

Zeitschrift:	Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber:	Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band:	41 (1948)
Heft:	1
Artikel:	Zur Gliederung des marinen Lutétien und basalen Priabonien der Schweizer Alpen
Autor:	Schumacher, J.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-161034

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: 17.02.2026

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

Zur Gliederung des marinen Lutétien und basalen Priabonien der Schweizer Alpen

Vorläufige Mitteilung

Von J. Schumacher, Bern

Mit 1 Tafel (III)

Schon J. BOUSSAC (Lit. 12) hat erkannt, dass die Transgression des Eocaenmeeres im helvetischen Ablagerungsraum sukzessive in der Weise erfolgte, dass von SE gegen NW zu fortschreitend immer jüngere Horizonte des Alttertiärs auf die prätertiäre Unterlage transgredieren. Er hat dabei eine südliche Zone mit transgredierendem Lutétien, eine mittlere mit transgredierendem Auversien und eine nördliche mit transgredierendem Priabonien unterschieden. W. LEUPOLD hat auf Grund seiner stratigraphischen Nummulitenskala zeigen können, dass dieses Prinzip sich auch bei einer verfeinerten Altersgliederung der basalen, jeweilen transgredierenden Nummulitenbildungen im allgemeinen bestätigt findet. Er hat erkannt, dass dies auch für die Disposition der verschiedenen Ablagerungszonen des Mitteleocaens des helvetischen Schelfes gilt, da auch hier auf das nordwestliche autochthon-parautochthone Gebiet mit transgredierendem Priabonien zunächst beckeneinwärts eine Zone folgt, wo das obere Lutétien transgrediert, während sich das untere Lutétien in Form der Uranensis-Schichten¹⁾ und schliesslich das basale Lutétien in Form der Gallensis-Schichten erst weiter südlich allmählich einstellen. Auf den letztgenannten Streifen mit transgredierendem basalem Lutétien folgt dann schliesslich, wie in W. LEUPOLD's Faciesquerprofil von 1938 (Lit. 40) bereits dargestellt ist, die Region der untereocaenen Einsiedler-Kalke.

Vom Autochthon ausgehend können im helvetischen Ablagerungsraum gegen S zu fortschreitend folgende Transgressionszonen unterschieden werden²⁾:

¹⁾ Die Bezeichnung ist von der für diese Schicht charakteristischen Leitform *N. uranensis* DE LA HARPE abzuleiten. DE LA HARPE hat sie in Vol. X von Lit. 26 (Pl. III, Fig. 1—3) dargestellt und als *N. perforatus* D'ORBIGNY var. *uranensis* bezeichnet. Eine Beschreibung der Form durch DE LA HARPE liegt nicht vor. ARN. HEIM (Lit. 29, S. 226—231) hat die Varietät 1908 zur Species *N. uroniensis* erhoben und sie eingehend beschrieben und abgebildet. Da nach dem Kodex die ursprüngliche Schreibweise eines Namens unter allen Umständen beizubehalten ist, falls nicht ein Schreib- oder Druckfehler oder ein Fehler der Transkription ersichtlich ist, was hier nicht zutrifft, muss die Species als *N. uranensis* DE LA HARPE bezeichnet werden.

²⁾ Bekanntlich transgredierte das Eocänmeer auf grossen Teilen des helvetischen Schelfes schief zum nachmaligen helvetischen Falten- und Deckenstreichen. Dies hat zur Folge, dass gegen E zu ältere Ablagerungen in immer nördlicheren tektonischen Elementen auftreten.

1. Transgredierendes Priabonien.

In der Morcles-Decke wird das marine Priabonien von Süßwasserschichten unterlagert, die nach neueren Untersuchungen verschiedener Autoren (Lit. 5, 20, 21, 43, 48) noch als dem Oberlutétien zugehörend betrachtet werden. In der Diablerets-Decke transgrediert Priabonien auf die prätertiäre Unterlage. Diese Ansicht wurde schon von J. BOUSSAC vertreten. Nach Elimination der Bezeichnung Auversien durch R. ABRARD (Lit. 1, S. 12 und Lit. 2, S. 227) stellt sich nun die Frage, welcher Stufe der in der nächstinneren Zone an die Tertiärbasis gelangende Hohgantsandstein angehört. Nachdem auf Grund des Studiums des ausseralpinen Eocaens nach der Auffassung von W. LEUPOLD (Lit. 23, S. 114 und 115) das Lutétien mit dem Aussterben der grossen Nummuliten, wie insbesondere *N. perforatus*, abschliesst, ist nach den Untersuchungen des Verfassers der gesamte Hohgantsandstein-Komplex ins Priabonien zu stellen. Alle darin hin und wieder gefundenen Exemplare von grossen Nummuliten, wie *N. perforatus* am Niederhorn (Lit. 12, S. 441) und die gleiche Species zusammen mit *N. millecaput* in den Schimbergschiefern sind aufgearbeitet. Diese Ansicht stützt sich auf Funde von *Heterostegina helvetica* KAUFMANN, sowohl im unteren Hohgantsandstein bei Lohegg auf der SW-Seite des Schimberges als auch in einer Discocyclinenschicht, die in der südlichen Zone des Hohgantsandsteins an dessen Basis auftritt. Zum Unterschied von den übrigen innerhalb des Hohgantsandsteins auftretenden discocyclinenführenden Schichten bezeichnen wir sie als basalpriabone Discocyclinenschicht. In etlichen Profilen, wo der Hohgantsandstein aus faciellen Gründen fehlt und durch Hohgant- oder Pectinitenschiefer ersetzt ist, lässt sich die Grenze zwischen dem Lutétien und dem Priabonien mit Hilfe dieser Schicht bequem ermitteln. H. HAUS (Lit. 28, S. 73) hat SW des Hohgantgipfels in der Schicht ein Exemplar von *N. millecaput* BOUBÉE gefunden. Die Frage nach dem Alter der Schicht liess der Autor offen, doch wies er auf die Möglichkeit hin, dass es sich auf Grund dieses Fundes um eine Lutétienablagerung handeln könnte. Funde von *Heterostegina helvetica* KAUFMANN, die wir in einem mit der Schicht zu parallelisierenden Horizont einer parautochthonen Scholle im Hintergrund des Talkessels von Tagenstal bei Engelberg machten, ergeben, dass es sich um einen aufgearbeiteten Nummuliten handelt.

Aus dem Hohgantgebiet beschreibt H. HAUS (Lit. 28, S. 73 und 74) glaukonitreiche, sandig kalkige, sowie schiefrige Lagen, die im Hangenden der basalpriabonen Discocyclinenschicht auftreten, oder wo diese wahrscheinlich infolge Abtragung fehlt, direkt den Orbitolinaschichten aufruhen. Der Autor betrachtet sie als das stratigraphische Äquivalent der Glaukonitschichten beim Küblibad. Wie jedoch auf S. 85 ausgeführt wird, gehören letztere dem Oberlutétien an. Wir schlagen vor, die Glaukonitbildungen im Hangenden der basalpriabonen Discocyclinenschicht in Analogie zu diesem Terminus als basalpriabonen Grünsand zu bezeichnen. Ein weiteres Vorkommen dieser nur lokal ausgebildeten Ablagerung findet sich im Gebiet der oberen Suld-Alpen am W-Hang des Höchst (Lit. 24, S. 338).

Wir bezeichnen sämtliche priabonen Sandsteine, die älter als Taveyannazsandstein sind, wie beispielsweise diejenigen in der Titlis Kette als Hohgantsandsteine. Letztere unterscheiden sich vom Hohgantsandstein der Randkette nur dadurch, dass ihre Basis erheblich jünger ist.

2. Transgredierendes Oberlutétien.

Die südlich des Gebietes mit transgredierendem Hohgantsandstein einsetzenden Basisbildungen mit grossen Nummuliten in der Zone Rawilmulde-

Ärmighorn-Schrattenfluh-Pilatus-Grafenort-Jochpass-Hoh Faulen-Autochthon im östlichen Schächental und bei Linthal gehören alle dem Oberlutétien an.

Das Oberlutétien der Schweizer Alpen ist paläontologisch charakterisiert durch das Auftreten folgender Grossforaminiferen:

- N. contortus* DESHAYES
- N. striatus* (BRUGUIÈRE)
- N. perforatus* DE MONTFORT
- N. puschi* D'ARCHIAC
- N. aturicus* JOLY et LEYMERIE
- N. millecaput* BOUBÉE
- N. helveticus* KAUFMANN
- Ass. exponens* (SOWERBY)
- Ass. mamillata* D'ARCHIAC

Das Oberlutétien der Schweizer Alpen kann selbst wieder in verschiedene konstante Horizonte unterteilt werden. Als Standardprofil hierfür kann das klassische Tertiärprofil am Klimsenhorn (N-Pilatus) angesehen werden, das inkl. des priabonen Anteils von oben nach unten folgende Gliederung aufweist (vgl. Tafel III, Profil 11):

18. ca. 50 m Stadschiefer, den Kern der Klimsenhornmulde bildend.
17. 2 m Hohgantsandstein
16. ca. 12 m Stadschiefer
15. ca. 10 m Hohgantsandstein
14. ca. 20 m Stadschiefer
13. ca. 150 m Hohgantsandstein
12. ca. 50 m Hohgantschiefer
11. ca. 8 m Discocyclinensandstein
10. ca. 12 m Hohgantsandstein
9. ca. 8,5 m Discocyclinensandstein
8. 0,5 m Hohgantsandstein
7. ca. 5 m Basalpriaboner Discocyclinensandstein
6. ca. 8 m Grenzsandstein³⁾
5. ca. 6 m Obere Perforatusschicht³⁾ bestehend aus Kalksandstein mit *N. perforatus*, *N. puschi*, *N. aturicus*, *N. millecaput*, *N. contortus* und Discocyclinen.
4. ca. 5 m Oberer Sandstein des Oberlutétien³⁾ im höheren Teil treten dieselben Nummuliten auf wie in der oberen Perforatusschicht, jedoch nur vereinzelt.
3. ca. 4 m Complanatenschicht s. str.³⁾, bestehend aus braunrot anwitterndem, schwach glaukonitischem Kalksandstein mit *N. millecaput*, kleinen striaten Nummuliten und Discocyclinen. Übergang in:
2. ca. 28 m Unterer Sandstein des Oberlutétien³⁾; die unteren ca. 12 m zäh, grau anwitternd, die oberen ca. 16 m mergelig, bräunlich anwitternd.
1. 1,1 m Untere Perforatusschicht³⁾ Kalksandstein bestehend aus einer 0,3 m mächtigen, schwach glaukonitischen Schicht, die gegen oben in eine 0,8 m mächtige, braun anwitternde, ebenfalls schwach glaukonitische und etwas mergelige Schicht mit dunklen Tonschmitzen übergeht. Die Fauna ist in beiden Schichtabteilungen dieselbe. In der unteren ist sie jedoch viel spärlicher, zudem handelt es sich bei den in ihr auftretenden Nummuliten vorwiegend um makrosphäre Formen. Ausser vereinzelten Korallen konnten folgende Nummulitenarten nachgewiesen werden: *N. perforatus* DE MONTFORT, *N. aturicus* JOLY et LEYMERIE, *N. puschi* D'ARCHIAC (selten) und ausserdem kleine striate Formen.
0. Schrattenkalk.

³⁾ Die neu geschaffenen Schichtbezeichnungen sind im nachfolgenden Text erläutert.

Ausser in dem hier nicht zur Diskussion stehenden priabonen, wurden neue Schichten auch im Lutétien-Anteil des Profiles ausgeschieden. Es handelt sich um die Schichten 3, 4 und 5, die von ARN. HEIM (Lit. 29, S. 42) lediglich als 3 m mächtige Bank beschrieben wurden, welche er als Complanatenschicht bezeichnete.

Dieser Autor erwähnt sowohl aus der untersten Eocaenschicht, die er als Basis-Nummulitensandstein bezeichnet als auch aus seiner Complanatenschicht (Schicht 5 in Fig. 5, S. 41) *N. „uroniensis“*. Es handelt sich hierbei um eine Verwechslung mit *N. perforatus* DE MONTFORT und *N. aturicus* JOLY et LEYMERIE. Bei der von ARN. HEIM aufgestellten Varietät *N. „uroniensis“* var. *pilatana* (Taf. 3, Fig. 2—8) handelt es sich ebenfalls um *N. perforatus* und *N. aturicus*.

Die Untersuchungen ergaben, dass sich die einzelnen Horizonte dieses Standardprofiles des Oberlutétien durch den gesamten helvetischen Ablagerungsraum verfolgen lassen. Es zeigte sich dabei, dass das Klimsenhornprofil, wo alle diese Horizonte infolge mehrmals sich wiederholender ähnlicher Sedimentationsverhältnisse übereinanderlagert sind, einen Spezialfall darstellt. Ausserhalb dieses vollständigsten Profiles des Oberlutétien in den Schweizer Alpen greifen die jüngeren Horizonte entsprechend dem allgemeinen Prinzip meist über die älteren in der Weise hinweg, dass abgesehen von denjenigen Lokalitäten, wo die untere Perforatusschicht oder deren Äquivalent, der auf S. 84 definierte untere Grünsand des Oberlutétien auftritt, meist entweder der untere oder obere Sandstein des Oberlutétien als Transgressionsschicht unmittelbar der prätertiären Unterlage aufruhen. Ausserhalb des Klimsenhorns erscheinen deshalb die einzelnen bzw. Gruppen der verschiedenartigen Horizonte des Profiles als nebeneinander liegende Zonen im Ablagerungsraum ausgebreitet, wie dies anhand von Profilen auf Tafel III darzustellen versucht wurde. Die Profile wurden dabei aus dem gesamten Helvetikum und nicht nur aus einem einzigen Querschnitt durch dasselbe ausgewählt, weil entweder infolge Fehlens von tektonischen Einheiten oder einzelner Schichtglieder, sei es infolge Nichtablagerung oder Abtragung in jedem solchen Querschnitt stets Lücken vorhanden sind.

Die östlichsten Vorkommen von transgressiven, marinen Oberlutétien-schichten in den Schweizer Alpen finden sich im Autochthon zwischen Linthal und Kistenpass, die westlichsten in der Wildhorn-Decke des Rawilgebietes. In Savoyen treten an der Basis der auf S. 80 erwähnten Süßwasserschichten marine Oberlutétienablagerungen mit *N. perforatus*, *N. aturicus*, *N. millecaput* und Assilinen auf (Lit. 20, 21, 48). L. W. COLLET und A. LILLIE (Lit. 20) haben gezeigt, dass zwischen diesem vom Mittelmeer (Gegend von Nizza) bis nach Savoyen reichenden Meeresarm und dem Lutétienmeer, welchem die in den Schweizer Alpen auftretenden Lutétienablagerungen ihre Entstehung verdanken, kein Zusammenhang bestanden hat.

3. Transgredierendes Unterlutétien.

Eine klassische Unterlutétien-Lokalität ist das von ARN. HEIM untersuchte Profil von Sisikon. Von dieser Typlokalität hat bereits PH. DE LA HARPE (Lit. 26) *N. perforatus* var. *uranensis* beschrieben, welche Form von ARN. HEIM zur Species *N. uroniensis* erhoben worden ist⁴⁾. Nach den Untersuchungen von W. LEUPOLD ist diese Form in ausseralpinen Standardprofilen auf das Unterlutétien beschränkt, wie dies H. DOUVILLÉ bereits vermutet hat. Alle Vorkommen der Schweizer Alpen mit diesem Leitnummuliten müssen ins Unterlutétien gestellt werden. Die Untersuchungen ergaben, dass grössere Teile der sog. Complanatenkalke und

⁴⁾ Siehe Fussnote 1.

Assilinengrünsande der Zentral- und Nordostschweiz neben *N. millecaput*, *Ass. exponens*, *Ass. spira de Roissy* und Discocyclinen diesen Leitnummuliten enthalten. Beispielsweise ist dies für die Nummulitenschichten der Pilatus-Teildecke an der Rigi Hochfluh und am Vitznauerstock (vgl. Tafel III, Profil 15) sowie für diejenigen am Kistenpass der Fall.

Nördlich der Zone mit *N. uranensis*-haltigem Grünsand und -kalk schliesst sich eine solche an, in welcher der letztere ohne basalen Grünsand transgrediert. Ablagerungen dieser Zone finden sich beispielsweise in der nördlichen Griesstock-Decke (vgl. Tafel III, Profil 14). Südlich der Zone mit *N. uranensis* enthaltendem Grünsand folgt eine Zone in der sich an der Basis des Grünsandes z. T. sterile, z. T. Discocyclinen und kleine Nummuliten führende Grünsande einstellen. Ablagerungen aus ihr finden sich z. B. in der Bürgenstock-Teildecke am Bürgenstock (Tafel III, Profil 16). In einer noch südlicheren Zone verschwinden die Uranensisschichten. Diese Ausbildung des basalen Eocaens entspricht dem, was ARN. HEIM (Lit. 29) und J. BOUSSAC (Lit. 12) als Mürtschenfacies bezeichnet haben. In der Nordostschweiz finden sich vielfach zwei Grünsandbänke, die durch eine schiefrige Kalkmergellage getrennt sind. Die untere Bank ist erfüllt von *Ass. spira* und *Ass. exponens*, während die obere häufig steril ist. Die in Frage stehenden Grünsandbildungen übersteigen meist 5—10 m nicht. J. OBERHOLZER (Lit. 49, S. 408 und Taf. 23, Fig. 5) glaubte allerdings in der Mürtschen-Decke im Filzbach am Kerenzerberg eine ausserordentlich mächtige, aus 19 Grünsandbänken und zwischengelagerten Schiefern bestehende Grünsandbildung festgestellt zu haben. Unsere Untersuchung ergab jedoch, dass dort eine grosse Zahl von Schuppen vorhanden ist, deren jede aus Seewerkalk und zwei durch eine Schieferlage getrennten, geringmächtigen Grünsandbänken besteht.

Auf Grund eines Fundes von *N. gallensis* ARN. HEIM durch Herrn Prof. W. LEUPOLD (pers. Mitteilung) an der Kerenzerbergstrasse ergibt sich, dass der tiefere Teil der unteren Grünsandschicht dort bereits dem basalen Lutétien angehört. Ob dies an anderen Stellen auch der Fall ist, kann mangels Funden an Leitnummuliten nicht gesagt werden. In der Zentralschweiz sind die Grünsande des Morschachergewölbes bei Beckenried und diejenigen von Ibach als dieser Zone zugehörig zu betrachten.

Südlich an die letztbeschriebene, schliesst sich die von W. LEUPOLD eingehend untersuchte Zone der eigentlichen Gallensisgrünsande an. Östlich des Urnersees, wo diese Grünsande auf Amdenermergel transgredieren, sind sie infolge häufiger Loslösung der letzteren von ihrer Unterlage meist in dem der Drusberg-Decke vorgelagerten Flysch enthalten. Westlich des Urnersees wären sie in der Mulde zwischen Nieder- und Oberbauenvalte zu erwarten. Sie fehlen jedoch dort, weil nach den Untersuchungen von H. J. FICHTER (Lit. 22, S. 91) im Gebiet der Oberbauenvalte eine Schwelle vorhanden war, auf deren Nordabdachung wieder Kalk des Unterlutétien und unterer Grünsand des Oberlutétien (vgl. S. 85) abgelagert wurden. Sie stellt nichts anderes als die östliche Fortsetzung der von K. HUBER (Lit. 33) und W. LEUPOLD (Lit. 38) aus dem Ultrahelvetikum des Berner Oberlandes bereits beschriebenen geantiklinalen Schwelle dar. H. J. FICHTER (Lit. 22, S. 78) hat bekanntlich auch auf die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins eines submarinen Rückens im Gebiet der Oberbauenvalte bereits zur Zeit des Albien hingewiesen.

Nomenklatur der in den Schweizer Alpen auftretenden Lutétienhorizonte.

Aus den vorstehenden Ausführungen ergibt sich, dass die sogenannten Complatenkalke bzw. -Kalksandsteine sehr verschiedenen Alters sein können, indem

wie in den ausseralpinen Gebieten auch in den Schweizer Alpen *N. millecaput* BOUBÉE (= *N. complanatus* LAMARCK) vom unteren bis ins obere Lutétien durchläuft und deshalb keine günstige Leitform darstellt. Demgegenüber sind die beiden Mutationen des Perforatusphylums *N. uranensis* und *N. perforatus* bessere Leitformen für die Unterteilung des Mitteleocaens. Wir verwenden deshalb diese Formen zur Benennung der Schichten des unteren und oberen Lutétien und bezeichnen die Complanatenkalke des unteren Lutétien, welche meist durch reichlich *N. uranensis* als solche definiert sind als Uranensiskalke, bzw. Kalksandsteine, die Nummulitenschichten des Oberlutétien, soweit sie *N. perforatus* führen, dagegen als untere Perforatusschicht und obere Perforatusschicht. Ersterer entspricht Schicht 1, letzterer Schicht 5 des Klimesenhornprofiles. Die Perforatusschichten enthalten außerdem *N. aturicus*, *N. puschi*, *N. millecaput*, *N. contortus*, *N. striatus*, Ass. *exponens* und Ass. *mamillata*⁵⁾, *N. puschi* als grosse, flache Form wurde bisher stets für *N. millecaput* gehalten. Während *N. aturicus* in beiden Perforatusschichten sehr häufig ist, sind *N. millecaput* und *N. puschi* in der unteren Perforatusschicht sehr selten. Die untere Perforatusschicht tritt u. a. in der unteren Uriotstock-Teildecke bei Grafenort auf (Taf. III, Profil 12). Vorkommen der oberen Perforatusschicht finden sich u. a. bei Gumpelalp in der nördlichen Ärmighornmulde auf der Westseite des Kientales (Taf. III, Profil 5) und in der Ruchkehle auf der Südseite des Schächentales im autochthonen Sedimentmantel (Taf. III, Profil 4).

In der im Klimesenhornprofil zwischen den beiden Perforatusschichten liegenden und von ihnen durch die Sandsteine 2 und 4 getrennten Schicht 3 fehlen außer *N. millecaput* alle übrigen grossen Nummuliten des Oberlutétien, so dass es zur Ausbildung einer nur *N. millecaput*, kleine striate Nummuliten und Discocyclinen enthaltenden Schicht kommt⁶⁾. Diese merkwürdige Selektion lässt sich in dieser Schicht durch das gesamte Helvetikum hindurch feststellen. Zum Unterschied von den auch andere grosse Nummuliten führenden Oberlutétienschichten bezeichnen wir sie als Complanatenschicht s. str. Sie findet sich u. a. in der Hoh Faulen-Decke in der Klein Ruchenkette, im Verkehrtschenkel der Wildstrubelfalte am Ammertengrat, am Gnepfstein in der Randkette und am Gemsmättli in der Tomlishornfalte (vgl. Taf. III, Profile 7, 8, 9, 10).

Für die Grünsande des Lutétien, von denen mindestens fünf unterschieden werden können drängt sich die Schaffung einer einheitlichen Nomenklatur ebenfalls auf. Für diejenigen, welche *N. gallensis* und *N. uranensis* enthalten, liegt die Bezeichnung Gallensis- und Uranensisgrünsande auf der Hand. Für die ausser Discocyclinen lediglich Ass. *spira* und Ass. *exponens* führenden Grünsande der Nordostschweiz als deren Äquivalent wir die sterilen oder lediglich kleine Nummuliten und Discocyclinen führenden Grünsande im Liegenden der Uranensisgrünsande der Zentralschweiz (z. B. Bürgenstock, Urmiberg, Taf. III, Profile 16 und 17) betrachten, schlagen wir die Bezeichnung Grenzgrünsand vor. Wir begründen den Vorschlag wie folgt: Während in der Nordostschweiz an der Basis der Grünsande die Leitform des basalen Lutétien *N. gallensis* und in der Zentralschweiz im Hangenden der Grünsande die Leitform des Unterlutétien *N. uranensis* auftritt, lässt sich die Lage der Grenze zwischen dem basalen und dem unteren Lutétien innerhalb der Grünsande infolge faciell bedingten Fehlens von Leitnum-

⁵⁾ Die Assilinen treten nur ganz lokal auf.

⁶⁾ J. OBERHOLZER (Lit. 49, S. 398) erwähnt aus der gleichen Schicht bei Oberbaumgarten südlich Linthal Ass. *exponens*, welche dort ziemlich häufig auftreten soll. Wir können diese Beobachtung trotz eingehender Untersuchung mehrerer Handstücke nicht bestätigen.

muliten nicht festlegen. Dies hat zur Folge, dass die Grünsande als Ganzes die Grenzschicht zwischen dem basalen und dem Unterlutétien bilden.

Der Uranensiskalk wird in der Bürgenstock- und Pilatus-Teildecke sowie auch an anderen Lokalitäten von einer geringmächtigen Grünsandschicht überlagert. Vom Uranensisgrünsand unterscheidet sie sich faunistisch durch das Fehlen von *N. uranensis*, das fast völlige Fehlen von Assilinen und durch das Auftreten folgender grosser Nummuliten:

- N. millecaput* BOUBÉE
- N. perforatus* DE MONTFORT (selten)
- N. aturicus* JOLY et LEYMERIE (selten)
- N. boussaci* ROZLOZSNIK (selten)

Die aufgeführten Nummuliten lassen erkennen, dass es sich bei diesem Grünsand bereits um eine Oberlutétienbildung handelt. Zweifellos bildet er das zeitliche Äquivalent der unteren Perforatusschicht. Wir schlagen vor, ihn in Analogie hierzu als unteren Grünsand des Oberlutétien zu bezeichnen. A. BUXTORF (Lit. 16) hat den Grünsand in Anbetracht der am Bürgenstock in grosser Zahl auftretenden Nummuliten als Nummulinengrünsand bezeichnet.

Im Berner Oberland wird die Complanatenschicht s. str. an vielen Stellen von einem Glaukonitsandstein überlagert. Bestimmbare Nummuliten konnten darin nicht festgestellt werden. P. BECK (Lit. 7) stellte den Grünsand ins Lutétien. H. MOLLET (Lit. 46) hielt ihn gestützt auf die beim Küplibad enthaltene reiche Gastropoden- und Molluskenfauna für Auversien. Nachdem diese Stufenbezeichnung eliminiert werden muss, stellt sich erneut die Frage nach dem Alter der Schicht. Da diese Schicht beim Küplibad mit der Complanatenschicht s. str. durch raschen Übergang verbunden ist, und da über der letzteren in vollständigeren Lutétienprofilen noch zwei weitere LutétienSchichten auftreten, nämlich der nachstehend definierte obere Sandstein des Oberlutétien und die obere Perforatusschicht, liegt es auf der Hand, die Glaukonitschicht ins obere Lutétien zu stellen. Wir schlagen vor sie im Gegensatz zum unteren als oberen Grünsand des Oberlutétien zu bezeichnen.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass die Sandsteine 2 und 4 des Klimsenhornprofiles konstante Horizonte darstellen, die in sehr vielen Lutétienbildungen des Helvetikums vorhanden sind. Wir bezeichnen den unteren dieser Sandsteine als unteren Sandstein des Oberlutétien. Wo, wie beispielsweise in der Griesstock-Decke (Taf. III, Profil 14), die untere Perforatusschicht aus faciellen Gründen nicht vorhanden ist, vertritt er auch diese und bildet unmittelbar die Basis des Oberlutétien. Er entspricht der von ARN. HEIM (Lit. 29, S. 16) am Kistennpass als Grenzsandstein bezeichneten Schicht. Der untere Sandstein des Oberlutétien bildet fast stets die Basis der Complanatenschicht s. str. (Taf. III, Profile 7, 9, 10, 11). Ausserdem kann er wie in der Griesstock-Decke das Hangende der Uranensis-Schicht bilden (Taf. III, Profil 14) oder wie in der Gitschen-Decke und in den sie unterlagernden Schuppen allein für sich auftreten (Taf. III, Profil 13).

Für den Sandstein 4 des Klimsenhornprofiles schlagen wir die Bezeichnung Oberer Sandstein des Oberlutétien vor. Dieser Sandstein tritt fast stets zusammen mit der oberen Perforatusschicht auf (Taf. III, Profile 5 und 6). An mehreren Stellen bildet er auch das Hangende der Complanatenschicht s. str. (Taf. III, Profil 7).

Obere Perforatusschicht und basalpriabone Discocyclinenschicht sind stets durch einen Sandstein getrennt. Ausser vereinzelten Discocyclinen und kleinen unbestimmbaren Nummuliten, konnten darin keine Foraminiferen festgestellt

werden. Es lässt sich deshalb nicht mit Sicherheit sagen, ob die Grenze zwischen dem Oberlutétien und dem Priabonien an der Basis, an der Obergrenze oder als dritter Alternative innerhalb des Sandsteins liegt. In Anbetracht dieses Umstandes bezeichnen wir die Schicht als *Grenzsandstein*. Wie sich aus den vorstehenden Ausführungen ergibt, entspricht dieser nicht der gleichnamigen Schicht von ARN. HEIM. Die Übertragung der Bezeichnung auf den Sandstein begründen wir wie folgt: Die Bezeichnung von ARN. HEIM ist rein lithologisch zu verstehen, indem der Sandstein am Kistenpass die Grenze zwischen den grünsandig-kalkig ausgebildeten Basisschichten und den mergeligen, zu Hohgant- und Stadschiefern umgewandelten jüngeren Tertiärschichten bildet. Demgegenüber ist unsere Bezeichnung paläontologisch begründet, indem der Sandstein die Grenzschicht zwischen dem Oberlutétien und dem Priabonien bildet. Es ist wohl einleuchtend, dass auf Grund dieser Tatsache der Verwendung des Ausdruckes in dem von uns vorgeschlagenen Sinne der Vorrang zu gewähren ist. Falls je im Sandstein ein priabones Leitfossil gefunden werden sollte, erschiene es angezeigt, ihn in Analogie zur überlagernden basalpriabonen Discocyclinenschicht als basalpriabonen Sandstein zu bezeichnen.

L iteratur.

1. ABRARD, R.: Faunes des sables de Chars, de Cresnes, de Marines et du Ruel. C. R. som. Soc. Géol. de France, Vol. XXV, 1925, p. 12 et 13.
2. ABRARD, R.: Nomenclature et Synchronisme des assises de l'Eocène moyen et supérieur des Bassins nummulitiques de l'Europe occidentale. Bull. Soc. Géol. de France, (5), No. 3, 1933.
3. ADRIAN, H.: Geologische Untersuchung der beiden Seiten des Kandertales im Berner Oberland. Eclogae geol. Helv., Vol. 13, 1915.
4. ANDEREgg, H.: Geologie des Isentals (Kanton Uri). Beitr. Geol. Karte d. Schweiz, N. F. Liefg. 77, 1940.
5. Atlas géologique de la Suisse, 1:25000. Feuille 485, Saxon-Morels, avec notice explicative par Maurice Lugeon et Emile Argand. Publié par la Commission géologique d. l. Soc. helv. d. sciences nat. 1937.
6. BADOUX, H.: L'Ultra-hélvétique au Nord du Rhône valaisan. Mat. carte géol. Suisse, N. S. livr. 85, 1946.
7. BECK, P.: Geologie der Gebirge nördlich Interlaken. Beitr. Geol. Karte d. Schweiz, N. F. Liefg. 29, 1911.
8. BIEDA, F.: L'espèce Nummulina puschi d'Archiac. Service géol. Pologne. Institut géol. Pologne, Bull. 3, 1938.
9. BLUMENTHAL, M.: Geologie der Ringel-Segnesgruppe. Beitr. Geol. Karte d. Schweiz, N. F. Liefg. 33, 1911.
10. BLUMENTHAL, M.: Der Calanda. Beitr. Geol. Karte d. Schweiz, N. F. Liefg. 39, 1912.
11. BOUSSAC, J.: Etudes paléontologique sur le Nummulitique alpin. Mém. p. servir à l'expl. d. l. carte géol. dét. d. l. France, Paris, 1911.
12. BOUSSAC, J.: Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin. Mém. p. servir à l'expl. d. l. carte géol. dét. d. l. France, Paris, 1912.
13. BRÜCKNER, W.: Stratigraphie des autochthonen Sedimentmantels und der Griesstock-Decke im oberen Schächental (Kanton Uri). Verh. Natf. Ges. Basel, Bd. XLVIII, 1937.
14. BRÜCKNER, W.: Tektonik des oberen Schächentals (Kanton Uri) Beitr. Geol. Karte d. Schweiz, N. F. Liefg. 80, 1943.
15. BUXTORF, A.: Erläuterungen zur geologischen Karte der Rigi-Hochfluhkette. Erl. Spez. K. Nr. 29, herausgeg. v. d. Geol. Kommission S.N.G., 1916.
16. BUXTORF, A.: Erläuterungen zur geologischen Karte des Bürgenstocks. Erl. Spez. K. Nr. 27, herausgeg. v. d. Geol. Kommission S.N.G., 1916.
17. BUXTORF, A.: Geologie des Pilatus. Verh. Schweiz. Natf. Ges. 105. Jahresvers. Luzern 1924. II. Teil, S. 31—47.

18. BUXTORF, A.: Über ein Transgressionsconglomerat des Lutétien im östlichen Pilatusgebiet. *Eclogae geol. Helv.*, Vol. 27, 1934.
19. DOUVILLÉ, H.: L'Eocène inférieur en Aquitaine et dans les Pyrénées. Mém. p. servir à l'expl. d. l. carte géol. dét. d. l. France, Paris 1919.
20. COLLET, L. W. & LILLIE, A.: Sur la présence de calcaires lacustres dans la série nummulitique du Col de Bostan (Haut Giffre, Hte. Savoie). *C. R. séances Soc. Phys. et Hist. nat.* Genève, vol. 52, No. 1, 7 mars 1935.
21. COLLET, L. W.: La nappe de Morcles entre Arve et Rhône. *Mat. carte géol. suisse, N. S. livr. 79*, 1943.
22. FICHTER, H. J.: Geologie der Bauen-Brisenkette am Vierwaldstättersee und die zyklische Gliederung der Kreide und des Malm der helvetischen Decken. *Beitr. Geol. Karte d. Schweiz*, N. F. Liefg. 69, 1934.
23. FURRER, H.: Geologische Untersuchungen in der Wildstrubelgruppe. *Mitt. Natf. Ges. Bern*, 1939.
24. GERBER, E.: Die Standfluhgruppe, ein wurzelloses Schollengebirge. *Eclogae geol. Helv.*, Vol. XI, 1910.
25. HARPE, PH. DE LA: Les Nummulites du Comté de Nice, leurs espèces et leur distribution stratigraphique, et échelle des Nummulites. *Bull. Soc. vaudoise Sc. nat.*, Vol. 16, 1879.
26. HARPE, PH. DE LA: Etude des Nummulites de la Suisse et révision des espèces des genres Nummulites et Assilina. *Mém. Soc. Pal. Suisse*, Vol. VII, VIII, X, 1880—1883.
27. HARPE, PH. DE LA: Matériaux pour servir à une monographie des Nummulines et Assilines. D'après les manuscripts rédigé par P. Rozloznik. (*A. m. kir. Földtani Intézet Evkönyve XXVII*), 1926.
28. HAUS, H.: Geologie der Gegend von Schangnau im oberen Emmental. *Beitr. Geol. Karte d. Schweiz*, N. F. Liefg. 75, 1937.
29. HEIM, ARN.: Die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizer Alpen. *Abh. Schweiz. Pal. Ges.*, Bd. XXXV, 1908.
30. HEIM, ARN.: Über das Profil Seewen-Schwyz und den Fund von Habkerngranit im Nummulitengrünsand. *Vierteljahrsschr. Natf. Ges. Zürich*, Bd. 53, 1908.
31. HEIM, ARN.: Über die Stratigraphie der autochthonen Kreide und des Eocæn am Kistenpass. *Beitr. Geol. Karte d. Schweiz*, N. F. Liefg. 24, 1910.
32. HEIM, ARN.: Monographie der Churfürsten-Mattstockgruppe. *Beitr. Geol. Karte d. Schweiz*, N. F. Liefg. 20, 1910—1917.
33. HUBER, K.: Die Sattelzone von Adelboden. *Mitt. Natf. Ges. Bern*, 1933.
34. JENNY, J. J.: Geologische Beschreibung der Hoh Faulen-Gruppe im Kanton Uri. *Verh. Natf. Ges. Basel XLV*, 1934.
35. KAUFMANN, F. J.: Geologische Beschreibung des Pilatus. *Beitr. Geol. Karte d. Schweiz*, Liefg. 5, 1867.
36. KAUFMANN, F. J.: Geologische Beschreibung der Kalkstein- und Schiefergebirge der Kantone Schwyz und Zug und des Bürgenstocks bei Stans. *Beitr. Geol. Karte d. Schweiz*, Liefg. 14, 1877.
37. KAUFMANN, F. J.: Emmen- und Schlierengegenden nebst Umgebungen bis zur Brünigstrasse und Linie Lungern-Grafenort. *Beitr. Geol. Karte d. Schweiz*, Liefg. 24, 1886.
38. LEUPOLD, W.: Neue mikropaläontologische Daten zur Altersfrage der alpinen Flyschbildungen. *Eclogae geol. Helv.*, Vol. 26, 1933.
39. LEUPOLD, W.: Zur Stratigraphie der Flyschbildungen zwischen Linth und Rhein. *Eclogae geol. Helv.*, Vol. 30, 1937.
40. LEUPOLD, W.: Die Flyschregion von Ragaz. *Eclogae geol. Helv.* Vol. 31, 1938.
41. LIECHTLI, P.: Geologische Untersuchung der Dreispitz-Standfluhgruppe und der Flyschregion südlich des Thunersees. *Mitt. Natf. Ges. Bern*, 1931.
42. LUGEON, M.: Les Hautes Alpes calcaires entre la Lizerne et la Kander. *Mat. carte géol. Suisse*, N. S., 30, 1914—1918.
43. LUGEON, M.: Hommage à Auguste Buxtorf et digression sur la nappe de Morcles. *Verh. Natf. Ges. Basel*, Bd. LVIII, 1947.
44. MEYER, H.: Geologische Untersuchungen im Gebiet der Wageten- und Risetenketten (Kt. Glarus). *Diss. Univ. Zürich*, 1922.

45. MOLLET, H.: Geologie der Schafmatt-Schimbergkette und ihrer Umgebung (Kanton Luzern). Beitr. Geol. Karte d. Schweiz, N. F. Liefg. 47, 1921.
46. MOLLET, H.: Über die stratigraphische Stellung der Glaukonitschichten beim Küblibad am Thunersee. Mitt. Natf. Ges. Bern, 1916.
47. MORET, L.: Sur la classification du nummulitique autochtone des chaînes subalpines de Savoie. C. R. som. Soc. Géol. de France, Vol. XXV, 1925.
48. MORET, L.: Géologie du Massif des Bornes et des Klippes préalpines des Annes et de Sulens. Mém. Soc. Géol. de France. Nouv. série, t. X, fasc. 1—2. Mém. No. 22, 1934.
49. OBERHOLZER, J.: Geologie der Glarner Alpen. Beitr. Geol. Karte d. Schweiz, N. F. Liefg. 28, 1933.
50. OPPENHEIM, P.: Über die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizer Alpen, im Anschluss an das gleichlautende Werk von Dr. Arn. Heim. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 15. April und 1. Mai 1910, S. 243—249 und 280—285.
51. SCHAUB, H. P.: Geologie des Rawilgebietes. Eclogae geol. Helv., Vol. 28, 1936.
52. SCHNEEBERGER, W.: Die stratigraphischen Verhältnisse von Kreide und Tertiär der Randkette nördlich des Thunersees. Mitt. Natf. Ges. Bern, 1927.
53. SCHIDER, R.: Geologie der Schrattenfluh im Kanton Luzern. Beitr. Geol. Karte d. Schweiz, N. F. Liefg. 43, 1913.
54. SCHUMACHER, P. v.: Der geologische Bau der Claridenkette. Beitr. Geol. Karte d. Schweiz, N. F. Liefg. 50, 1928.
55. STAUB, W.: Geologische Beschreibung der Gebirge zwischen Schächental und Maderanertal im Kanton Uri. Beitr. Geol. Karte d. Schweiz, N. F. Liefg. 32, 1911.
56. VONDERSCHMITT, L.: Die Giswiler Klippen und ihre Unterlage. Beitr. Geol. Karte d. Schweiz, N. F. Liefg. 50, 1923.

Manuskript eingegangen am 26. April 1948.

