiltrümmer. Leitform: <i>Astarte rayensis</i> , daneben <i>Mytilus (Modiola) castor</i> , <i>Unicardium (Cyrena) valdense</i> , <i>Plesiocidaris alpina</i> , Korallen.				Oxfordien
Schichtlücke					Callovien? evtl. noch tiefer
Niveau I	Mächtiger, vorherrschend mergeliger Lias mit lokaler Einlagerung von Dolomitbreccie	Siderolithische Bildungen Mächtige Dolomitbreccie (triasische Komponenten) Sandsteinhorizonte zurückhaltend Brecciöse Sandsteine in Wechsellagerung mit Dolomitbreccie (Laitemaire)	Brecciöse Kalke. Mergelzwischenlagen (Rocher à pointes)	Dolomitbreccie (triasische Komponenten)	Lias evtl. noch Dogger

Die Makro-Fauna dieses Komplexes der Zone IV ist sehr spärlich. Ausser Seeigelstacheln, Muschelquerschnitten und anderen unbestimmbaren organischen Resten konnte nur *Mytilus (Modiola) castor* gefunden werden (Seehorn, Prof. 20, Nr. 15).

Das Alter des Niveau IV dürfte grösstenteils Sequan sein, was daraus hervorgeht, dass *Pseudocyclamina sequana* bis in den unteren Teil desselben zu finden ist. Daraus darf man schliessen, dass die Fazies der Mytilus-Sch. bis ins Sequan reichen kann.

Auf vorstehender Tabelle sollen die faziell-stratigraphischen Verhältnisse der Mytilus-Sch. in den verschiedenen Zonen veranschaulicht werden.

IV. Einzelprofile

(hiez zu Tafel XII).

Die Beschreibung der vielen aufgenommenen Einzelprofile soll zeigen, in welche Schichten sich die gefundenen Fossilien exakt verteilen, und zusammen mit Tafel XII die objektive Grundlage für alle stratigraphischen und das Alter betreffenden Schlussfolgerungen geben. (Jedes Profil trägt eine Ziffer, welche sich mit derjenigen auf Tafel XII deckt.)

a. Profile durch die Mytilus-Sch. der Zone I (Heitizone).

Wimmiser Brücke-Bahneinschnitt (Profil 1).

Lage: Topogr. Atlas Bl. 367 (1 : 50.000), von SW-Ecke 238 mm n. E.,
224 mm n. N.

1. 60—80 m dunkelblaue gutgeschichtete Liaskalke, etwas kristallinisch. Bruch muschelartig-glatt. In den letzten 10—15 m schalten sich einige 10—20 cm mächtige grauschwarze Kiesel-schichten ein, unterhalb des Brückenbogens sichtbar, mit 2—3 cm mächtigen stark kohligen Schiefern.
2. 4—6 m unaufgeschlossenes Gebiet (vermutlich Quetschzone, den anormalen Kontakt zu den Mytilus-Sch. bildend).

Bahneinschnitt.

Niveau III.

3. 4 m graubraun anwitternde blaue Kalke in Wechsellagerung mit dünnblättrigen braunschwarzen kohligen Schiefern (2—5 cm). Drusen mit Quarz und Dolomitkristallen. Brachiopodenquerschnitte.
4. 0,3 m graubraune Mergel und Mergelkalke in Wechsellagerung. Die Mergel sind dünnblättrig und gehen seitlich teilweise in die Mergelkalke über. *Rhynchonella schardti*, *Lima* sp. Kohlenspuren.
5. 1 m graubraune dichte, z. T. mergelige Brachiopodenkalke. *Rhynchonella schardti*, *Rh. jeanneti*, *Lopha (Alectryonia) carbonis*, *Ostrea vuargnyensis*, *Mytilus laitemairensis*, *Hinnites* sp. Kristalldrusen.
6. 10 m grobbankige bis feinschichtige graublaue Kalke und Mergelkalke mit einigen Mergelzwischenlagen. Brachiopoden.