

Zeitschrift: Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie
Herausgeber: Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel
Band: 3 (1961-1962)
Heft: 1

Artikel: Zur Geologie der weiteren Umgebung der Löwenburg (Berner Jura)
Autor: Liniger, Hans
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1089469>

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: 18.04.2026

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

ZUR GEOLOGIE DER WEITERN UMGEBUNG DER LÖWENBURG (BERNERJURA)

HANS LINIGER

1. FRÜHERE GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

Die Landschaft nördlich des Delsbergerbeckens lag wegen der Nähe der politischen Grenze und des Fehlens grosser Verkehrswege immer etwas abseits; dies gilt auch für landeskundliche Arbeiten. Zwar kannten die frühen Jurageologen wie J. Thurmann, A. Gressly, J. B. Greppin das Gebiet genau; doch publizierte erst 1904 L. Rollier geologische Karten 1 : 25 000 und 1 : 100 000 (13, 14). Deutsche und französische Geologen kartierten bis an die Lützel (5, 6, 7, 8, 16); die Basler Schule füllte 1920 bis 1960 die Lücke: W. T. Keller bei Kleinlützel (2), H. Liniger bei Movelier (3, 15), A. Schneider und R. Tschopp bei Pruntrut in der Ajoie (11, 12). Die geologische Karte 1 : 25 000 (15) ist die Grundlage dieser kleinen Arbeit, die mehrere neue Beobachtungen mitteilen kann.

2. ÜBERSICHT ÜBER TOPOGRAPHIE UND GEOLOGIE ¹

Die Landschaft um die Dörfer Movelier, Roggenburg, Pleigne, Kiffis kennt keine grossen Höhenunterschiede und sieht stellenweise eher der Peneplain der Freiberge ähnlich. Nur selten treten steile Felszüge aus grauem Kalk auf, z. B. Côte de Mai westlich Pleigne, «Hallen» südlich Roggenburg. Nördlich Soyhières durchziehen zwei grosse Klusen die Juraketten. Die Entwässerung erfolgt im Norden durch die Lützel (Lucelle), im Süden durch die Bäche von Movelier (Bèche) und von Résel zur Birs. Früher rangierte die Gegend bei den Geologen unter dem Begriff «gefalteter Tafeljura», sehr im Gegensatz zur ziemlich wild aussehenden Reliefkarte 1 : 20 000 der französischen Armee (7). Die Kettenzüge weisen flache Scheitel und kurze Steilzonen auf, die Mulden sind flach. Die Löwenburg steht in der weiten Malmmulde zwischen der Glaserbergkette in der Pfirt und der Buebergkette südlich der Lützel. Das Besondere des Pfirterjuras nördlich der Lützel sind die zahlreichen rhenanischen (N-S) und variszischen (NNE-SSW) Verwerfungen, die landschaftlich meist gut erkennbar sind, mit wenig Ausnahmen aber nicht in unser Gebiet hineinstreichen. Da sie Falten und Mulden queren, müssen sie älter als die Jurafaltungen sein. Die Strukturen der Gegend endigen im Westen an einer wichtigen Querzone des Juragebirges: Caquerelle-Grosslützel-Bergwaldkette; diese Störungszone bildet den Ostrand der Tafel der Ajoie (16).

3. DIE SCHICHTFOLGE (STRATIGRAPHIE)

Allein durch regionale Betrachtung vermag man die Zusammenhänge der Gesteinsfolgen zu überblicken, vor allem die Faziesschwankungen gegenüber den Nachbargebieten.

¹ Fossilien und Belegstücke zu dieser Arbeit befinden sich im Museum der Löwenburg.

Die Gesteine der Juraformation sind Ablagerungen flacher Meere in einem Schelfgebiet und zwar in raurakischer Fazies; auch die Tone und Mergel müssen nach W. Mohler auf Grund ihrer Foraminiferenfauna — vornehmlich Lageniden — in Tiefen von 90—900 m eines kontinentalen Schelfs abgesetzt worden sein. — Keuper, Lias, Unterer Dogger seien hier nicht besprochen.

A. Dogger

a) Mittlerer, brauner Jura (Bathonien)

Die hierher gehörenden gelbbräunlichen, gebankten Oolithe bilden die Hauptrogensteinserie; sie formt die offen daliegenden Gewölbekerne der Falten (Antiklinalen) und zerfällt von unten nach oben in:

1. Unterer Hauptrogenstein — oolithe subcompacte 70 m.
2. Acuminataschicht (Homomyenmergel) ca. 7 m.
3. Oberer Hauptrogenstein, bei Movelier mit dem Maxillatamergel ca. 20 m.
4. Variansschicht, Mergelkalke mit *Rhynchonella varians* 10—15 m.

b) Oberer, brauner Jura (Callovien)

5. Macrocephalenkalke, nach Westen plattig werdend (Dalle nacrée) ca. 15 m.
6. Anceps-Athleta-Schichten, nirgends gut erschlossen, bei Vacherie (Oberlarg) fossilreich (5, 6).

B. Malm

a) Die wasserabdichtenden Tone der Oxfordserie über dem Dogger ver-raten sich im Gelände als Depression, oft als sumpfiges Gebiet mit grauen Kieselknollen; sie bilden einen tektonisch wichtigen Gleithorizont für die disharmonischen Faltungen zwischen Dogger und Malm.

1. Renggeritone mit verkiesten Ammonitthen.
2. Terrain à chailles, feste Tone mit Kieselknauern. Total ca. 80 m.

b) Die darüber folgenden Kalkserien bilden die waldigen Steilhänge der Falten, d. h. geologisch die Steilzonen der Faltengipfel der Gegend: Welschmatt (Hasenschell), Haute Abaiteuse, Hallen.

3. Korallenkalk — Rauracien 90—100 m.

Unteres Rauracien, graue Kalkmergel mit verkieselten Fossilien.

Mittleres Rauracien, bräunliche bis weissliche Oolithe, oft groboolithisch (oolithe pisiforme). Diese Stufe keilt bei Pfirt nach Norden aus (9).

Oberes Rauracien, dichte, weisse, grobklotzige Kalke.

An einem Waldweganriss südlich der Löwenburg auf der Höhe von ca. 690 m entdeckte Dr. H. Meier die kreidige Caquerellefazies des obern Rauracien mit einer Bank von *Diceras arietinum* Th. und mit *Nerinea defranci* d'Orb, *Terebratula bauhini* Et, *Purpuroidea spec*, *Pachyrisma septiferum* Buv (vergl. Fig. 3). Weisse, gebankte Kalke, Zwischenschichten bei Pruntrut (11).

4. Séquanien ca. 105 m.

Unteres Sequan, graue, gelbliche Kalke, selten mit *Natica*.

Mittleres Sequan, Humeralismergel mit *Zeilleria humeralis* Roem.

Oberes Sequan, Verenaoolith, im S klotzig, im N dichte, weisse Kalke.

Der Uebergang zum Kimmeridge ist im Gelände oft schwer zu ziehen.

5. Kimmeridgien 20 und 55—65 m.

Unteres Kimmeridge, dichte, weisse oder gelbliche Thurmanni-Kalke, hier und da mit dünnen Mergelzwischenlagen, z. B. im Steinbruch am Strässchen, 100 m nördlich Roggenburg.

In der jetzt verschütteten Fossilfundstelle 200 m südlich Neumühle an der Strasse entdeckte ich 1960 neben *Isocardia spec.*, *Pleuromya spec.* auch *Pterocera Oceani* Bronn in graugelben, z. T. oolithischen und schwach konglomeratischen Bänken. Es könnte sich um das Äquivalent der Bank C von Tschopp handeln, die in der Ajoie 7—9 m unter den *Pterocera*-Mergeln liegt (12, S. 9). Die obersten Bänke sind in einem Lesesteinhaufen 850 m nordöstlich der Löwenburg studierbar; sie enthalten — herausgewittert — zahlreiche *Nerinea Bruntrutana* Thurmann, *Astarte*, unregelmässig geformte Konkretionen, die im Eozän herauswitterten und vermutlich dann verkieselt wurden (sog. Katzenköpfe). Nach Tschopp kommen solche Silexknollen bei Miécourt im obren Kimmeridge vor (12, S. 11) und nach Grahmann und Kabelac Jaspisknollen im obren Rauracien von Pfirt und Rädersdorf (5, 9). Silexknollen bilden einen typischen Bestandteil der unten als Sannoisien beschriebenen, bohnerzföhrnden Gelberde.

Mittleres Kimmeridge — *Pterocera*-Horizont. Beim Bau eines Stalles auf der Löwenburg wurden in den weisslich-gelblichen Kalken viele Fossilien gefunden, die Fauna der *Pterocera*-Mergel.

Die Kalkbänke, die viel regelmässig geformte Kalkkonkretionen enthalten und von Klüften und Nestern von weisslich-rötlichem Bolus durchsetzt sind, bilden den Untergrund der Löwenburg und den jüngsten Malmhorizont der Gegend; unmittelbar südlich der Siedlung lagern auf ihnen tertiäre Sedimente.

Im Westen, bei Pruntrut (11) ist *Pterocera Oceani* Leitfossil einer Mergelschicht; es ist demnach ein bis jetzt unbekannter *Fazieswechsel des mittleren Kimmeridge nach E* zu konstatieren. Im grossen Aufschluss im Areal der Löwenburg treten nur eine 20 cm mächtige Lage von Mergelkalk und zwei dünne Mergellagen zwischen dicken Kalkbänken auf; Hauptfossilischieht ist die Kalkbank unter den dünnen Mergellagen. Das Vorkommen stellt den östlichsten Fundort von Mittelkimmeridge im nördlichen Jura dar. Schon Schneegans hatte kalkige *Pteroceralagen* bei Winkel beobachtet (6).

Die Fossilien, gefunden von Dr. H. Meier und bestimmt von F. Woltersdorf (Naturhistorisches Museum Basel):

<i>Lima perrigida</i> Th.	<i>Pholadomya Protei</i> Agassiz
<i>Chlamys spec.</i>	<i>Harpagodes (Pterocera) Oceani</i> Bronn
<i>Ostrea spec.</i>	<i>Natica gigas</i> Bronn
<i>Mytilus jurensis</i> Merian	<i>Nerinea mariae</i> d'Orb
<i>Astarte spec.</i>	<i>Nerinea elsgaudiae</i> Thurmann
<i>Isocardia cornuta</i> Klöden	<i>Nautilus giganteus</i> d'Orb
<i>Corbis cf. collardi</i> Etallan	<i>Rhynchonella corallina</i> Leymie
<i>Cardium Banneianum</i> Th	<i>Terebratula gagnebini</i> Etallan
<i>Ceromya excentrica</i> Agassiz	<i>Terebratula spec.</i>
<i>Homomya hortulana</i> Ag	<i>Pseudocidaris Thurmanni</i> Ag
<i>Thracia incerta</i> Desh	

Die skizzierten Juraschichten bilden die Grossformen unserer Landschaft; Tertiär- und Diluvialsedimente sind wenig mächtig und haben nur «verhüllenden» Charakter. Oberer Malm dient den Tertiärsedimenten als Ablagerungsschicht; bei Delsberg ruht Tertiär auf 50—70 m Kimmeridge, bei Mettemberg auf 10—15 m Kimmeridge, bei der Löwenburg auf 55—65 m Kimmeridge, bei Liesberg auf Obersequan, bei Oltingen auf Untersequan und Rauracien etc. Dies rührt nun nicht nur davon her, dass vor der Tertiärzeit das Land in der Schwarzwaldgegend epirogenetisch langsam aufstieg

und erodiert wurde, sondern dass es zur Eozänzeit auch von deutlichen Gebirgsbildungen erfasst wurde, gefolgt von Abtragungen, wovon unten zu reden sein wird.

C. Tertiär

Wo der Malm unter dem Tertiär sichtbar ist, zeigt er oft eine karrige, verkarstete Oberfläche und die Kalke sind durch infiltrierte Eisenlösungen einer Festlandperiode brandrot gefärbt.

a) Eozän

1. *Huppersand*, echte rote Bolustone (fossile Roterde) mit Bohnerzkörnern waren im Gebiet wohl überall primär auf dem Malm vorhanden; man begegnet ihnen heute nur noch in Karrentaschen südwestlich Kiffis, an der Strasse westlich Ligsdorf, bei Mettemberg und 200 m südlich Scierie de Roggenburg, letzteres Vorkommen an einem Bruch, wodurch das späteozäne Alter dieser Störung wahrscheinlich wird.
2. *Calcaire de Daubrée*. Lokale Brekzien aus Malm, Bolus und Bohnerz, bei Moulin de Bourrignon (3, 12, 15).
Einige Eozänvorkommen der Karte 1 : 25 000 sind ins Sannoisien zu stellen, weil ich sie heute als umgelagertes Eozän auffassen muss, denn 1959 hat die Chr. Merian'sche Stiftung ca. 100 m südlich der Löwenburg eine *Sondiergrabung* unternommen, die das Tertiär durchfuhr und somit allen unten folgenden Ueberlegungen als Grundlage zu dienen hat.

Profil der Sondiergrube südlich der Löwenburg (von oben nach unten)²:

- Humus 40 cm.
- 1 Gelber Sand, typische Molasse alsacienne 140 cm.
- 2 Geschichteter, gelber Sandstein, wie 1, 50 cm.
Verhärtete Oberschicht von 3, wasserführend
- 3 Gelber Lehm mit Mergelknollen (bis 10 cm Durchmesser) 45 cm.
- 4 Gelbbrauner bis dunkelbrauner, plattiger, harter Mergelkalk, sehr dünn geschichtet (? Süswasserkalk) 20 cm.
- 5a) Gelbbrauner Lehm, 10 cm.
- 5b) Harter, hellgelblicher Mergelkalk mit Knollen (bis 7 cm) 35 cm.
- 6 Braungelber Lehm ohne Knollen 15 cm.
- 7 Dunkelbraune, blättrige Schicht aus Pflanzenresten, brennbar, mit einzelnen Glimmerplättchen, ? auskeilend 1/2 cm.
Verhärtete Oberschicht von 8, ? Sedimentationsunterbruch.
- 8 Reiner, graublauer Lehm (? Ton) 145 cm.
- 9 Gelber, zäher Lehm mit haselnussgrossen Knollen, 20 cm.
Der untere Teil von Bank 9 ist (? sekundär) verhärtet.
- 10 Kalkbank, fast ausschliesslich aus Schalen von *Ostrea cyathula* Lam bestehend. Bindemittel: gelbbraunlicher Kalk 15 cm.
- 11 Gelber, etwas sandiger Lehm mit kleinen Knollen (0,5 bis 3 cm), winzigen Geröllern und ein Jaspisknollen, 25 cm.
- 12 Gelber Lehm mit kleinen Knollen (bis 0,5 cm).
In 11 und 12 treten durchgehend Blöcke aus hartem, splittrigem Jurakalk auf (bis 0,3 m³), deren Oberfläche stark verwittert ist und die vom gelben Lehm umhüllt sind. Einfallen der Schichten ca. 10° nach S.

² Aufgenommen von Prof. Dr. L. Vonderschmitt und cand. geol. Fischer und Huber. Prof. Dr. Vonderschmitt hat mir das Profil in freundlicher Weise zur Verfügung gestellt, wofür ich auch hier bestens danke.

Ich stelle Schichten 12 + 11 ins Sannoisien, 10 + 9 zum Meeressand, Schicht 8 zum Septarienton, 7—2 zur Molasse alsacienne.

b) Oligozän

1. Sannoisien — Unteroligozän

Zur vergleichenden, stratigraphischen Deutung der Blöcke im braunen Lehm an der Tertiärbasis obigen Profils suchte ich zwei Aufschlüsse der Nachbarschaft auf, bei Winkel und bei Wolschweiler. Bei Winkel fand ich zufällig in einem neuen Aufschluss am Strassenbord ca. 500 m nördlich von Winkel (90 m nördlich des Kilometersteins 7b, Strasse nach Dürllinsdorf), einen gelbbraunen Lehm mit viel Bohnerz, Brauneisenknollen, verkieselten Malmstücken, gerundeten Malmgeröllen, z. T. im Innern mit schwärzlicher Manganinfiltration — nach A. Schneider *cailoux noir* (11) —, und mit Kalkbrocken, die aufgearbeitetes Bohnerz aufweisen und von Brauneisenschnüren durchsetzt sind (? Süßwasserkalk). Das Profil und die Unterlage sind leider nicht sichtbar; nach Schneegans liegt der Lehm auf unterem Kimmeridge.

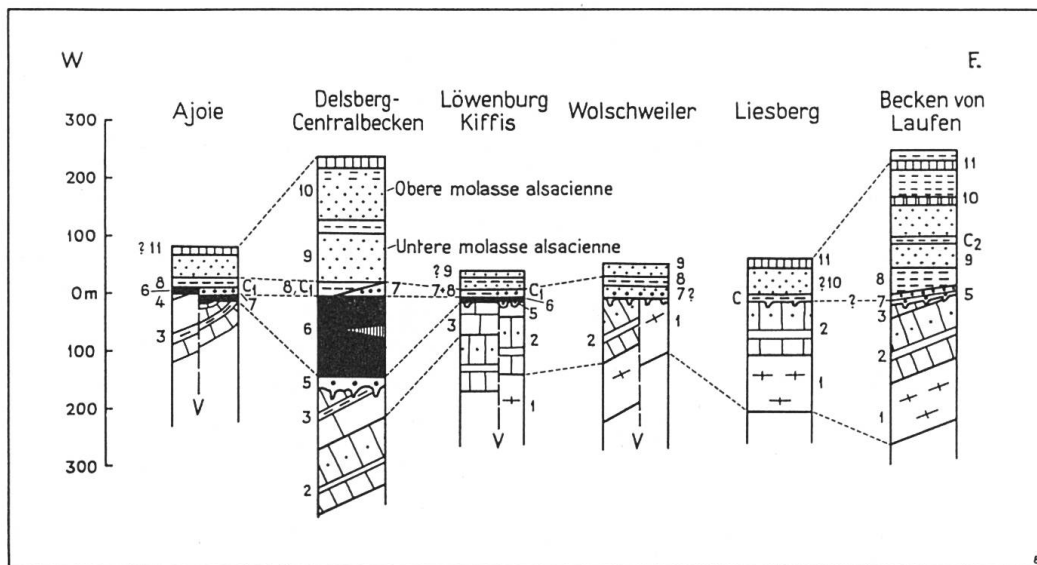


Abb. 1. Auflagerung des Tertiärs nördlich des Delsbergerbeckens

- | | |
|--|-----------------|
| 1 Rauracien | 4 Portlandien |
| 2 Sequanien | 5 Eozän |
| 3 Kimmeridgien | 6 Sannoisien |
| 7 Meeressand | } Rupélien |
| 8 Septarienton | |
| 9 Untere Molasse alsacienne | } Unt. Chattien |
| 10 Obere Molasse alsacienne | |
| 11 Süßwasser-, ev. Delsbergerkalk: | Ob. Chattien |
| C ₁ C ₂ Cyathulabank | |
| V Verwerfung | |

Da keine Spur von brandrotem Bolus vorkommt, die Lehmfarbe aber ganz derjenigen im Aufschluss der Löwenburg und der «Gelberde» im Delsbergerbecken entspricht, da weiterhin keine Meeressandfossilien vorkommen, so betrachte ich

den Lehm mit dem krustigbraunen Kalk von Winkel in Anlehnung an die Verhältnisse bei Pruntrut als *Sannoisien* (Schneider, 11).

Das Vorkommen von sog. Eozän östlich ob Neumühle sowie vereinzelte Brocken in Lesesteinhaufen westlich ob Neumühle entsprechen völlig den Funden bei Winkel. Ich stelle sie, entgegen der früheren Auffassung, auch ins Sannoisien. Mit dieser Deutung hat die früher isoliert dastehende Sannoisien-Gelberde von Delsberg einen Anschluss an nördlichere Faziesverhältnisse am Rand des Rheintalgrabens erhalten; *Sannoisien des nördlichen Juras* ist demnach eine *Randfazies der mächtigen Sedimente im Rheintalgraben*.

Hofmann hat bei Lohn ähnlich krustige Kalke mit Bohnerz als Entkarbonatisierung von Malmkalk unter aridem Klima gedeutet, und die Bildung ins Unteroligozän verwiesen. Früher fasste man sie als eozänes Siderolithikum auf (Franz Hofmann, Sedimente einer ariden Klimaperiode zwischen Siderolithikum und Molasse in Lohn, Kanton Schaffhausen und am Rheinfall. *Eclogae geol. Helv.* Vol. 53, I, 1960).

2. *Rupélien* — unteres Mitteloligozän (Stampien)

Hierher gehören: Meeressand, Cyathulaschicht, Septarienton.

a) Die marine *Ostrea cyathulabank* scheint bei Löwenburg den Meeressand zu ersetzen. Liniger wies ihren *Rupélien*charakter bereits früher nach (3); bei Roggenburg fand er die *Auster* mit *Ostrea longirostris* Lam, Rollier bei Bonfol mit *Halitherium*, Förster bei Oltingen mit *Ostrea callifera*. Die *Cyathula* ist auch von Kiffis und Liesberg bekannt.

Neuestens beschrieb Tschopp südlich Courgenay (Sous Plainmont) im Elsgau eine *Cyathulaschicht*, die über einer Strandgerölllage auftritt und von einem Konglomerat mit angebohrten Malmkomponenten bedeckt wird. Auch er trennt sie von den überlagernden Sanden der Molasse alsacienne des Chattien ab (12, S. 15—18). Bei Laufen und Basel existiert auch eine *Cyathulabank*, die aber einem höheren Niveau im Chattien entspricht (Vergl. Abb. 1)³.

b) Meeressand in kalkig-sandiger Fazies war bisher im Gebiet um Movelier nicht bekannt. Bei den Neubegrehungen 1960 fand ich in einem Lesesteinhaufen 200 m südöstlich ob Neumühle Brocken eines plattigen, gelblichbräunlichen Kalkes mit *Cerithium spec.* und *Pecten spec.*; das Anstehende muss in den Äckern gegen Roggenburg zu vorausgesetzt werden.

1950 hatte Dr. W. Rothpletz südlich der Scierie de Roggenburg anlässlich einer Drainage Meeressand mit Fossilien entdeckt, die im Naturhistorischen Museum Basel deponiert sind; 1960 fanden Dr. H. Meier und Verfasser diesen Meeressand (vermutlich) anstehend, am östlichen Strassenbord 150 m südlich der Säge durch eine Strassenkorrektur erschlossen. Leider sind die Schichten fast nur aus Schuttmaterial bekannt und zudem durch eine Verwerfung vom Jurakalk getrennt; es konnte annähernd folgendes Profil herausgelesen werden. Von S nach N:

Roter Bolus, wahrscheinlich umgelagert. Unten.

Konglomeratische Kalkbänke mit groben Malmkomponenten, (Kimmeridge und Obersequan), und Bohnerzkörnern.

Ostrea cyathulabank.

Bräunliche Sandkalkbänke mit groben Malmkomponenten (Kimmeridge) und vermutlich anstehend (N-fallend ?).

Aus dieser Schicht stammen die Fossilien von Rothpletz. Sie ist in genau gleicher Ausbildung auch im Dorf Roggenburg erhalten, wo ich schon früher die *Cyathula* beobachtet hatte, neuerdings darin auch eine *Pecten spec.* fand.

³ Diese obere *Cyathulabank* bei Basel kam anlässlich einer Grabung am Osthang unter dem Schlatthof bei Aesch (Baselland), der der Christ. Merian'schen Stiftung gehört, zum Vorschein. Mündliche Mitteilung von Dr. H. Meier.

Die Fauna, bestimmt von F. Woltersdorf:

- Ampullina (Natica) crassatina Lam (Museum Basel, Rothpletz)
- Psammobia Fischeri Héb. + Renevier (Museum Basel, Rothpletz)
- Meretrix incrassata Sow. (Museum Basel, Rothpletz)
- Panopaea Heberti Bosquet (Museum Basel, Rothpletz)
- Lucina (Phacoides) héberti Desh (Museum Basel, Rothpletz)
- Ostrea cyathula Lam (Museum Löwenburg, Meier und Liniger)
- Cerithium spec. (Museum Löwenburg, Meier und Liniger)

Damit ist erneut in unserem Gebiet der strikte Nachweis der Zugehörigkeit der Cyathulabank zum Rupélien erbracht. In diesem Zusammenhang sei auf den Befund der Grabung Löwenburg hingewiesen, wo die Schicht direkt auf gelbem Lehm des Sannoisien aufliegt, sodass man sie dort als transgredierend auffassen muss. Die Cyathulabank ist eine in verschiedener stratigraphischer Höhe auftretende Einschaltung im Rupélien am SW-Rand des Rheintalgrabens bis nach Montbéliard.

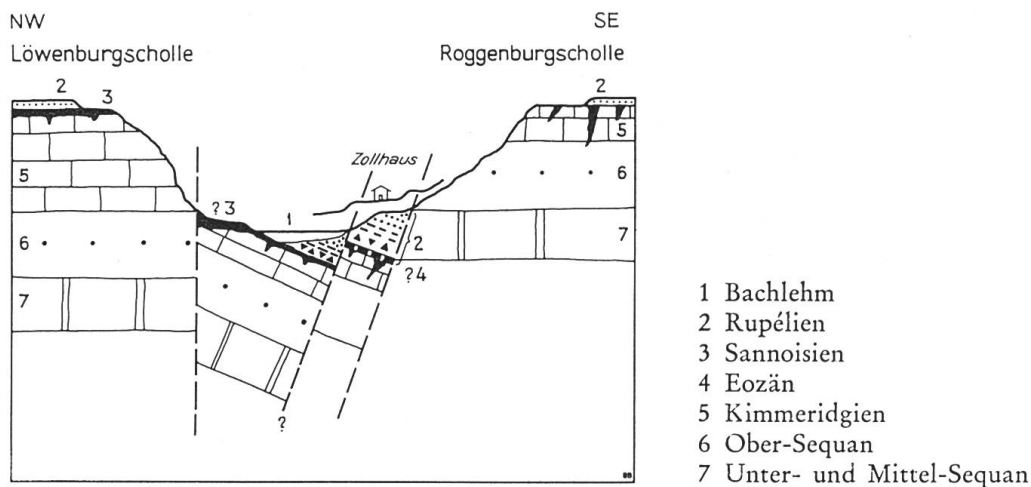


Abb. 2. Deutung des Meeressandes von Säge Roggenburg durch eine Kippscholle

Das Meeressandvorkommen bei der Säge Roggenburg liegt in einer merkwürdigen, NNE-SSW streichenden Rinne, in derart tiefer Situation, dass man sie nur durch Bruchbildungen erklären kann (vergl. unten und Abb. 2 und 3).

- c) Zum Vergleich besuchte ich zwei von Schneegans gefundene Meeressandvorkommen im Pfirterjura. 500 m nördlich Winkel fand ich in der Weide Gesteinsbrocken von rötlichem, konglomeratischem Kalk mit *Ostrea callifera* Lam, ähnlich der Bank 2 des Profils bei der Säge.

Im Abywald südlich Wolschwiller ist in einem Grübchen an einem Waldweg eine bemerkenswerte *Discordanztransgression* erschlossen; Malmkonglomerate, vermutlich zum Rupélien gehörend, liegen auf N-fallendem, obern Rauracien mit Bohnerztaschen (?), durch das ein kleiner, von Schneegans übersehener Bruch durchsetzt, der aber nicht ins Tertiär eindringt. Das Alter dieses W—E streichenden Bruches muss demnach prästampisch sein (Vergl. Zeichnung von Schneegans, 7).

3. Chattien — Oberes Mitteloligozän (Stampien)

Elsässermolasse, Molasse alsacienne = Cyrenenmergel ist eine sandige, psammitische Bildung mit viel alpinem Glimmer, abgesetzt in der sog. «Raurachischen Senke» (Baumberger) infolge einer neuen Einsenkung des südlichen Teils des Rheintalgrabens. Zu welchem Teil der Elsässermolasse nun diejenige der Löwenburg gehört, ist vorläufig unsicher. Bis jetzt hatte ich sie als untere Molasse auf-

gefasst; wenn man aber die verhärteten Oberteile der Lagen im Grubenprofil als Sedimentationslücken auffasst, könnten Pflanzenschicht 7 und die Schichten 6—4 als Äquivalent der «marnes noires» des Delsbergerbeckens betrachtet werden und dann würde die Molasse von Löwenburg und Umgebung zur obern Molasse alsacienne gehören, was auch Licht auf die Tertiärverhältnisse bei Liesberg werfen würde (vergl. 3 und Abb. 1). Sedimentationslücken in einem Senkungsgebiet könnten auf geringe Hebungs- oder Faltungsschwankungen innerhalb des Chattien deuten.

1960 liess sich bei einer Strassenkorrektur 100 m südlich des Forsthauses von Kiffis folgendes Profil feststellen:

Unteres Kimmeridge (E-fallend)
Lücke
bräunlicher Meeressand (Fragmente im Strassenschutt)
Lücke
Molasse alsacienne (im Strassengraben), überlagert von rotem Bolus, der diluvial oder postdiluvial abgeschwemmt wurde.

Dieselbe Elsässermolasse, überlagert vom Bolus, zeigte sich auch nördlich des Zollhauses Kiffis am Strassenbord. Der abschliessende Delsbergersüsswasserkalk kommt im Gebiet nur bei Liesberg und oberhalb Kleinlützel vor (15).

c) Pontien — Unterpliozän

Nach einem langen, festländischen Unterbruch findet man im N-Jura nochmals eine Ablagerung, und zwar von jungtertiärem Alter. In Charmoille (Ajoie) lagern gelbe Sande mit Geröllen aus den Vogesen und mit Leitfossilien für Pontien, u. a. *Hipparion gracile* Kaup und *Dinotherium giganteum* Kaup. Diese Formation, wohl in semiaridem Klima entstanden, ist einem Fluss zuzuschreiben, der von den Vogesen her den Morimont (Tschopp, 12), dann die Caquerelle querte — eine tertiäre Klus in der Rangierskette —, und das Bois de Raube westlich Delsberg ablagerte. Nun beobachtet man auf den Rücken vieler Jurafalten einzelne Gerölle, meist Quarzite, häufig z. B. auf der Caquerelle, bei Pleigne, Bürkisberg, in den Freibergen. Liniger betrachtet diese «Höhenschotter» als verarmte Vogesenschotter, als Reste einer ehemals grösseren Decke von Charmoillegeröllen. In unserem Gebiet kommen sie vor: Bei Höflein, Roggenburg, und Mettemberg auf Kimmeridge, bei Bürkisberg auf Rauracien, auf der Haute Borne auf Hauptrogenstein⁴. Diese völlig ungleichartige Auflagerung lässt sich nur durch eine starke Jurafaltung vor der Ablagerung der Gerölldecke — gefolgt von Abtragung — erklären. Reste dieses früh eingeebneten Jura-gebirges zeigen uns die Freiberge und die Hochebene von Pleigne (3,4).

D. Diluvium — Pleistozän

Hierher zu zählen sind dünne, aber verhüllende Oberflächendecken, wie Verwitterungslehm der Höhen, Gehänge- und Schwemmlehm, Rutschungen in Oxfordzonen, Sackungen, kleine Bergstürze, Gehängeschutt, Kalktuff.

⁴ Prof. A. Billerey (Aix-en-Provence) beobachtete im August 1960 in einer kleinen Grube am Dorfrand von Pleigne die Quarzitgerölle, die in bräunlichem und z. T. gebleichtem Lehm eingebettet waren. Er fand auch am Chasseral, ca. 50 m unter dem Gipfel, ein kleines Quarzitgeröll, in Lehm, am Grund einer Verwitterungskluft.

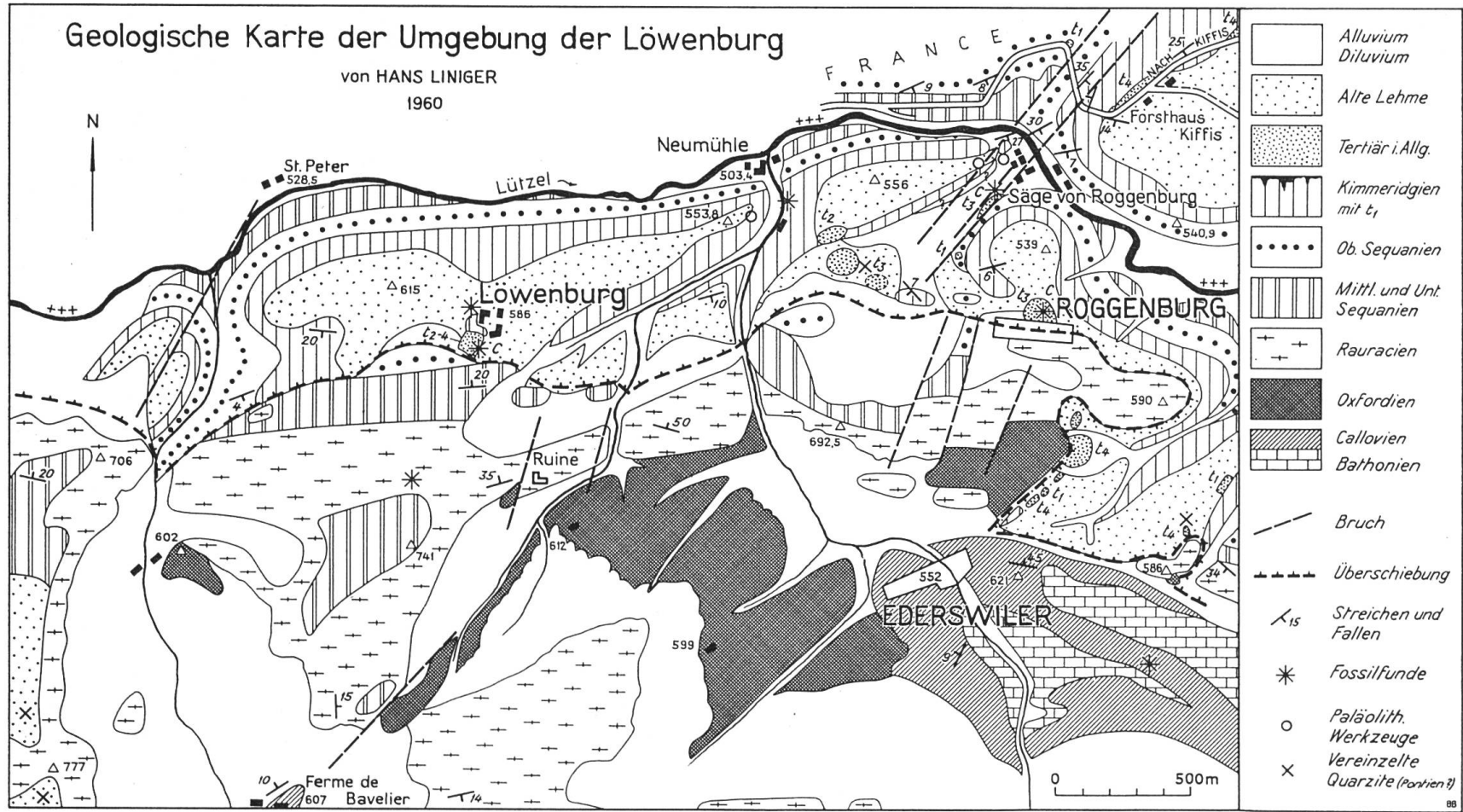


Abb. 3. t₁ Eozän t₂ Sannoisien t₃ Meeressand (Rupélien) t₄ Molasse alsacienne (Chattien) C *Ostrea cyathula* - Bank (Rupélien)

Das Lützeltal weist im Gebiet keine seitlichen Terrassen auf, sondern nur herausmodellerte Schichtflächen. Es ist jung-glazial.

Der Schreiber fand an vier Stellen bei Löwenburg und Neumühle im gelben Höhenlehm (auf Kimmeridge) einzelne paläolithische Steinwerkzeuge aus Silex (Katzenköpfe); vermutlich handelt es sich um Abfälle von Freilandwerkstätten, Anzeichen früherer Bewohnung (3).

4. GEBIRGSBAU — TEKTONIK

Die *Buebergkette* taucht bei Laufen im E auf und ist eine normal gebaute Falte bis Ederswiler. Dort sinkt der Doggerkern nach W axial ab und nordwestlich des Dorfes schliesst sich das Gewölbe im Oxford, überragt vom Rauracien Hagenmatt-Hinterschloss. Nach W scheint die Falte nordwestlich abzubiegen und zu verschwinden. Östlich Ederswiler stösst aber das Callovien des N-Schenkels an der Strasse unmittelbar an schwach S-fallenden Malm der Mulde von Roggenburg; der Malm-N-Schenkel fehlt demnach völlig. Er setzt beim Lochacker (P. 586) 0,7 km östlich von Ederswiler aus. Das Rauracien, das in stark gestörtem Zustand das Wäldchen bei diesem Punkt aufbaut, deute ich heute etwas anders als früher (3); ich fand in einem frisch gepflügten Acker unmittelbar nördlich davon Elsässermolasse; das Rauracien muss demnach als überschoben aufgefasst werden und bezeichnet die Abrisstelle des Malmnordschenkels der Kette. Das Rauracien erscheint erst wieder südlich Roggenburg, stark nach N vorgeschoben, als senkrecht stehende Oxford-Malmserie auf dem Kimmeridge der Mulde. Der Doggerkern hat sich also an die Mulde herangeschoben und die Malmserie über dem Oxford ist nordwärts abgequetscht worden und auf die flache Mulde hinausgeglitten. Verschiebungsbetrag: 500—700 m. Diese *Buebergüberschiebung* setzt sich westwärts bis an die Störungszone bei Moulin de Bourrignon fort und ist noch gut fassbar südlich Löwenburg (flach N-fallendes Sequan über ca. 10° S-fallendes Tertiär der Sondiergrabung), östlich Steinboden (flach N-fallendes Rauracien über dem Tertiär der Mulde), 500 m westlich Steinboden (Oxford über Kimmeridge). Diese Verhältnisse demonstrieren ein Beispiel disharmonischer Faltung; während der Doggerkern den Zusammenhang bewahrt hat, faltete sich die Malmserie über dem Oxford in völlig andersartiger Weise (Abb. 4).

Die Ausdehnung der Untersuchung der merkwürdigen Meeressandlokalität von Scierie de Roggenburg auf das Gelände um Kiffis ergab, dass mitten in der Mulde von Kiffis-Roggenburg eine Kippscholle, begrenzt durch zwei Brüche, existieren muss. Die Muldenschichten fallen allgemein mit $8-12^{\circ}$ nach S und SSE ein; dagegen erblickt man am Strassenknie 150 m südlich des Forsthauses Kiffis, an der Landstrasse Kleinlützel—Grosslützel 100 m nordwestlich der Scierie und beim westlichsten Haus des Weilers Scierie (südlich des Flüsschens) Kimmeridgepakete, die auffallend mit $30-35^{\circ}$ nach ESE abknicken, sodass man zwei Querbrüche als Ursache voraussetzen muss, die das Tälchen der Scierie begrenzen. Der östliche Bruch war schon von Graumann supponiert worden, vermutlich auf Grund des kleinen Steinbruchs 150 m südlich des Forsthauses Kiffis, an

der Strasse. Man sieht dort im Kimmeridge zwei grosse Verwerfungsklüfte 70° nach W einfallen, die eine mit eozänem Bolusmaterial angefüllt, wie solches auch Tschopp erwähnt (12, S. 13). Die Profilkonstruktion macht sogar einen kleinen Begleitbruch innerhalb der Kippscholle wahrscheinlich (Abb. 2 und 3).

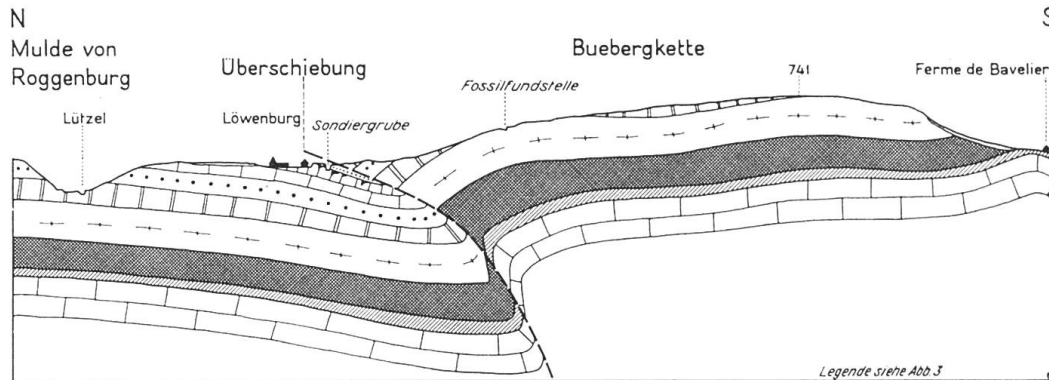


Abb. 4. Geologisches Profil durch die Löwenburg

Die Anlage dieses NNE-SSW-Bruchsystems muss mindestens prämittel-oligozän erfolgt sein; der Meeressand liegt deutlich in dieser rheintalischen Querrinne, die zu Beginn vermutlich ein Grabenbruch war. Zudem trennt das Bruchsystem zwei Schollen mit verschiedenem Kimmeridge; die westliche Löwenburgscholle enthält Mittelkimmeridge und Reste von Sannoisien, die Roggenburgscholle nur Unterkimmeridge mit transgredierendem Rupélien. Dies spricht nun dafür, dass die Bildung der Brüche, gefolgt von Einebnung, im Spätöozän erfolgte. Sie wurden dann prästampsisch und später bei den Jurafaltungen reaktiviert; man gewahrt an einer der grossen Kluftwände im Steinbruch südlich des Forsthauses Kiffis horizontale Rutschstreifen⁵.

Das NNE-SSW-Bruchsystem trifft im S auf den Bruch bei Ferme de Bavelier-Pleigne (15) und im N genau die auffällige Verbreiterung der Glaserbergkette beim Hof Blochmont (16); es ist ein Teil der alten Querzone Oltingen-Querfalte von Develier bei Delsberg (3). Es mögen noch einige allgemein-tektonisch Bemerkungen folgen.

Der Blick auf die geologische Uebersichtskarte (16) zeigt, dass die Ueberschiebung der Buebergkette bei Ederswiler genau im Gebiet der neu entdeckten Kippscholle von Scierie de Roggenburg einsetzt, die ihrerseits einen Teil einer NNE-SSW-Linie bildet, an

⁵ Eine genauere Datierung der N-S Brüche ist auch in den interessanten Huppergruben Kohlholz bei Lausen nicht möglich; nach den Arbeiten von A. Buxtorf handelt es sich dort um oligozäne, nach A. Senn um eozäne Bruchbildungen. M. E. könnte man wohl eine erste, eozäne Anlage von Schlot- und Bruchbildung annehmen, gefolgt von starker Reaktivierung der Brüche im Oligozän. Eine Diskussion der dortigen Verhältnisse würde hier zu weit führen. Nach Schluss des Manuskripts erschien eine Arbeit von L. Hauber: Ueber das Tertiär im nordschweizerischen Tafeljura (Eclog. geol. Helv. Vol. 53. Nr. 2, 1960), die sich mit diesen Problemen befasst.

der z. B. die Doggerkerne der Bueberg- und Movelierketten nach W absinken. Damit ist — wie schon früher beschrieben — ein Beispiel von Gitterfaltung oder von Interferenz zwischen alttertiären NNE-SSW-Störungen und den jurassischen W-E-Faltungen demonstriert, wie solche vor allem für die nördlichen Juragebiete äusserst typisch sind. Wie das Beispiel der Kippscholle zeigt, müssen im Verlauf des Tertiärs an diesen alten Querstörungszonen komplizierte, ständig wechselnde Bewegungen in Vertikal- und Horizontalrichtung stattgefunden haben (10).

Die Ueberschiebungen im Faltenjura bei Movelier (3) zeigen disharmonischen Charakter, d. h. Ueberschiebungen der Malmserie; die Bergwaldkette bei Pfirt liess überschobenen Dogger erkennen (8). Da die grossen Ueberschiebungen in der Rangierkette und der Mont-Terrikette Keuper und bei Meltingen und Bärschwil⁶ im E sogar triasischen Muschelkalk im Kern zeigen, so kommt man auf die Vermutung, dass im Jurafaltensbündel nördlich der Rangierskette eine Abscherung in der Tiefe nur auf höhern Gleithorizonten (z. B. auf Opalinuston oder Oxford) erfolgte, also auf sekundären Schubflächen und nicht auf der primären, der Anhydritzone der Trias, wie es im Gebiet südlich der Rangierskette angenommen wird. Das würde aber bedeuten, dass die von A. Buxtorf postulierte *Abscherung des gesamten jurassischen Faltenbündels in den grossen, weithin verfolgbaren Ueberschiebungen der Rangiers-Mont-Terrikette nach N ausbeisst*, was auf eine alte Grundgebirgsstruktur wie im Tafeljura unter dem Hauensteinbasistunnel deuten würde. In diesem Zusammenhang sei auf den schnurgeraden Verlauf der Hauptkette von der Lägern bis nach Besançon hingewiesen, wo im W die bedeutenden Randüberschiebungen auf das Tertiär der Bresse einsetzen. Eine Senkung der grossen Abscherungsfläche nördlich der Rangierskette gegen den Rheintalgraben und damit ein sanftes Ausklingen der Abscherung, wie es frühere Profile aufzeigten, scheint mir tektonisch unwahrscheinlich.

5. GEOLOGISCHE GESCHICHTE SEIT DER TERTIARZEIT

Vielleicht schon im Mitteleozän traten nach Liniger in der verkarsteten Landfläche in der Umgebung von Delsberg schwache Wellungen auf (W-E?), gegen Ende der Eozänzeit im weiten Umkreis des südlichen Rheintalgrabens NNE-SSW-streichende Störungen, Flexuren, Querfalten, Brüche, die oft durch Daubréebrekzien markiert sind; mit den letzteren wird der Beginn der Entstehung des Rheintalgrabens gekennzeichnet. Man verdankt die Datierung der Brüche Prof. L. Vonderschmitt. Vielleicht gleichzeitig oder jedenfalls kurz vor der Sannoisienzeit entstanden im Elsgau (11) und wohl auch in den Randgebieten der Pfirt und am Blauen schwache W-E-Faltungen, begrenzt durch Bruchzonen, die aber bald eingeebnet wurden, und auf diese Fläche legten sich die Sedimente des Unteroligozäns. Für die Jura-geologie sind dies neue Fakta. Bei der Löwenburg ruht Sannoisien auf Mittelkimmeridge, bei Winkel auf Unterkimmeridge, Beispiel der späteozänen Peneplain. Da Sannoisien in der Ajoie auf Oberkimmeridge und Portland liegt, so ergibt sich, dass der Elsgau bereits im Eozän um mindestens 50 m gegenüber dem Gebiet um Pfirt und Movelier eingesenkt war. Eine neue Bewegungsphase ist vor dem Einbruch des Rupélienmeeres anzunehmen; Meeressand liegt auf verschiedenen Malmstufen; die alten rhenanischen Brüche wurden aufgerissen (Beispiel: Scierie de Roggenburg), die älteren Faltungen in W-E-Richtung verstärkt, wie das Vorkommen im Abywald bei Wolschwiller dartut. Gerade diese Lokalität zeigt, dass es sich nicht nur um Randflexuren handeln kann und

⁶ Mitteilung von Prof. Vonderschmitt, Basel.

dass diese prästampischen Wellungen, die bis auf Oberrauracien hinabgriffen, prästampisch auch bereits eingeebnet waren (vergl. 7). Die Kombination der Ergebnisse bei Sägerei Roggenburg und Abywald ergibt den sicheren und überraschenden Nachweis, dass *prästampisch gleichzeitig NNE-SSE- und auch W-E-Bewegungen* im Malm stattgefunden haben, gefolgt von Einebnungen; sehr wahrscheinlich war dasselbe schon bei deren früheren Anlagen präannoisien der Fall. Der Verfasser hatte früher die Auffassung, dass beide Bewegungsrichtungen in zeitlich verschiedenen Phasen der Gebirgsbildung erfolgt seien.

Dieser Befund zeigt aber auch, wie noch manch anderer, dass spätere Auffaltungen immer wieder an den Orten älterer Wellungen einsetzten und diese stärker aufwölbten; die *Konstanz der Faltenachsen* ist ein merkwürdiges und noch kaum diskutiertes tektonisches Phänomen, das wegen des Ineinandergreifens von stratigraphischem Aufbau, Tektonik des Untergrundes, den Druck- und Gleitverhältnissen innerhalb der rheintalischen Schollen schwer durchschaubar ist.

Die Auflage von Meeressand auf Kimmeridge bei Mettemberg und am Résel (3,2) sowie das Fehlen von marinem Rupélien südlich des Delsbergerbeckens lassen nun auch auf prästampische Malmwellen in der Movelier-, Rangiers- und Velleratkette schliessen, d. h. der ganze *nördliche Jura war prästampisch im Malm gefaltet*. Durch diese Beobachtungen wird, wie das schon Schneider 1960 feststellte, die Theorie von A. Buxtorf «über den rückschreitenden Gang der Faltung» bestätigt. Die Jurafaltung begann im Norden und setzte im Eozän ein (3, 4). Das aber macht wiederum deutlich, dass die späteren Faltungen im Miozän eine Peneplain vorfanden, die bereits deutliche Wellenzüge (Antiklinalen) aufwies. Nicht unangebracht mag auch der Hinweis sein, dass das zeitliche und räumliche Zusammenfallen des Beginns von Rheintalgrabenbruch und Jurafaltung eine gemeinsame Ursache annehmen lässt.

Zu Beginn der Helvetienzeit war der ganze Jura erneut flaches Land, Vorland des Helvetienmeeres im Mittelland; die Strandlinien verlaufen nach Baumberger ungestört vom Randen über Delsberg bis nach Sainte-Croix. Im obern Miozän (Torton) konnte durch mehrere Autoren eine neue Vorphase von Faltung erkannt werden (4, S. 295).

Am Ende der Tertiärzeit aber setzten nun die Hauptstösse der Gebirgsfaltung ein; wissenschaftlich *zuverlässige Angaben darüber sind* wohl nur in den Gegenden *möglich, wo sich pontische Ablagerungen finden*. Sie erlauben die Annahme von *zwei Haupt-Phasen der Faltung*, was durch die neuen Arbeiten in der Ajoie bestätigt wird.

Die *vorpontische Faltungsphase* kann sowohl lokal als regional bewiesen werden. Die Ueberschiebungen der Mont-Terrikette am Südrand der Ajoie und diejenige der Bergwaldkette westlich Pfirt überfuhren nur Oligozän und kein Pontikum (12,8). Ich selbst sah 1960 in einer Hausgrube in Köstlach Oxfordtone auf Molasse alsacienne. Der pontische Fluss Bonfol — Mont de Miserez — Charmoille — Bois de Raube (bei Delsberg) schnitt bei Charmoille und im Delsbergerbecken Kimmeridge an, was wohl nicht

ohne vorherige Aufwölbung möglich gewesen wäre; zudem führten seine Ablagerungen lokal bei Charmoille (12) und im Delsbergerbecken (3) Doggergerölle, ein zwingendes Argument, dass in der Umgebung des Flusses Dogger entblösst war. Die sogleich zu besprechende sarmatische Peneplain, die regional verbreitet ist, kappt Gewölbe und Verwerfungen bis zur Unkenntlichkeit, sehr im Gegensatz zu den jüngern Störungen, die im Gelände oft sehr stark hervortreten.

Nach dieser ersten Faltungsphase müssen die Reliefunterschiede erheblich eingeebnet worden sein, was immerhin keine gewaltige Zeit beanspruchen konnte, wenn man die frühern Abtragungen des Malmmantels im Oligozän, vor Helvétien und im Torton in Betracht zieht. Zudem hat diese sarmatische Peneplain gewiss keine tischebene Landschaft geschaffen, wie man sich das vielleicht vorstellen möchte.

Der pontische Fluss und die pliozänen Gewässer liessen auf dieser Peneplain Sande und Gerölle liegen; Tschopp hat neustens nachgewiesen (12), dass die Gerölle von Charmoille nach E treppenartig aufsteigen und zu den Vorkommen bei Pleigne überleiten, die schon 1925 den Verfasser bewogen, die Fastebene von Pleigne derjenigen der Freiberge gleichzusetzen. Diese Bestätigung meiner Beobachtungen durch Tschopp bildet ein wichtiges Argument für die These, die Höhengotter als verarmte pontische Flussablagerungen aufzufassen.

Die *nachpontische Faltung* lässt sich vor allem regional durch die sehr auffallenden Verbiegungen der Peneplain erfassen, was von Tschopp in der Ajoie neuerdings wieder mehrfach als Verbiegung der Auflagerungsfläche des Pontien nachgewiesen wurde. Von den südlichsten und höchsten Jurafalten fällt die Peneplain nordwärts ab, von H. Sutter 1936 am Chaseral gezeichnet und als Zweiphasigkeit gedeutet. Nun sind aber nicht die südlichsten Ketten am tiefsten abgetragen, wie a priori zu erwarten wäre, sondern die Ketten an den Rändern des Delsbergerbeckens, nämlich bis auf den Hauptrogenstein, was angesichts der tektonisch tiefen Lage dieser Mulde unbegreifbar wäre, wenn die Peneplain erst nachpontisch entstanden wäre. Just die Feststellung von Doggergeröllen im Pontikum ermöglicht dagegen den strikten Nachweis, dass die Doggerkerne der nördlichen Falten bereits vorpontisch entblösst waren. Von der Rangierskette nördlich Delsberg sinkt die Peneplain erneut langsam nach N ab, wiederum ein starkes Argument für die Einordnung derselben in vorpontische Zeit, denn wenn die Abtragungsebene erst nach der zweiten Faltungsphase entstanden wäre, so müsste sie von der Delsbergmulde aus als dem tektonisch tiefsten Punkt langsam nach N ansteigen und dabei auf tiefere Jurastufen übergreifen. Die Geschichte der Jurafaltung wird von der Tertiärstratigraphie geschrieben (4).

Durch die Verstellung der Peneplain gelangt man auch zu einem postpontischen Alter der Buebergüberschiebung. Ganze Blöcke, resp. Schollen zwischen zwei grossen Querzonen, wurden durch die zweite Phase nicht mehr gefaltet, lagen «in tektonischem Schatten», und wurden z. T. nur hochgepresst. Diese Phase der Faltung bewirkte auch die Steilstellung oder

Ueberkippung der Faltenschenkel, besonders gut zu studieren an den Profilen des Grenchenbergtunnels von A. Buxtorf. Da durch die vorhergehende Einebnung der Landschaft überall Malmpakete bereits aberodiert waren, so konnten ihre Reste bei erneuter Hochpressung frei in die Luft ausweichen; die Peneplain ist bei vielen Fällen die Ursache von unharmonischen Faltungen als Ausweichbewegung. Hierher gehört auch die Rückfaltung des Malms der Rangierskette über das Pontien bei Le Pichoux westlich Develier im Delsbergertal; die Pontienschotter sind dort, von der Caquerelleklus her kommend, dem Malmschenkel nur angelagert und wurden nicht, wie H. Laubscher meinte, mit in die Malm-Rückfaltung der Phase II einbezogen. Tschopp hat das bereits richtig gestellt (12, S. 60). Auch in andern Pontiengebieten lässt sich die Phase II deutlich nachweisen: in der Bresse sind ganze Falten über Pontien hinausgeschoben (10, S. 159), und im Hegau liessen sich nachpontische Bewegungen an der Höwenegg nachweisen (Tobien, Wittmann).

Die weitere Entwicklung des Gebirges im späten Pliozän und während der Eiszeiten ist noch nicht überall geklärt.

Zum Abschluss sei nochmals auf die grosse Gegensätzlichkeit der Landschaftsbilder unseres Gebietes hingewiesen. Der Pfirterfaltenjura taucht im E aus der weiten Rheintal-tertiärbucht von Wolschwiller auf und stösst — zusammen mit den Ketten um Movelier, Löwenburg und Bourrignon — im W an die sozusagen ungefaltete, uralte Tafellandschaft des Elsgaus. Südlich der Rangierskette ist es gerade umgekehrt; statt Falten finden sich die breite Mulde von Delsberg und im W (südlich der Ajoie) die hochgetürmte Kette des Mont-Terri mit der anschliessenden Peneplain der Freiberge. Die Trennungslinie ist in beiden Fällen die NNE-SSW-streichende Caquerellezone, Verbindungslinie die unbeitrt durchziehende Kette von Rangiers-Mont-Terri.

Auf jeden Fall sind im nördlichen Berner Jura, etwa bis zur Velleratkette, die alten, rheintalischen NNE-SSW-Linien die auffallendsten Züge der Landschaften, indes südlich davon die langen W-E-Ketten das Charakteristikum darstellen. Die verwickelten geschichtlichen Beziehungen zwischen den grundverschiedenen Gebieten aufklären zu helfen, ist für die Geologie eine interessante Aufgabe.

*Literatur für das Gebiet der Löwenburg:*⁶

1. Buxtorf A. und Mitarbeiter (1915): Wasserversorgung der Ortschaften im Juragebiet zwischen Delsberg, Saignelégier, Tavannes und Scheltenpass. Herausgegeben vom Chefarzt 4. Division. Basel.
2. Keller, W. T. (1922): Geologische Beschreibung des Kettenjuras zwischen Delsbergerbecken und Oberrheinischer Tiefebene, Ecl. geol. Helv., Vol. XVII. Basel.
3. Liniger, H. (1925): Geologie des Delsbergerbeckens und der Umgebung von Movelier. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, N. F. 55. Lieferung.
4. Liniger, H. (1953): Zur Geschichte und Geomorphologie des Nordschweizerischen Juragebirges. Geograph. Helv. Bern. 4. VIII.

Aus der Literatur der Nachbargebiete:

5. Grahmann, R. (1920): Der Jura der Pfirt im Oberelsass. N. Jahrbuch für Mineralogie, Geologie etc. Beilagebd. XIV.
6. Gillet, S. und Schneegans, D. (1933): Stratigraphie des Terrains Jurassiques dans la Région de Ferrette. Bull. du Service de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine. Tome 2, Fasc. 1. Orléans.

7. *Schneegans, D.* (1933): Notes sur la Tectonique du Jura Alsacien. Bull. du Service de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine. Tome 2, Fasc. 1. Orléans.
8. *Schneegans, D.* und *Théobald, N.* (1948): Observations Nouvelles sur le Chevauchement frontal du Jura alsacien. Bull. de la Soc. Géologique de France. 5. serie, T. XVIII.
9. *Kabelac, F.* (1955): Beiträge zur Kenntnis und Entstehung des untern Weissjuras am Ostrand des südlichen Oberrheingrabens. Berichte der Naturforsch. Ges. zu Freiburg i. Br. Bd. 45.
10. *Liniger, H.* (1958): Vom Bau der Alpen. Ott Verlag Thun-München.
11. *Schneider, A.* (1960): Geologie des Gebietes von Siegfriedblatt Porrentruy (Berner Jura). Beiträge z. geolog. Karte der Schweiz. N. F. 109. Bern.
12. *Tschopp, R.* (1960): Geologie des Gebietes von Siegfriedblatt Miécourt (Berner Jura). Beitr. z. geolog. Karte der Schweiz. N. F. 110. Bern.

Geologische Karten:

13. *Rollier, L.* (1904): Carte tectonique des Environs de Delémont. 1 : 25 000.
14. *Rollier, L.* und *Kissling, E.* (1904): Feuille VII de la Carte géologique de la Suisse. 2. édition. 1 : 100 000.
15. *Keller, W. T.* und *Liniger, H.* (1930): Geologischer Atlas der Schweiz. Blätter Movelier, Soyhières, Delémont, Courrendlin. 1 : 25 000.
16. *Schneegans, D., Théobald, N., Keller, W. T., Werenfels, A.* (1934): Carte géologique de la France. F. Ferrette. Editée par le service carte géol. d'Alsace et de Lorraine. Strasbourg.
17. (1942): Geologische Generalkarte der Schweiz. 1 : 200 000.

SUR LA GÉOLOGIE DE LA RÉGION DE LÖWENBURG (*Résumé*)

Les recherches géologiques opérées dans les environs de la Löwenburg ont amené à des résultats nouveaux.

Stratigraphie. On a découvert a) des calcaires riches en fossiles à Harpagodes (*Pterocera*) Oceani à la Löwenburg, dans le Kimmeridge; b) des marnes brunâtres avec du minerai de fer pisolithique remanié, qui appartiennent au Sannoisien et non pas à l'Eocène; c) du Rupélien fossilifère marin (Meeressand) à la Scierie de Roggenburg; d) des argiles bleues (? Septarienton); e) des couches à *Ostrea cyathula* appartenant au Rupélien; f) la possibilité d'une discontinuité dans la molasse alsacienne (Chattien); g) des briques de silex paléolithique près de Moulin Neuf (vallée de la Lucelle).

Tectonique. Le commencement d'un chevauchement dans la chaîne de Bueberg a pu être constaté à l'est de Roggenburg. A la Scierie de Roggenburg on a trouvé un système de failles selon une direction NNE-SSO avec Rupélien enfoncé. Ce fait, en correspondance avec la discordance angulaire remarquée par D. Schneegans à Wolschweiler entre le Rauracien et le Rupélien, vient corroborer les affirmations de A. Schneider, d'après lesquelles les failles varisques NNE—SSO et les plis faibles jurassiques en direction O—E ont, dans l'Ajoie, pris naissance en même temps — à la fin de l'Eocène — elles ont ensuite subi un dénivellement et ont été réactivées avant le Stampien. Ces faits confirment la thèse de A. Buxtorf que le Jura a commencé son plissement au nord. Ces recherches géologiques, de même que celles effectuées en 1960 par R. Tschopp dans l'Ajoie, viennent d'autre part renforcer les thèses précédentes de l'auteur sur les actions tectoniques en deux phases observées au tertiaire supérieur, l'une avant et l'autre après le Pontien, et séparées par un temps de dénivèlement (pénéplaine sarmatique) suivi d'accumulations de sables pontiens. Selon l'opinion de l'auteur, le décollement général du Jura plissé du socle hercynien («Abscherfläche» de A. Buxtorf) se termine dans la chaîne des Rangiers et les décollements secondaires de la partie septentrionale ont eu lieu dans les terrains du Keuper et de l'Oxford.