**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae

**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft

**Band:** 17 (1922-1923)

**Heft:** 1

**Artikel:** Geologische Beschreibung des Kettenjura zwischen Delsbergerbecken und Oberrheinischer Tiefebene enthalten auf den Siegfriedblättern Burg (6), Soyhières (93) und Courrendlin (95)

**Autor:** Keller, W.T.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-158083

**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:** 16.07.2025

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

ECLOGÆ GEOLOGICÆ HELVETIÆ

# Geologische Beschreibung des Kettenjura zwischen Delsbergerbecken und Oberrheinischer Tiefebene

## enthalten auf den Siegfriedblättern Burg (6), Soyhières (93) und Courrendlin (95).

Mit 3 Tafeln (I—III).

Von W. T. Keller, Basel.

## Inhaltsverzeichnis.

Seite

Verzeichnis der Tafeln . . . . . 2
Abkürzungen . . . . . 2
Vorwort . . . . . 3
Einleitung:
A. Allgemeine Übersicht über das Untersuchungsgebiet . . . . . 3
B. Bisherige Untersuchungen . . . . . 5
Stratigraphischer Überblick . . . . . 6
A. Trias . . . . . 6
I. Keuper . . . . . 6
II. Rhät . . . . . 7
B. Jura . . . . . 8
I. Lias . . . . . 8
II. Dogger . . . . . 10
III. Malm . . . . . 12
C. Tertiär . . . . . 14
I. Eocaen . . . . . 14
II. Oligocaen . . . . . 15
III. Miocaen . . . . . 19
IV. Pliocaen . . . . . 19

Seite
D. Lehme jungtertiären bis diluvialen Alters . . . . . 23
E. Quartär . . . . . 25
I. Diluvium . . . . . 25
II. Alluvium . . . . . 30
Tektonik . . . . . 30
Vorburgkette . . . . . 30
A. Der Malmsüdschenkel . . . . . 32
B. Die nördlicheren Teile der Kette von Bellerive bis Spitzenbühl 34
I. Der Doggersüdschenkel von Bellerive bis Spitzenbühl . . 34
II. Der Gewölbekern von Bellerive bis Spitzenbühl . . . . 35
III. a) der Doggernordschenkel von Bellerive bis Vorder-Rohrberg . . . . . 37
b) der Malmnordschenkel von Soyhières bis Teufelsküche und die Mulde von Stierholz; die Überschiebung des Nordschenkels im Gebiet von Hinter-Rohrberg . . . 38
c) Die Mulde mit den Überschiebungen des Nordschenkels von der Teufelsküche bis Spitzenbühl . . . . . 41
C. Die nördlichen Teile der Kette von Wasserberg bis Bärschwil 45
I. Quermulde des Doggers bei Wasserberg . . . . . 45
II. Gewölbekern von Bannholz bis Bärschwil . . . . . 45
a) Westliche Kernserie . . . . . 46
b) Östliche Kernserie . . . . . 47
III. Der Malm des Landsberges . . . . . 51
Mulde von Soyhières . . . . . 54
Movelierkette . . . . . 55
Mulde von Liesberg-Wiler . . . . . 59
Buebergkette . . . . . 60
Mulde von Kleinlützel . . . . . 64
Blauenkette . . . . . 65
Mulde von Metzerlen . . . . . 72
Landskronkette . . . . . 72
Zusammenfassung der wichtigsten Resultate . . . . . 74
Literaturverzeichnis . . . . . 75

## Verzeichnis der Tafeln.

Tafel I. Geologische Profile durch den Kettenjura zwischen Delsbergerbecken und oberrheinischer Tiefebene. Masstab 1 : 30.000.
Tafel II. Geologische Karte des Überschiebungsgebietes Rohrberg-Bärschwil, Masstab 1 : 25.000.
Tafel III. Geologische Profile des Überschiebungsgebietes Rohrberg-Bärschwil, Masstab 1 : 25.000.

## Abkürzungen.

N = Nord, nördlich; E = Ost, östlich; etc.
HR. = Hauptrogenstein.

## Vorwort.

Vorliegende Arbeit übernahm ich auf Anregung von Herrn Prof. Dr. A. Buxtorf im Juli 1914 als Schüler des Mineralogisch-geologischen Institutes der Universität Basel, das von Herrn Prof. Dr. C. Schmidt geleitet wird. Nach der Errichtung einer selbständigen Geologisch-paläontologischen Anstalt unter Herrn Prof. Buxtorf wurde meine Arbeit in dieser zu Ende geführt.

Die Feldaufnahmen verteilen sich auf die Jahre 1915 bis 1919. Wiederholter Militärdienst an der Grenzbesetzung, Betätigung im Lehramt bis 1917 und später in der geologischen Praxis traten zwischenhinein; dankbar gedenke ich hier der Erfahrungen, die ich unter Herrn Prof. Schmidt sammelte.

Mein Dank gebührt auch den Herren Dr. Baumberger, Dr. Greppin und Dr. Tobler, die mir über mein Gebiet wertvolle Mitteilungen machten.

Vor allem aber spreche ich meinem Lehrer Herrn Prof. Buxtorf meinen aufrichtigen Dank aus für das rege Interesse, das er meiner Arbeit entgegenbrachte und den Beistand, den er mir mit Rat und Tat zukommen liess.

Nicht versäumen möchte ich, an dieser Stelle auch der finanziellen Beihilfe zu gedenken, welche es mir ermöglichte, meine Arbeit mit reicher Illustration auszustatten. In dieser Hinsicht gilt mein Dank dem Cement- und Kalkwerk Liesberg (Gebr. Gresly, Martz & Co.), der Portlandcementfabrik Laufen (Filiale Bellerive) und einem nicht genannt sein wollenden Interessenten der Jurageologie.

## Einleitung.

### A. Allgemeine Uebersicht über das Untersuchungsgebiet.

Das untersuchte Gebiet ist dargestellt auf den Siegfriedblättern (1 : 25000): Nr. *6 Burg*, *93 Soyhières*, und *95 Courrendlin*. Es gehört grösstenteils zum Berner Jura; solothurnisch ist das Gebiet von Bärschwil, Kleinlützel, Metzerlen und Rodersdorf.

Im E und W bildet der Rand der genannten topographischen Kartenblätter die Abgrenzung meiner Aufnahmen, und zwar gegen Gebiete, die zum Teil neuerdings untersucht worden sind: im E von E. Greppin, Blatt 9 Blauen (14)[1]), im W von

[1]) Nr. des Literaturverzeichnisses am Schlusse der Arbeit.

R. GRAHMANN[1]) (12, 13) der Pfirter Jura, oder aber zurzeit von Basler Geologen bearbeitet werden: im W von H. LINIGER: Blatt 92 Movelier und 94 Delsberg, im S von demselben: Blatt 95 Courrendlin (südlicher Teil), im E von A. WAIBEL: Blatt 98 Erschwil und von R. KOCH: Blatt 96 Laufen. Für das N angrenzende elsässische Gebiet, soweit es nicht von GRAHMANN berücksichtigt wird, besitzen wir keine neuere geologische Darstellung; ich selbst konnte es wegen der Kriegsverhältnisse nicht betreten.

Seiner geologischen Natur nach ist das Gebiet Faltenland und gehört zum „*Rheintaler Kettenjura*" STEINMANNS (50). Die Südgrenze wird vom Delsberger Becken gebildet; die N entspricht dem Südrand der oberrheinischen Tiefebene. Von letzterer aus nach S wandernd, überschreiten wir auf einer Strecke von ca. 12 km folgende Falten:

| | |
|---|---|
| Landskronkette | |
| | Mulde von Metzerlen |
| Blochmontkette | |
| | Mulde Saalhof-Falkenfelsberg |
| Blauenkette | |
| | Mulde von Kleinlützel |
| Buebergkette | |
| | Mulde von Liesberg |
| Movelierkette | |
| | Mulde von Soyhières |
| Vorburgkette | |
| | Becken von Delsberg. |

Die orographische Gestaltung des Gebietes entspricht durchaus dem geologischen Bau. Für den *mittleren Teil* sind die breiten, 600—800 m erreichenden, den Gewölbekernen entsprechenden Hauptrogensteinrücken charakteristisch, die beidseitig von langgezogenen Comben und Malmkämmen begleitet sind (Movelier-, W Bueberg-, Blauenkette). Die einförmigen, plateauartigen Hochebenen von Liesberg-Wiler und Metzerlen entsprechen Synklinalen. Ebenso gehören die durch Quertäler getrennten Plateaux E und W Kleinlützel einer Mulde an, in die sich ausserdem die Lützel ein Längstal eingesägt hat.

---

[1]) Herr DR. R. GRAHMANN überliess mir in zuvorkommender Weise einen Korrekturabzug seiner Arbeit und seine Originalkarte im Massstabe 1 : 25,000 zur Einsicht, wofür ihm verbindlichst gedankt sei.

Im *Süden* herrscht zwar im allgemeinen ebenfalls die den Gebirgsbau verratende, dem Schichtstreichen parallele Anordnung von Höhen und Tälern; doch ist im Detail die Gliederung zum Teil durch Erosion und tektonische Anomalien gestört. Der höchste Kamm, der zugleich die Grenze gegen das Delsberger Becken bildet, entspricht der Malmsüdflanke der Vorburgkette. N derselben folgen nun nicht nur die Oxfordcomben in symmetrischer Anordnung, sondern auch die Doggergrate, weil die Kette mit Ausnahme eines kleinen Zwischenstückes bis auf die Trias aufgebrochen ist. S der Birs sind von Bois du Treuil an nach E zu Doggerkamm, Oxfordcombe, Malmgrat und Mulde zum Teil unter Überschiebungsmassen versteckt. Hier wird also infolge tektonischer Komplikationen der Faltenbau durch die Orographie nicht so deutlich wiedergespiegelt, wie sonst. In der Gegend von Soyhières bewirkt tiefgreifende Erosion dasselbe; die Anhöhen NE und NW dieser Ortschaft gehören grösstenteils einer Mulde an.

Im *nördlichsten Teil* des Gebietes ist die orographische Bedeutung der Ketten nur noch gering. Es ist eigentlich nur noch die Steilstufe zwischen Kettenland und Rheintalsenke, in welcher die Nordränder von Blochmont- und Landskronkette orographisch eine Rolle spielen.

Hydrographisch gehört der grösste Teil des Gebietes zur Birs, bezw. ihrem Nebenfluss der Lützel. Nur die Region N Kahl entwässert zum Birsig, der, wie auch die Birs, bei Basel in den Rhein mündet.

## B. Bisherige Untersuchungen.

Das untersuchte Gebiet bildete schon das Arbeitsfeld der Klassiker der Jurageologie, von J. Thurmann (51—53) und A. Gressly (16). Infolgedessen sind Bau und Stratigraphie schon längst in grossen Zügen bekannt. J. B. Greppin (15) führte die Darstellung des Gebietes nach neuern geologischen Gesichtspunkten glänzend durch und erreichte besonders in der Stratigraphie eine detaillierte Gliederung. Seine Arbeiten sind von L. Rollier (35—47) vervollständigt worden. Weitere wichtige Beiträge lieferten: A. Tobler (54), F. Mühlberg (29), F. Jenny (24, 25), A. Buxtorf (4—9), A. Erni (11) und M. Mühlberg (30). Durch alle diese Arbeiten ist speziell die Stratigraphie der Juraserie genau bekannt geworden, während das Studium des Gebirgsbaues sich entweder auf das Allgemeine oder nur auf tektonisch interessante Erscheinungen einzelner Ketten beschränkte. In der vorliegenden Arbeit soll nun ver-

sucht werden, eine erschöpfende Beschreibung des Gebirgsbaues zu geben. Sie wird zeigen, dass derselbe viel komplizierter ist, als bisher angenommen worden war. Dabei konnte ich auch grossen Nutzen ziehen aus unveröffentlichten Beobachtungen, die Herr Dr. E. GREPPIN auf Blatt Soyhières gesammelt hatte und mir bei der Ausarbeitung freundlichst zur Verfügung stellte.

## Stratigraphischer Überblick.

Im untersuchten Gebiete beginnt die Folge der Sedimente mit der obern Trias. Diese sowie Rhät, Lias und Tertiär weisen nur beschränkte Vorkommen auf, während der Malm und noch mehr der Dogger grosse oberflächliche Ausdehnung besitzen. Die Kreide fehlt.

### A. Trias.

#### I. Keuper.

Der Keuper ist nur im Kern der *Vorburgkette* sichtbar aufgeschlossen; doch muss auch in der Klus der *Movelierkette* zwischen Soyhières und La Résel etwas Keuper unter der Schuttbedeckung vermutet werden, wie sich aus der Profilkonstruktion ergibt (Taf. I, Prof. 2). Übrigens spricht auch J. B. GREPPIN (15, p. 295) von der „combe liaso-keuperienne du sud de la Résel" (vgl. auch Abschnitt Lias). Der Keuper der *Vorburgkette* tritt in zwei Verbreitungsgebieten zutage: das W zieht sich von Bellerive bis Vorder-Rohrberg; das E beginnt 3 km E des letztern Hofes und reicht von Ober-Rütti bis Bärschwil. Auf Grund der verschiedenen Aufschlüsse und mit Hilfe der Angaben von A. QUIQUEREZ (32) über Sondierungen bei Bellerive und Vorburg erhalten wir eine Gliederung des Keupers, die durchaus analog ist derjenigen im Tafeljura.

a) Gipskeuper, der älteste Horizont, der angetroffen wurde, ist zurzeit nirgends sichtbar. Durch Ausbeutungsversuche wurde er festgestellt: 1. bei Bellerive und Vorburg von A. QUIQUEREZ (32)[1]; 2. bei Klein-Rütti W Bärschwil;

[1]) Es ist wichtig, hervorzuheben, dass das von A. QUIQUEREZ gegebene und von J. B. GREPPIN (15, p. 17) reproduzierte Keuper-Liasprofil sich nicht bloss auf einen einzigen Stollen bezieht, sondern dass darin auch die Ergebnisse anderer Sondierungen verwertet worden sind. Speziell gilt dies für den obersten Keuper und dessen Grenze gegen den Lias. Der Rhätsandstein ist offenbar nirgends erschürft worden; deshalb und weil er oberflächlich hier nicht aufgeschlossen ist, fehlt er in der Profildarstellung

3. nahe bei Bärschwil wird der Gips noch heutigentags in Stollen abgebaut. (Blatt Erschwil, s. Tafel II).

b) Schilfsandstein. Rotbraune, feinkörnige, glimmerreiche Sandsteine mit schwarzen, kohligen Flecken (? Pflanzenreste) stehen an am rechten Ufer des Bärschwilerbaches, 250 m WSW des südlichsten Hauses von Bärschwil. Sichtbare Mächtigkeit 5 m. Dieser Sandstein schiebt sich hier als trennendes Glied zwischen Gipskeuper, der direkt N durchstreichen muss (vom Gipsstollen Bärschwil her), und Dolomit, und nimmt somit die stratigraphische Lage des Schilfsandsteins ein. — Bei Bellerive fehlen Aufschlüsse; das erwähnte Stollenprofil von A. Quiquerez zeigt eine ca. 20 m mächtige Serie „grès et lignites" in Wechsellagerung mit Mergeln und Dolomiten, ebenfalls eingeschlossen zwischen Gipskeuper und kompaktem Dolomit.. Auch J. B. Greppin (15, p. 15) parallelisiert diese Sandsteine auf Grund ihrer Pflanzenführung mit den Sandsteinen der Neuen Welt bei Basel, die nun definitiv dem Schilfsandstein zugerechnet werden.

Im Stollen Bellerive folgt nun eine 3 m mächtige Gruppe von grauen und schwarzblauen Mergeln, Sand und Kalk, die überleitet zu

c) Dolomit-Hauptsteinmergel, 18 m mächtig; aufgeschlossen bei Nesselhof, Rohrberg, Bärschwil.

d) Bunte Mergel, ca. 40 m mächtig; ebenfalls in beiden Keupergebieten der Vorburgkette hie und da zu konstatieren.

Gesamtmächtigkeit des Keupers, soweit erschlossen, ca. 100 m.

## II. Rhät.

Auch das Rhät lässt sich nur im Kern der Vorburgkette beobachten. Es ist hier erst 1910 von A. Erni (11) nachgewiesen und eingehend beschrieben worden. Einige ergänzende Daten hat A. Buxtorf (6) gegeben. Mächtigkeit ca. 7 m. Vorwiegend helle Sandsteine, die oft kleine Kohlenschmitzen enthalten. Es bildet zusammen mit dem untern Lias eine Geländerippe, die bei Bärschwil zahlreiche Aufschlüsse bietet. Solche fehlen dagegen im stark verschutteten und überwachsenen Gebiet Rohrberg-Bellerive; doch glaubt A. Buxtorf (l.c.)

---

von Quiquerez. Aus derselben ist zu entnehmen, dass der Hauptstollen W der Birs etwa im Niveau 460 m. ü. M. in bunten Mergeln des obern Keupers angesetzt wurde, die dem überkippten Nordschenkel der Vorburgkette angehören. Nach 80 m Länge wurde der Stollen aufgelassen, da er nach Durchfahrung des Gipskeupers des Gewölbekernes anscheinend in Schuttbildungen geriet (vergl. Taf. I, Prof. 1).

Bruchstücke von Rhätsandstein beim Rohrberge gefunden zu haben. Auch bei Bellerive hat A. ERNI solche nachweisen können. Über das Fehlen des Rhäts im Profil QUIQUEREZ' von Bellerive vgl. Anmerkung p. 6; heute fehlen hier Aufschlüsse vollständig. Erst W von Bellerive, bei Schür (Blatt Movelier), treffen wir wieder anstehendes Rhät. — Erwähnt zu werden verdient der Fund von schlechterhaltenen *Gastropoden-Steinkernen* (? *Chemnitzia* sp.) im obern Teile des Rhäts von Bützenschürli (P. 523 S Bärschwil).

## B. Jura.

### I. Lias.

Der Lias umsäumt die Keuper-Rhätgebiete der *Vorburgkette*. Die von J. B. GREPPIN (15, p. 25, 295) angegebenen Liasvorkommen, Gryphitenkalk und Posidonienschiefer, von La Résel (N Soyhières) in der *Movelierkette* sind heute zum Teil nicht mehr aufgeschlossen. Auf der Ostseite der Klus zeigen sich noch in einer Geländekante, die unter den Opalinustonen halbkreisförmig heraustritt, die Gryphitenkalke. Auf der Karte von L. ROLLIER (42) erscheint dieses Liasgebiet sehr viel ausgedehnter, weil die Opalinustone mit zum Lias gestellt sind.

Meist sind nur die untersten Bänke des Lias entblösst, die mit *Gryphaea arcuata Sow.* gespickt sind und auch *Arieten* usw. enthalten. Nur im Bachbett (Wasserfall!) nahe bei Bützenschürli (Hütte P. 523) 500 m SW Bärschwil, finden wir noch höhere Schichten zugänglich in folgendem Profil:

1. Über dem Rhät liegen am linken Ufer 0,10 m sandige Kalke mit *Gryphaea arcuata Sow.* Im Bachbett und am rechten Ufer hingegen folgt über dem Rhät eine 0,09 m mächtige Folge von schwarzen Mergeln und grauem Kalk, welch letzterer brecciös (aufgearbeiteter Keuperdolomit!), spätig und schwach eisenschüssig ist. Ich fand darin nur: *Radula pectinoides Sow.*, ? *Pleurotomaria* und *Echinodermenreste.*

2. Darüber folgt 2,9 m harter, schwarzgrauer, spätiger Kalk mit Mergelzwischenlagen. Gewöhnliche Sinémurienfauna; massenhaft *Gryphaea arcuata Sow.*, an der Basis *Arietiten*, zuoberst *Vermiceras liasicum d'Orb.*[1]).

3. Das Hangende bilden 0,8 m schwarzgraue, tonige Kalke, die durch dünne Mergellagen getrennt sind. Fossilien zahlreich, aber schlecht erhalten: *Amm. (Aegoceras) armatus lina*

---

[1]) Bestimmung Dr. E. GREPPIN.

*Qu.*, *Gryphaea obliqua Goldf.*, *Lima sp.*, *Modiola sp.*, *Rhynchonella sp.*, *Zeilleria numismalis Lam.*

4. Die nun folgende, 1,60 m mächtige Serie ist zum Teil durch Schutt verdeckt, weist aber, soweit erschlossen, ähnlichen Charakter auf wie das Liegende. Sie schliesst ab mit einer harten Kalkbank voll zahlreicher Fossiltrümmer, unter denen sich *Pecten sp.* und *Pentacrinus sp.* erkennen liessen.

5. Darüber liegen 2 m schwärzliche, braun anwitternde, magere, schwach glimmerige Mergel im Wechsel mit chaillenförmig abgesonderten Lagen von schwarzgrauem, tonigem, sandigem und zähem Kalke. Mergel- und Kalklagen halten sich ungefähr das Gleichgewicht und schwanken in der Mächtigkeit von 0,05—0,25 m. Es fanden sich: *Gryphaea obliqua Goldf.*, *Pecten sp.* und *Zeilleria numismalis Lam.*

6. Hierauf sind noch 0,8 m ähnliche Schichten aufgeschlossen, nur herrschen die in Chaillen aufgelösten 10—30 cm mächtigen Kalkbänke gegenüber den auf einige Zentimeter reduzierten Mergellagen vor. Ausserdem werden die Kalke nach oben heller, hart, dicht, teils spätig und teils brecciös. Diese Schichten enthalten immer noch *Gryphaea obliqua*, daneben *Nautilus sp.* und *Belemniten.*

Das Hangende ist verdeckt. Etwas weiter oben hat der Bach die untersten, Chaillenbänke enthaltenden Opalinustone angefressen. Dadurch lässt sich die *Gesamtmächtigkeit des Lias* auf 20—25 m bestimmen. Zusammenfassend ergibt sich:

a) Das Hettangien ist nicht sicher nachweisbar: die Insektenmergel fehlen. Die oben sub 1) erwähnten brecciösen Kalke könnten eventuell den Cardinienbänken entsprechen. Dass diese in der Vorburgkette wenigstens stellenweise vorhanden sind, geht aus dem Fund einer *Cardinia* hervor, die ich bei Bellerive in verrutschtem Liasschutt gesammelt habe. Ähnliche Verhältnisse finden sich auf Blatt Bretzwil, wo nach den Untersuchungen von E. Lehner (27) die Cardinienbänke nur an wenigen Stellen und dann ebenfalls brecciös entwickelt sind.

b) Arieten- und Gryphitenkalk. Über dem Rhät folgen, zum Teil beginnend mit einer sandigen Lage, die Kalke mit *Gryphaea arcuata*, zu unterst mit *Arietiten.*

c) Obliquaschichten. Die Schichten mit *Gryphaea obliqua* zerfallen in zwei Abteilungen:

1. eine untere, mit gleichmächtigen Kalkchaillenbänken und Mergellagen,

2. eine obere, mit vorherrschenden Kalkchaillenbänken. Höhere Horizonte des Lias sind zurzeit nirgends erschlossen.

## II. Dogger.

1. Opalinustone. Zutage tretend in der Vorburgkette von Bellerive bis Spitzenbühl und bei Bärschwil, in der Movelierkette, in der Klus bei La Résel und wahrscheinlich wieder bei Nieder-Riederwald (Taf. I, Prof. 2, 4); in der vereinigten Blauen-Blochmontkette hat sie A. Tobler (54) (Matten auf Ried S Metzerlen) nachgewiesen. Nach meinen Beobachtungen ist die Mächtigkeit der Opalinustone in der Vorburgkette durchwegs mindestens ca. 100 m und zwar so konstant, dass wir dies wohl als normal zu betrachten haben. Frühere Autoren (15, 30, 54, 55) geben meist viel geringere Werte an.

2. Murchisonae- bis Blagdenischichten. Aufschlüsse dieser Schichtserie, zum Teil nur ihres obern Teils, sind in allen Ketten meines Gebietes, ausser der Landskronkette, vorhanden. Durchgehende Profile bieten aber nur die Vorburgkette in der Gegend von Bärschwil-Rohrberg und die Blauenkette in den Matten auf Ried S Metzerlen. Die beiden Gebiete zeigen verschiedene Facies: im NW (Blauen-Creux du Vorbourg bei Soyhières) herrscht die Blauenfacies, d. h. es fehlen die Eisenoolithe, indem die Murchisonaeschichten als spätige Kalke, die Humphriesischichten als Korallenkalke entwickelt sind. Die Doggerserie des NW hat A. Tobler (54), die des SE L. Rollier (37, 46) und M. Mühlberg (30) detailliert beschrieben.

Über den untern Dogger im SE-Gebiet Bärschwil-Rohrberg sei kurz noch folgendes angegeben: Auf den Opalinustonen lagern 0,35—0,5 m eisenoolithische Mergelkalke, die Ludwigien *(L. Murchisonae Sow., L. Baylei Buckmann, L. Sinon Bayle var. enode Horn)* und *Lioceras helveticum Horn*[1]) enthalten (= Murchisonaeschicht). Im Hangenden folgt eine bis 0,5 m mächtige Lage aschgrauer, bräunlich anwitternder, sandiger und glimmeriger Tonmergel mit Belemniten (wohl = Sowerbyischicht). Darüber liegt eine über 50 m mächtige Serie zäher, grauer, bräunlich anwitternder, glimmerführender sandiger Kalke und Mergel; ausser *Cancellophycus* und vereinzelten *Belemniten* fand ich darin keine Fossilien. Nach oben erfolgt allmählicher Übergang in harte, graue, eisenschüssige spätige Kalke, die durch bis mehrere Dezimeter mächtige

[1]) Bestimmung Dr. E. Greppin.

glimmerführende Mergel getrennt sind. *Echinodermenreste, Zweischalertrümmer* und *Belemniten* sind die einzigen Fossilreste (wohl = Neutrale Zone). In die spätigen Kalke schieben sich nach oben eisenoolithische Kalke und Mergel ein; hier wird die Untergrenze der Humphriesischichten zu legen sein. Ca. 5 m über der ersten Eisenoolithbank beginnen die Eisenoolithe sich anzureichern, und es tritt erstmals die typische Ammoniten- und Zweischaler-Fauna der Humphriesischichten auf. In der östlichsten Bachrunse unterhalb Vögeli-Misteli liegen darüber 4 m graue, sandige, ruppige Kalke, die nach oben feinspätig werden, wechsellagernd mit schwärzlichen Tonmergeln, hierauf ein zweites Eisenoolithlager: 0,35 m eisenoolithischer Kalk, darüber 2,4 m eisenoolithische Mergel wieder mit *Stephanoceras Humphriesi Sow.*, usw. Bei Spitzenbühl finden sich spärlich *Korallen*. Damit ist der Übergang zur koralligen Facies im W der Kette (Creux du Vorbourg) angedeutet. Die Humphriesischichten sind 12 m mächtig.

Über dem Eisenoolith setzen mit scharfem lithologischem Wechsel die Blagdenischichten ein: zunächst 0,65 m schwarze glimmerige Tone, darüber schwärzliche bis graue, rot anwitternde sandige, ruppige Kalke im Wechsel mit dunklen glimmerigen Mergeln; letztere herrschen unten vor, während oben die Kalke überwiegen; für diese ist chaillenförmige Absonderung charakteristisch. Nach oben werden die Kalke dünnbankig, oolithisch und die Mergel-Zwischenlagen reduzieren sich, so dass ein allmählicher Übergang zum Hauptrogenstein stattfindet. Die Blagdenischichten sind 20—25 m mächtig.

Die Gesamtmächtigkeit des untern Doggers (Murchisonae-Blagdenischichten) beträgt in der Vorburgkette ca. 100 m, am Blauen ca. 80 m.

Für die nun folgenden Schichten des Doggers, zum Teil des Malms, kann ich mich auf ein Resümee beschränken, da sie in der Literatur eingehend beschrieben sind (15, 29, 37, 46)[1].

3. Hauptrogenstein (HR.), 100—110 m.
   a) *unterer HR. („oolithe subcompacte")*, ca. 70—80 m;
   b) *Acuminata-(Homomyen-)schichten*, ca. 7 m;
   c) *oberer HR.:* Oolithischer Kalk *(„Grande Oolithe")*, Movelierschichten mit *Terebratula moveliensis M. Mühlberg*, Korallenkalk, Ferrugineus-Groboolith, im Dach angebohrt und mit *Ostrea explanata Goldf.* besetzt (46, p. 53), 20 m.

[1]) Für den obern Dogger und untern Malm vgl. besonders die Profilansicht von Liesbergmühle von Greppin und Buxtorf in 49, p. 20.

4. Callovien. 25—30 m.
   a) *Variansschichten*[1]*:* fossilreiche Mergel mit *Rhynchonella varians auct.* (vgl. 46, p. 216). 9 m.
   b) *Macrocephalenschichten.* Mergelkalke. 8 m.
   c) *Dalle nacrée.* Plattige Echinodermenbreccie, bis ca. 5 m. Sie ist, wie schon A. Tobler andeutet (54, p. 307) im ganzen Untersuchungsgebiet vorhanden. Die abweichende Darstellung von Alb. Heim (22, p. 488 und T. 19) fusst wohl auf den unvollständigen Angaben von J. B. Greppin (15, p. 52) und L. Rollier (37, p. 51).
   d) *Anceps-Athleta-Eisenoolith.* 3 m.

## III. Malm.

1. Oxford[2]):
   a) *Renggerischichten.* Blaue Tone, mit verkiesten Fossilien.
   b) *Terrain à Chailles.* Graue Mergel mit Kalkknauern. Unten *Rhynchonella Thurmanni Voltz,* oben *Pholadomya exaltata Ag.* charakteristisch.

Das Oxford spielte bei der Jurafaltung die Rolle eines Gleithorizontes. Seine normale Mächtigkeit kann auf 70—80 m geschätzt werden, oft aber ist es tektonisch ausgequetscht oder angehäuft.

2. Rauracien. 90 m.
   a) *unteres Rauracien,* fossilreiche Mergelkalke, 30 m;
   b) *mittleres Rauracien,* bräunliche bis weisse Oolithe, auch dichte, splittrige Kalke;
   c) *oberes Rauracien,* weisser Oolith, mit bis nussgrossen, unregelmässig rundlichen Kalkkonkretionen, oder dichter, zäher, oft brecciöser Kalk. Oft kreidig, mit gerollten Fossilien.

Klotzig-massige, auch grobgebankte Lagerung ist bezeichnend für mittleres und oberes Rauracien.

3. Sequan. 110 m.
   a) *Naticaschichten.* Über dem Rauracien setzen, oft auf unregelmässiger Schichtfläche, gutgebankte, weisslichgraue, braune, gelbe oder grüne, dichte bis ruppige, auch oolithische Kalke ein, die oft sandig sind und mit grauen und gelbbraunen, sandigen

---

[1]) Nach L. Rollier (44) ins Callovien zu stellen.

[2]) Ausser Liesberg-Mühle, wo die ganze Serie: Hauptrogenstein-Oxford-Rauracien aufgeschlossen ist, sei für Oxford und Unt. Rauracien die Lokalität beim Hof Vögeli SW. Bärschwil (Fundstelle Fringeli der alten Autoren) genannt.

Mergeln wechsellagern. Nach oben schliessen die Naticaschichten ab mit einem gelben, groboolithischen Mergelkalk. In einem durch einen neuen Weg N Courroux geschaffenen Aufschluss, dessen Profil Herr Dr. *E. Baumberger* genau aufgenommen und mir in verdankenswerter Weise zur Verfügung gestellt hat, tritt schon im obern Teil der Naticaschichten eine Mumienbank auf. Dasselbe beobachtete ich im Bachbett südlich der Station Liesberg. Häufig sind *Natica*, *Nerineen* und *Zweischaler*, sehr selten dagegen *Korallen*. Mächtigkeit 50—60 m.

b) *Humeralisschichten*. Unregelmässig gebankte, zum Teil oolithische Kalke und Mergel mit *Zeilleria humeralis Roem.*; Kalkbänke zum Teil mit Mumien (vgl. auch 37, p. 58). Grobknollige Absonderung der Kalkbänke erweckt oft den Eindruck einer Geröllbildung. — *G. Niethammer* (31, p. 20) rechnet bei Laufen noch eine Serie dichter, leerer Kalke über den fossilreichen Humeralisbänken zum mittleren Sequan. Es lässt sich in meinem Gebiet jedoch häufig feststellen, dass direkt über den Humeralis-Mergelkalken schon typische Verenaoolithe einsetzen. Ich habe daher die Grenze zwischen mittlerem und oberem Sequan da gelegt, wo der fossilreiche Kalk-Mergelkomplex in die rein kalkigen Schichten übergeht. Die so begrenzten Humeralisschichten sind 5—10 m mächtig.

c) *Oberes Sequan*. Hellgraue und weisse Oolithe, Verenaoolith, auch dichte Kalke, besonders an der Basis; ca. 50 m.

4. Kimmeridge. Am Nordrand des Delsberger Beckens ist im Hangenden der Verenaschichten eine orographische Depression zu beobachten, die verursacht ist durch die mergelführenden Kalke des untern Kimmeridge. Diese Kalke sind zum Teil oolithisch, meist jedoch dicht, feinspätig, hart und splitterig, weiss bis braun gefärbt. Erst in den höheren Bänken findet sich das Leitfossil *Pseudocidaris Thurmanni Ag.* Die Trennung des Kimmeridge vom Sequan musste deshalb nach rein lithologischen Gesichtspunkten erfolgen, nämlich nach dem Auftreten von Mergellagern über den Kalken des Obersequans. Auch L. Rollier (35) schliesst das Sequan ab mit dem rein kalkigen Komplex der Verenaschichten, die im Juragebirge einen weitverbreiteten, charakteristischen Horizont darstellen.

Am Chaumont N Vicques sind noch die Schichten mit *Harpagodes* (olim *Pterocera*) *Oceani Brong.* erhalten; fossil-

reiche Aufschlüsse an Wegen 1 km N Vicques und am Abhang weiter N. Dies dürfte eines der nordöstlichsten Vorkommen der Pteroceramergel darstellen.

Schon im Nordschenkel der Vorburgkette ist jedoch das Kimmeridge auf wenige Meter erodiert oder ganz verschwunden, so dass das Tertiär auf Sequan übergreift. Nur im W Teile der Mulde, zwischen Soyhières und Mettenberg, ist Kimmeridge wieder in etwas grösserer Mächtigkeit erhalten geblieben. Ebenso setzt es auffälligerweise direkt N davon, im westlichsten Teile der Mulde von Kleinlützel, bei Höflein, wieder ein, während weiter im E selbst das obere Sequan stark reduziert ist. Da das untere Kimmeridge hier nirgends litorale Facies zeigt, muss die Grenze seiner heutigen Verbreitung als Erosionsgrenze aufgefasst werden. Die Erhaltung des Kimmeridge unter dem Tertiär in gewissen Bezirken wird uns erlauben, Schlüsse auf alte Krustenbewegungen zu ziehen.

## C. Tertiär.

### I. Eocaen.

Bohnerzformation, als *Bolustone mit Bohnerz* ursprünglich wohl im ganzen Gebiet vorhanden; vielerorts aber später (oligocaen bis pliocaen) umgelagert. Süsswasserkalke fehlen. Eine *Huppertasche* hat L. Rollier (38) von Liesbergmühle beschrieben. Auf eine andere machte mich Herr Dr. E. Greppin aufmerksam (vgl. auch 37, p. 111); NW Soyhières, an der Strasse nach Mettemberg, am Rand von Blatt Soyhières, sitzt an der Grenze Humeralis-Verenaschichten eine Kluft, die weissen Sand und Sandstein, daneben weisse und rote Tone enthält. Rutschstreifen, Knetung der Tone etc. beweisen, dass längs der Kluft nach der Huppereinlagerung tektonische Bewegungen stattgefunden haben. Nun ist aber wichtig, dass unsere Hupperkluft einem SSE-NNE gerichteten, schwach angedeuteten Störungssystem angehört, das sich hier längs der Strasse in mehreren minimen, nach W verwerfenden Störungen verrät. Es darf deshalb angenommen werden, dass diese schon vor oder während der Entstehung des Huppers sich bildeten, und dass nach dessen Eindringen die Bewegungen weiter dauerten, resp. neu einsetzten.

Das bekannte *Übergreifen der Bohnerzformation von S nach N auf immer ältere Schichten* ist auch im untersuchten Gebiete erkennbar. Es überlagert am Nordrand des Delsberger Beckens mittleres und unteres Kimmeridge; aber schon im

Nordschenkel der Vorburgkette und bei Liesberg und Wiler oberes Sequan, dem spärliche Reste von Kimmeridge aufsitzen. In den Mulden von Kleinlützel und Metzerlen ist die Bohnerzformation wahrscheinlich grösstenteils aufgearbeitet worden; die roten Lehme derselben, die wohl Brauneisen führen, daneben aber auch stellenweise Gerölle enthalten, möchten wir heute eher dem Jungtertiär zuweisen (vgl. Abschnitt Pliocaen). Es ist daher nicht mit Sicherheit zu entscheiden, ob die prachtvolle Bolustasche, die im „roten Steinbruch" am Westhang des Forstberges NW Röschenz im Rauracien sitzt, dieses tiefgreifend imprägniert hat, und vermutlich bis aufs Oxford hinabreicht (wie das benachbarte „Silberloch" auf Blatt Blauen (16, p. 260), schon eocaen entstanden ist, oder ob der Bolus erst im spätern Tertiär eingeschwemmt wurde. — Über die präeocaene Erosionsoberfläche dieser Gebiete kann infolgedessen nichts Sicheres ausgesagt werden. Im Nordschenkel der Landskronkette schiebt sich das Eocaen zwischen Oligocaen und unteres Sequan. Das Eocaen transgrediert also von Kimmeridge im S auf Untersequan im N, was einem Erosionsbetrag von 100 bis 150 m auf 10 km Horizontaldistanz entspricht.

Betreffend frühere Ausbeutungsversuche auf Bohnerz vgl. über Vicques (2, p. 24; 33, p. 93); Liesberg (16, p. 278, 344, Tab. 14; 21, p. 22; 33, p. 93; 34, p. 36, 42); Wiler (33, p. 29).[1])

## II. Oligocaen.

Von oligocaenen Sedimenten sind nur Reste erhalten und diese sind nur schlecht aufgeschlossen, so dass es am richtigsten ist, die mir bekannt gewordenen verschiedenen Lokalitäten einzeln aufzuzählen. Gelegentliche Grabungen dürften nicht nur Neues bringen, sondern auch die Zahl der Vorkommen vermehren.

### Wiler.

Schon THURMANN und GRESSLY (52, p. 38) erwähnen Oligocaen von Wiler. Herr Dr. E. GREPPIN machte mich auf ein Vorkommen von Molasse alsacienne im W Teil des Plateaus von Wiler aufmerksam; heute sind nur noch am Waldrand 150 m SW P. 491 einzelne Blöcke von Molasse aufzufinden.

---

[1]) Auf dem Plateau von Wiler sind die Spuren alter Schürfe noch zu sehen, N der Flur Wiler, 1100 m E N E Station Liesberg; die Halde eines bis vor kurzem zugänglichen Stollens im Tälchen ca. 200 E der Station (s. T. II, Karte).

Die von L. ROLLIER auf Blatt VII (40) etwas weiter im E (S Hinter-Wiler) eingezeichnete Molasse konnte ich nicht auffinden. Einige im Naturhistorischen Museum in Basel liegende Exemplare von *Ostrea callifera Lam.*, als deren Fundort „Bärschwil" angegeben ist, könnten am ehesten von Wiler stammen, obwohl hier sonst für das Vorkommen von Meeressand weitere Anhaltspunkte fehlen.

## Forêt de Mettemberg.

Das Meeressandvorkommen in der Forêt de Mettemberg ist schon lange bekannt (52, p. 83; 40, 42 usw.). 900 m W Soyhières, in einer Holzschneise S der Strasse nach Mettemberg, findet man zahlreiche Exemplare von *Ostrea callifera Lam.* und *Ostrea longirostris Lam.* A. GUTZWILLER konnte, nach einer im Museum in Basel hinterlassenen Notiz, Ostrea callifera Lam. in einem gelben Lehm beobachten, der direkt dem Malm auflag. In 600 m Höhe ist eine *Bryozoenbreccie* schlecht aufgeschlossen, welche *Ostrea longirostris Lam.* enthält. Von dieser Breccie hat A. GUTZWILLER Stücke gesammelt, die mit umgelagertem Bohnerz durchsetzt sind. Dieser Meeressand liegt hier direkt dem nur einige Meter mächtigen Kimmeridge auf. — Auch Molasse alsacienne ist vorhanden; Herr Dr. E. GREPPIN fand etwas E der Holzschneise Blöcke derselben in 530 m Höhe, offenbar in verstürzter Lage. Sie kann aber, nach dem Obigen, nur ins Hangende der Austernbänke gehören. An dem oligocaenen Alter aller dieser Tertiärsedimente ist kaum zu zweifeln.

## La Résel (N Soyhières).

Auch dieses Tertiärvorkommen, das hauptsächlich aus Meeressandbreccie besteht, ist schon oft genannt worden (15, p. 291, 290; 40, 42 usw.). N La Résel ist die Malmmulde durch eine Runse angeschnitten. Auf der Westseite ist der schmale Muldenkern mit Schutt bedeckt; auf der Ostseite hingegen verbreitert er sich und der Meeressand bildet in ihm bei 670 m Höhe eine Felsrippe, die sich noch 500 m weit nach E verfolgen lässt. Er erscheint teils als Breccie aus Malmkalken, teils als fast dichter Kalk, die beide *Ostrea callifera Lam.* und *Ostrea longirostris Lam.* enthalten; A. GUTZWILLER sammelte hier ferner *Cytherea incrassata Sow.* und *Pectunculus obovatus Lam.* (Museum Basel). Im Schutt der Runse sind zahlreiche *angebohrte Ostreen* zu finden, ebenso angebohrte Malmbrocken, deren Bohrlöcher mit Sand erfüllt sind. Letz-

teres, sowie besonders die Tatsache, dass sich Stücke von glimmerreichem Sandstein im Gehängeschutt sammeln lassen, beweist, dass über dem Meeressand noch Molasse alsacienne vorhanden ist. Alles dies, sowie die Analogie mit dem Vorkommen in der Forêt de Mettemberg lassen mich an der ältern Auffassung festhalten, nach der die Austernbänke ins Oligocaen gehören, während L. ROLLIER dieselben neuerdings, wie ALB. HEIM angibt (22, p. 77), dem vindobonen Tenniker Muschelagglomerat gleichstellt.

In der Runse finden sich ferner zahlreiche Gerölle: vorherrschend Kalkgeschiebe, selten Quarzite, mit Brauneisen imprägnierte Kalkbrocken und Brauneisenstückchen. Sie sind als aus dem Muldenkern stammend zu betrachten. Im allgemeinen tragen alle diese Gebilde den Habitus der unten als pliocaen beschriebenen Ablagerungen. Das Vorherrschen der Kalkgerölle gibt aber der Vermutung Raum, es möchte eventuell hier eine Vermischung der pliocaenen mit ältern Geröllen vorliegen.

## Liesberg.

Das Tertiär von Liesberg gehört der gleichen Mulde an wie dasjenige von La Résel. THURMANN und GRESSLY (52, Taf. p. 80/81) geben von Liesberg folgende Tertiärserie: Calcaires poreux, darunter Marnes à Helix und als Ältestes Molasse marneuse, die direkt einer Erosionsfläche des Malms aufliegt. Seither sind unsere Kenntnisse nicht viel weiter gediehen (vgl. 15, p. 175 und 295; 45, p. 96). Auf Grund der Literatur und der wenigen Aufschlüsse kann ich folgende Zusammenstellung geben:

Der Meeressand fehlt wahrscheinlich ganz.

Die Molasse alsacienne bildet das Hangende von Malm oder Bohnerz und ist wohl nur in geringer Mächtigkeit vorhanden. Ich traf sie nur im Schutt.

Süsswasserkalke. Aufgeschlossen am Weg N der Kirche und bei der Strassengabelung 150 m SW der Kirche. Auf den Feldern zahlreiche Lesesteine. Nach ROLLIER (45, p. 96) existiert ein unterer, *stampischer Süsswasserkalk*, der durch *aquitane Molasse* von dem obern, ebenfalls *aquitanen Süsswasserkalk* getrennt ist. (Die beiden letzten Horizonte auch = *Delémontien*, 45, p. 127.)

Ich gebe noch ein Verzeichnis der meist von A. GUTZWILLER aufgesammelten und bestimmten Fossilien, die im Naturhistorischen Museum Basel aufbewahrt werden:

| | |
|---|---|
| *Helix maguntina Desh.* | (Aquitan) |
| „ *crebripunctata Sdbg.* | (Aquitan) |
| „ *Jungi Böttger* | (Aquitan) |
| „ *Ramondi Brongn.* | (Stampien) |
| *Melania sp.* | — |
| *Limnaeus sp.* | (Stampien und Aquitan) |
| *Ostrea cyathula Lam.* | (Stampien) |

L. Rollier (l. c.) gibt ferner an:

| | |
|---|---|
| *Helix sylvana n. Klein* | (aquitaner Süsswasserkalk) |
| „ *giengensis Sdbg.* | (aquitaner Süsswasserkalk) |

*Clausilia cf. antiqua* = (aquitane Molasse).

Als Lesesteine finden sich auch *tuffähnliche Süsswasserkalke mit Pflanzenresten*, die nach Rollier ins *obere Stampien* gehören.

Die Mächtigkeit der Oligocaenserie von Liesberg mag ca. 50 m betragen.

Das Miocaen fehlt; R. Rollier (39, p. 317) redet zwar einmal von Überlagerung des Delsbergerkalks durch marines Miocaen bei Liesberg; später bemerkte er jedoch ausdrücklich das Gegenteil (47[1]); 45, p. 97).

Im E Teil der Liesberger Mulde, am Weg vom Birstal nach Greifel fand Herr Dr. E. Greppin nach mündlicher Mitteilung Brocken von Molasse alsacienne. Es muss also hier unter Schutt oder Schottern ein kleiner Rest der ehemaligen Oligocaendecke vorhanden sein.

## Mulde von Kleinlützel.

Von F. Jenny und E. Greppin (26, p. 127) ist auf folgende Vorkommen von Meeressand hingewiesen worden:

1. Kiffis. Nach früheren Angaben scheint Meeressand verknüpft mit Molasse alsacienne aufzutreten (vgl. besonders 2; ferner 3, 12, 13, 23). Grahmann (13) redet nur von schiefrigen, glimmerreichen, mergeligen Kalksandsteinen, die er geneigt ist, mit den *Cyathulamergeln* zu parallelisieren.
2. Höflein. Stücke angebohrten Malmkalkes fand ich W des Hofes; dies ist das einzige Anzeichen für Meeressand.

---

[1]) Pag. 86: „Entre Delémont et Laufon, il n'y a qu'un lambeau vindobonien, celui de Mettemberg . . . Les autres, Soyhières, *La Résel* (s. oben p. 16) et Liesberg sont des lambeaux oligocènes."

Die zwei andern von JENNY und GREPPIN genannten Meeressandvorkommen sind fraglich: Von Hohalle, N gegenüber Neuhaus W Kleinlützel ist ein Belegstück im Museum Basel, das als „? Meeressand" bezeichnet ist; ich glaube es bestimmt, als Obersequan bezeichnen zu dürfen (Oolith mit zahlreichen Schalentrümmern). Auch die Angabe von Meeressand bei Postenrüti P. 521, E Kleinlützel, dürfte auf einem Irrtum beruhen, da das Gebiet des Hofes nicht im Muldenkern liegt, sondern in den *sandigen* Kalken des Untersequans.

Ein neues Vorkommen ist dasjenige von Süsswasserkalk bei Berg N Kleinlützel. Die Anhöhe von P. 571 besteht, nach herumliegenden Gesteinsbrocken zu schliessen, aus Süsswasserkalk, mit dem Habitus und den Fossilresten des Liesberger Delémontiens. Er scheint direkt dem Verenaoolith aufzulagern oder doch nur durch eine sehr dünne Schicht ältern Tertiärs von ihm getrennt zu sein. Auch hier dürfte, wie in Liesberg, der Meeressand fehlen.

Metzerlen. Hier fehlt das Oligocaen wohl ganz, wahrscheinlich liegt die nacholigocaene Lehmdecke direkt dem Malm auf.

Rodersdorf. Der Nordschenkel der Landskronkette ist stark durch Schutt verhüllt, so dass sein Anschluss an die Tertiärserie der Rheinebene nicht sichtbar ist. Es sind wohl ähnliche Verhältnisse vorauszusetzen wie im E, bei Flüh, wo Meeressand konkordant dem steilen Sequan aufliegt (vgl. 14).

Das Oligocaen des Rheintales habe ich nicht in meine Untersuchungen einbezogen.

## III. Miocaen.

Ablagerungen von miocaenem Alter sind nicht nachzuweisen. Die Gerölle von Nieder-Riederwald, Greifel und Metzerlen-Hofstetten, die verschiedene Autoren (14, 15, 18) als miocaene Juranagelfluh bezeichneten, sind z. T. wohl eher pliocaenen, zum Teil sicher diluvialen Alters.

## IV. Pliocaen.

Die Untersuchungen der Basler Geologen in den letzten Jahren zeitigten das Ergebnis, dass sehr wahrscheinlich Ablagerungen pliocaenen Alters im NW Schweizer Jura ziemlich verbreitet sind. Die diesbezüglichen Beobachtungen sind vorläufig zusammengefasst in einer kürzlich erschienenen Arbeit

von A. Buxtorf und R. Koch (9). Ich verweise auf diese Zusammenstellung, welche die das Pliocaen berührenden Erscheinungen und Fragen übersichtlich darlegt und auch die von mir gemachten Beobachtungen auszugsweise bekannt gibt. An dieser Stelle sei nur kurz wiederholt, dass sowohl im Laufenbecken („Wanderblöcke") als auch in der Gegend von Delsberg (Gerölle von Bois de Raube-Charmoille) Geröllablagerungen postmiocaenen (mindestens pontischen) Alters sich mit Sicherheit nachweisen liessen und dass dieselben auch in der weitern Umgebung der beiden Becken aufgefunden wurden. Es handelt sich um rote sandige Lehme mit vorherrschenden Quarzit-, Buntsandstein-, verkieselten Malmkalkgeröllen usw., die transgressiv auf Jura- und Tertiär- (bis Obermiocaen-)schichten liegen.

Während in den Tertiärbecken die Bildungen meist besser entwickelt sind und namentlich auch ihre Beziehungen zum Liegenden verfolgt werden können, ist im stärker gefalteten und erodierten Gebiet, wie in dem von mir untersuchten Teil des Juragebirges, manches noch problematisch geblieben, so z. B. die Frage der geröllfreien Lehmdecken, oder die Stellung gewisser Schotter. Gerade in letzterem Punkte bedürfen jetzt schon, wie ich vorausgreifend bemerken will, die in der Arbeit Buxtorf-Koch enthaltenen Angaben insofern einer Berichtigung, als auf Grund eines wieder neu geschaffenen Aufschlusses einige der genannten Geröllfunde nicht ins Pliocaen, sondern ins Diluvium gestellt werden müssen. Dies gilt für die Gerölle vom *Steinbruch Neu-Liesberg*, ebenso zum Teil, vielleicht auch insgesamt für diejenigen von *Greifel* (vergl. Abschnitt Diluvium).

Wie in der Buxtorf-Koch'schen Arbeit dargelegt ist, sind die pliocaenen Geröllvorkommen des NW Schweizer Jura deutlich in zwei N-S verlaufenden Zonen angeordnet, einer E: Schwarzwald - Laufen - Matzendörfer Stierenberg, mit einem Seitenarm in der Richtung Blauen-? Greifel, und einer W: Vogesen-Charmoille-Bois de Raube-Monto. Mein Untersuchungsgebiet fällt grösstenteils in das geröllfreie Zwischenstück.

1. Dem westlichen Schottergebiet angehörig, nenne ich zuerst als typisches Vorkommen dasjenige von *Höflein-Schützenhof*. Auf dem Plateau, in 570—600 m Höhe, 100—130 m über dem Lützeltal, lagert auf Kimmeridgeresten und Verenaoolith, zum Teil wohl auch auf Meeressand, ein roter Lehm, der reichlich kleinere (Durchmesser bis ca. 4 cm) Quarzit- und verkieselte Malmgerölle nebst Brauneisen enthält. Ein einzelnes grösseres Gerölle (grösster Durchmesser 9 cm) aus ganz verkieseltem Malmkalk, das Reste von Bohrlöchern aufweist,

darf als umgelagerter Meeressand angesprochen werden. Gerölle von Buntsandstein und kristallinen Gesteinen fehlen. Am reichlichsten finden sich die Gerölle im N Teil der Hochfläche, während S der beiden Höfe der Lehm geröllfrei wird.

Wenig charakteristisch ist das Geröllvorkommen von *La Résel* N Soyhières. Der Schutt der Runse N des Hofes enthält, wie schon früher erwähnt, neben vereinzeltem Quarzit zahlreiche mehr oder weniger verkieselte Malmgerölle, ? umgelagerten Meeressand, sowie Brauneisenstücke und mit Brauneisen imprägnierte Kalkbrocken. Alles dies findet sich nur an der Stelle des Muldenkernes (660 m. ü. M., 160 m über der Birs) oder unterhalb davon.

2. Einer östlichen Schotterzone zuzuweisen sind die folgenden teils kümmerlichen, teils nach ihrem Alter fraglichen Geröllvorkommen, die sich aber zum Teil nach E mit ausserhalb meines Gebietes besser ausgebildeten pliocaenen Schottern direkt verknüpfen lassen:

*Metzerlen.* Von hier werden zuerst durch A. Gressly (16, p. 229 u. 322) „des cailloux herzyniens et vosgiens" signalisiert. In dem Lehm, der die ganze Gegend überzieht, konnte ich einige vereinzelte kleine Gerölle (Kiesel und Kalk) in den Äckern „Auf der Breite", 500 m. ü. M. auffinden, daneben auch Brauneisen, das aber überall im Lehm, auch wo die Geschiebe fehlen, auftritt. Im E Teil des Plateaus von Metzerlen-Hofstetten, ausserhalb meines Gebietes, werden die Gerölle etwas häufiger. Von Hofstetten sind sie bei J. B. Greppin (15, p. 306) erwähnt, von dort und von Mariastein bei A. Gutzwiller (17) als Deckenschotter, später bei demselben (18) und bei E. Greppin (14) als Relikte der Juranagelfluh aufgeführt. Sie liegen bei Mariastein (St. Anna) in 530—560 m, bei Hofstetten in 510—520 m (Unt. Eichwald) und 450 m (S Büttenloch), an letzterer Stelle auf Sequan, sonst auf Rauracien. — Der grösste Teil der Lehmdecke von Metzerlen ist übrigens zweifellos diluvialen Alters (Lösslehm, s. unten).

*Kahl.* Als fragliches Vorkommen, nur der Vollständigkeit halber, sei erwähnt, dass ich an der Kantonsgrenze, 500 m SE P. 807, in 750 m Höhe, 350 m über dem Lützeltal, ein vereinzeltes, scheibenförmiges Gerölle aus weissem quarzitischen Sandstein von ca. 20 cm Durchmesser fand. Es lag gerade am untersten Rand der Lehmdecke, die den Hauptrogensteinscheitel des Kahlgewölbes überzieht und die vermutlich Lösslehm ist. Das Gerölle dürfte verschleppt sein.

*Röschenz-Buchberg.* Auch aus der Umgebung von Röschenz gibt als erster und einziger A. Gressly (16, p. 322) geröll-

führende Lehme an. Wir haben hier folgende, stellenweise mehrere Meter Mächtigkeit erreichende Lehmvorkommen, die wohl ursprünglich einer zusammenhängenden Lehmdecke angehörten: Röschenz, Schützenebene, Berg, und S des Lützeltales Hoggerwald-Buchberg. Der Lehm enthält überall unter streckenweiser Anreicherung eckiges Brauneisen, Bohnerz (umgelagert) und kohlige Pflanzenreste; Gerölle hingegen, einige kleine, weisse Kiesel, fand ich nur bei Schützenebene und bei Hörnli NW Röschenz, an beiden Stellen in 550—560 m Höhe, 150 m über der Lützel. Doch treten, nach freundlicher Mitteilung von Hrn. cand. geol. R. Koch auch im E Teil des Buchbergs (auf Blatt Laufen) wieder Gerölle im Lehm auf. In typische Schotterlehme gehen die Lehme jedoch erst im E Teile des Laufenbeckens über (9, p. 115). Die Lehme der Umgebung von Röschenz gehören also der geröllarmen oder -freien Facies der zum Pliocaen gestellten Bildungen an. Als Unterlage dient ihm im Muldenkern oberes Sequan; bei Röschenz greift es aber nach N (Hörnli, mit Geröllen) und am Buchberg nach S über auf unteres Sequan. Es muss also schon vor Ablagerung des Lehms eine Aufwölbung im Sinne der heutigen Jurafaltung bestanden haben. Ausserdem muss, wie aus frühern Darlegungen (p. 13) hervorgeht, eine noch ältere Hebung dieses Gebietes nach W zu vermutet werden, mit welcher zusammen das Auftreten der geröllfreien Facies verknüpft erscheint.

*Greifelbach.* Mindestens ein Teil dieser Geröllablagerung gehört sicher ins Diluvium (s. dort). Für den in der Arbeit von Buxtorf und Koch erwähnten geröllführenden Lehm, der früher ausgebeutet wurde (alte Grube am rechten Ufer), ist die Altersbestimmung zweifelhaft. Einerseits liegt er annähernd im gleichen Niveau wie die angrenzenden diluvialen Schotter, in 420 m Höhe, 50 m über der Birs, andrerseits besitzt er abweichende Zusammensetzung (Vorherrschen des Lehms, Fehlen der Juragerölle) und liegt zudem im Muldenkern. Wenn letzteres nicht bloss Zufall ist, so hätten wir hier also ein Relikt pliocaener Schotter neben diluvialen. Ich glaubte jedoch hierauf nicht abstellen zu dürfen, da geröllführende Lehme von rein „pliocaenem" Habitus auch sicher diluvial (Hochterrasse, s. unten) sein können, und schliesslich weil dieses Geröllager, wie sich aus der Buxtorf-Koch'schen Zusammenstellung ergibt, ein isoliertes Vorkommen ausserhalb des E pliocaenen Schotterfeldes darstellen würde.

3. Eine besondere Stellung nehmen die Gerölle vom *Rohrberggebiet* ein. Anlässlich einer Studentenexkursion 1916 fand

Herr cand. geol. H. KUGLER zwischen Hinter-Spitzenbühl und Flüematt ein einzelnes flaches Quarzitgerölle von ca. 5 cm Durchmesser. Ich konnte dort, weder damals noch später, weitere Geschiebe auffinden.

Ebenfalls ein vereinzeltes, nur ca. 1 cm messendes, fragmentäres Kieselgerölle sammelte ich am Weg von *Hinter-Rohrberg* nach *Schlössli*.

Mehrere kleine unverkieselte Malmgerölle traf ich bei einem neuen Brunnen, 400 m NW Vorder-Rohrberg; sie rühren aber zweifellos von den Zementierungsarbeiten bei der Erstellung des Brunnens her, und ich erwähne sie bloss, um spätern Missdeutungen vorzubeugen.

Sehr auffällig ist bei allen diesen Vorkommen (auch beim letztgenannten!), dass sie in derselben Höhe liegen, bei 650 m, 260 m über der Birs, alle auch auf der höhern Überschiebungsfläche, und zwar im S sowohl der überschobenen, als auch der unter der Überschiebungsfläche befindlichen Muldenteile. Sie würden somit grosse Bedeutung gewinnen, da sie lange nach der Überschiebung abgesetzt sein und demgemäss etwa oberpliocaenes Alter besitzen müssten. Eine weitere Diskussion ist aber nicht am Platze, da angesichts der magern Funde die Frage, ob es sich faktisch um anstehende Schotter handelt und nicht etwa bloss um verschleppte Stücke, noch ganz offen gelassen werden muss.

## D. Lehme jungtertiären bis diluvialen Alters.

Lehmdecken von geringer Mächtigkeit, aber oft grösserer Ausdehnung habe ich an verschiedenen Stellen aufgefunden. Wie im vorigen Abschnitt dargelegt wurde, ist für einen Teil derselben in der Gegend von Röschenz pliocaenes Alter anzunehmen. Andrerseits ist bei der Nachbarschaft des Lössgebietes par excellence, des Rheintales, ein Ausgreifen der diluvialen Löss- und Lösslehmbildungen nach S ohne weiteres zu erwarten, besonders wenn die äolische Entstehung derselben, wie allgemein üblich, als feststehend angenommen wird. Schon A. GRESSLY (16) redet von diluvialem Lehm und Löss, ebenso J. B. GREPPIN (15). Tatsächlich sind auch schon Lössfossilien in der nächsten Nähe meines Gebietes gefunden worden: von J. B. GREPPIN (15, p. 200) bei der Vorburg, von A. GUTZWILLER (17) bei Laufen (p. 664), bei Hofstetten und Mariastein (p. 655). L. ROLLIER kartierte dann auf Blatt VII (70) diluvialen „lehm de désagrégation" in weiter Verbreitung;

im II$^{ème}$ supplément (37, p. 139ff.) betrachtet er ihn nur noch zum Teil als Verwitterungslehm, grösstenteils aber als Löss und Lösslehm, die fluviatiler Entstehung sein sollen. Die Tatsache, dass ich Lehm gleicher Art wie in den Becken und im Rheintal auch auf Höhen bis 870 m fand, spricht jedoch deutlich für äolische Bildungsweise. — Dass auch Verwitterungslehme von hohem Alter vorhanden sein können, braucht nicht besonders betont zu werden. Wichtiger ist, dass daneben rote Lehme pliocaenen Alters auftreten. Mit was für einem Lehm nun wir es an der einzelnen Lokalität zu tun haben, ist meist nicht zu entscheiden, besonders ist in Synklinalen eine Alterszuweisung eines Lehms oder eine Ausscheidung verschieden alter Lehme unmöglich; hier tritt noch eventuell das Vorhandensein von umgelagerten oder anstehenden Bohnerztonen als erschwerendes Moment dazu. Für gewisse Lehme hingegen, die sich deutlich als nach der Faltung abgelagert erkennen lassen, glaube ich ziemlich sicher diluviales Alter (Lösslehm) in Anspruch nehmen zu dürfen. Solange jedoch speziell die Frage pliocaener Lehmbildungen nicht abgeklärt ist, möchte ich auf eine Trennung verzichten und zähle deshalb hier alle Lehmvorkommen in einem besondern Abschnitt auf.

Der Lehm ist rotgelb, tonig bis sandig und enthält kohlige Pflanzenreste sowie eckige Brauneisenstückchen, wie die pliocaenen Lehme. Auch aus Löss und Lösslehm erwähnt A. Gutzwiller oft manganhaltige Eisenoxydhydratkonkretionen, die meinem „Brauneisen" entsprechen dürften. Es ist als sekundäre Bildung des eisenschüssigen Lehms zu betrachten und kann vielleicht dereinst Hilfe leisten zur relativen Altersbestimmung der Lehme, da die ältern Lehme mehr davon enthalten werden als die jüngern.

Die Lehmvorkommen sind:

*Umgebung von Liesberg.* Eine Lehmdecke überzieht Tertiär, Malm und Bergsturztrümmer von „Am Hof" im E bis Albachhalden im W. Diese Lagerung scheint mir für diluviales Alter zu sprechen (Lösslehm). Neben rotem Lehm tritt auch solcher von schwärzlicher Farbe auf (? Verwitterungslehm). — In der Combe zwischen Albachhalden und Langenberg liegt roter, eisenführender Lehm auf Oxford. Er könnte hier als verschwemmt betrachtet werden von N her (Albachhalden); dagegen spricht jedoch seine Lage gerade nur auf der Wasserscheide der Combe, wo ihn offenbar die rückschreitende Erosion noch nicht erreicht hat, während er früher sich wohl über die ganze Combe ausdehnte. — Der Hauptrogensteinscheitel des

Äbi (Langenberges) trägt eine Decke von bräunlichem Lehm (? Verwitterungslehm oder Lösslehm?).

*Umgebung von Kleinlützel.* Hier vermute ich Lösslehm an folgenden Stellen: Höflein, Schützenhof, Berg, Schützenebene, Röschenz, Buchberg; doch ist hier eine Trennung von dem pliocaenen Lehm nicht durchführbar.

*Kahl-Blauen.* Der ganze Hauptrogensteinscheitel (800 m. ü. M.) ist von Gross-Ditteberg bis zur Kahlstrasse mit rotem Lehm bedeckt, der hie und da mit Brauneisen umrindete, ausgelaugte und zum Teil verkieselte Kalkbrocken enthält. Den Lehm habe ich weiter E wieder verfolgen können auf dem Kamm (P. 878) bis Bergmatten (Blatt Blauen), wo er von E. GREPPIN angegeben wird (14), er liegt aber auch (? verschwemmt) in der Oxfordcombe S der Kahlengrabenschlucht; ferner in den Matten auf Ried (S Metzerlen) über Opalinuston. Durch das Vorkommen auf dem Scheitel des Blauengewölbes wird man auf den Gedanken geführt, es könne sich um den Verwitterungsrückstand des Calloviens handeln. Doch fand ich keine Reste von Calloviengesteinen oder -fossilien, welch letztere doch oft leicht verkieselt sind und deshalb zu erwarten wären; häufig sind hingegen Bruchstücke von HR. Ich nehme deshalb an, dass hier nach Abtragung des Calloviens sich der Lehm direkt auf dem HR. abgesetzt habe.

Weite Ausdehnung gewinnt der Lehm N der Blauenkette von *Burg* bis *Metzerlen*, in der Mulde von Metzerlen auf Malm und Bergsturzschutt, im Scheitel der Landskronkette auf Rauracien liegend. Da hier in der Mulde spärlich Pliocaengerölle vorhanden sind, müssen wir damit rechnen, dass in ihr die lehmige Facies des Pliocaens ausgebildet war, und dass sich über dieses, die an der Mulde angrenzenden Teile und die in sie gestürzten Schuttmassen später der Löss abgelagert hat.

Bei *Burg-Biederthal-Rodersdorf* beginnt das Lössgebiet des Rheintales.

## E. Quartär.

### I. Diluvium.

So genau das Diluvium des Rheintales studiert ist, so wenig wissen wir eigentlich über dasjenige des Birstales. Die im folgenden versuchte Gliederung will nur provisorischen Wert beanspruchen. Bei den Birsschottern kann ich an einige Beobachtungen im benachbarten Gebiet anknüpfen. Ihre Einreihung ist z. T. besonders schwierig, weil im Einzugsgebiet der Birs die pliocaenen Vogesenschotter des Bois de Raube liegen; in-

folgedessen enthalten die diluvialen Birsschotter stets reichlich, stellenweise ausschliesslich Vogesenmaterial, so dass als Kriterium für eine Trennung von Pliocaen und Diluvium nur die Höhenlage der Schotter bleibt. Aber auch dieses Mittel kann aus naheliegenden Gründen zuweilen versagen.

An diluvialen Bildungen verzeichne ich: Jüngerer Deckenschotter, Hochterrasse, Niederterrasse und alte Bergstürze.

1. Jüngerer Deckenschotter. Als solcher werden, in Übereinstimmung mit den Aufnahmen von A. GUTZWILLER und E. GREPPIN im untersten Birstal (20) die Schotter aufgeführt, die 70—50 m über dem heutigen Birsniveau liegen.

a) *Nieder-Riederwald.* Bei P. 447 findet man Quarzit- und Buntsandsteingerölle auf Variansschichten. Es sind diluvial verschwemmte Bois de Raube-Schotter, die 60 m über dem heutigen Birsniveau liegen. Infolge der Auflagerung auf Dogger ist ihre Klassifizierung als Miocaen, wie sie von J. B. GREPPIN (15, p. 184, 294) vorgeschlagen wurde, unhaltbar. Derselbe Grund spricht auch gegen ihr pontisches Alter. Es sei hier darauf hingewiesen, dass sie möglicherweise einem alten Birslauf zu verdanken sind, welcher der Oxfordcombe S Nieder-Riederwald folgte und der später durch verrutschte Oxfordtone und Gehängeschutt ausgefüllt worden ist.

b) *Steinbruch der Zementfabrik Neu-Liesberg* (1 km NE Station Liesberg). Nachdem ich diese Schotter früher ins Pliocaen eingereiht hatte (vgl. 9), stelle ich sie nun ins Altdiluvium. Schon A. GRESSLY (16, p. 240 und pl. X) hat sie, wie übrigens alle Schottervorkommen, als Diluvium bezeichnet. Der Aufschluss ist durch die Erweiterung des Steinbruches wieder neu geschaffen worden. Die Schotter liegen am Ostende des Steinbruchs in 430—450 m Höhe, maximal gegen 80 m über dem heutigen Birsniveau, auf einer Erosionsterrasse des horizontalen Obersequans. Ich beobachtete Ende März 1920 folgendes Profil: Auf dem anerodierten Malm liegt eine gut verkittete Nagelfluh 20—30 cm mächtig, die je zur Hälfte Quarzit- und Malmgerölle enthält, daneben einzelne Doggergeschiebe. Die jurassischen Rollsteine sind meist ordentlich gerundet, wenn auch lange nicht so schön wie die Quarzite. Mitten in der Nagelfluh liegen hie und da grosse eckige Blöcke von Malmkalk; häufig sind Bohnerzkügelchen und eckige Brauneisenstückchen. Darüber folgt eine 20—40 cm mächtige Lage von hellgrauem feinem Sand, der stellenweise gelb und lehmig wird. Die Behandlung mit Salzsäure erweist ihn als Kalksand mit Quarz- und Brauneisenkörnchen. Er wird überlagert von ca. 40 cm Nagelfluh, die weniger gut verkittet ist. Die Gerölle sind ca. 70 % Malm, gut

gerundet bis eckige Blöcke, ca. 10 % Dogger, gerundet und ca. 20 % Quarzite; ferner Brauneisen wie oben. Die Lagerung der Geschiebe lässt stellenweise sicher auf Strömung in WE-Richtung schliessen. Darüber liegt ungerundeter oder schwach kantengerundeter Malmschutt, mit verschwemmtem Bolus durchsetzt, in flacher Übergusschichtung, die ihn als Bachschutt eines ehemals von N herabfliessenden Zuflusses ausweist.

Alle diese Tatsachen, sowie die Übereinstimmung in der Höhenlage mit den Schottern von Nieder-Riederwald sprechen für diluviales Alter. Abweichend von letzterem Vorkommen ist der Reichtum an Kalkgeröllen. Der nur schlecht oder nicht gerundete Malmschutt ist als eingeschwemmt zu betrachten durch den Seitenbach, der jetzt etwas weiter E mündet und der auch, wie oben angedeutet, nach Ablagerung der Birsschotter diese mit seinem Schutt überdeckte. Die grossen Malmblöcke mögen auch vom alten Steilufer herabgestürzt sein.

c) *Greifelbach.* Die Schotteraufschlüsse liegen zu beiden Seiten des zwischen Greifel und Buchberg herabfliessenden Baches, wenig N über der Mündung in die Birs. — Benützen wir den Weg, der vom Birstal bei P. 375 aufsteigt, so stossen wir bei der Wegbiegung nach NW auf eine ca. 80 m breite Terrasse, die mit Lehm und Vogesengeröllen bedeckt ist. (Höhe ca. 410 m.) Sie wird im N begrenzt von einer ca. 10 m hohen Felsstufe, gebildet aus horizontalem Obersequan. Dann folgt wieder ein Geröllager, das längs des Weges auf ca. 50 m Länge zu verfolgen ist (maximale Höhe 440 m also 70 m über der Birs). Neben Vogesengeröllen finden sich hier auch Malmgeschiebe.

Jura- und Vogesengerölle vermischt sind wieder sichtbar an einem neuen Weg, der E des Tunnels von Liesberg zum Bohlberg hinaufführt; sie liegen ebenfalls in 440 m Höhe dem erodierten Obersequan auf und werden von rotem Lehm bedeckt (Lösslehm ?).

Diese beiden Schottervorkommen stimmen in Höhenlage und Zusammensetzung überein mit den Schottern vom Steinbruch; hingegen fehlt die Verkittung zu Nagelfluh.

Zwischenhinein erstreckt sich eine geröllreiche Lehmzone; am Weg, der nach Hof Greifel führt (9, 15, 18), ist wenig unterhalb der Wegabzweigung der Lehm in einer kleinen Grube aufgeschlossen. (Höhe 420 m, 50 m über der Birs). Er ist bis über 2 m mächtig und enthält nur vereinzelte Gerölle, stellenweise ( ? an der Basis) etwas angereichert, und zwar ausschliesslich Vogesengerölle. Dieses Schotterlager zeigt also typisch die Ausbildung der pliocaenen Geröllbildungen. Da es ausserdem in einer Mulde liegt, ist es auch in der Zusammenstellung der

Pliocaenvorkommen angeführt worden (9 und oben p. 22). Infolge des vermuteten diluvialen Alters der benachbarten Geröllablagerungen muss auch für dieses Vorkommen ein solches in Betracht gezogen werden. Dann müssen wir es entweder als eine faciell differente und tiefere Stufe der vorher genannten Schotter auffassen, oder als lokal verschwemmt. Immerhin sei wiederholt betont, dass es eine offene Frage ist, ob der geröllführende Lehm nicht eventuell einen von der diluvialen Erosion verschonten Rest pliocaener Bildungen darstellt.

2. Hochterrasse. Eine solche ist in ca. 15 m Höhe über Birsniveau sowohl im Unterlauf (20) als im Oberlauf (10) nachgewiesen worden. Als derselben angehörig verzeichne ich folgende Schottervorkommen:

*Steinbruch Liesberg-Mühle.* Hier waren nach A. Buxtorf (49) seinerzeit ca. 20 m über Birsniveau Birsschotter, vorherrschend Kalkgerölle, auf Callovien liegend, aufgeschlossen.

*Grube an der Strasse, NP. 377, 800 m NE Station Liesberg.* Hier lagert dem söhligen Untersequan roter Ton an, der spärlich Gerölle und Bohnerz enthält. Er reicht bis unter das Niveau der Niederterrasse hinunter. In 15 m Höhe über der Strasse (gegen 20 m über der Birs) findet sich die schwache Andeutung einer Terrasse mit zahlreichen Jura- und Vogesengeröllen. Diese entsprechen wohl der Hochterrasse. Die roten Tone dürften Anschwemmungsprodukte einer Interglazialzeit sein; ob dies im Anschluss an die Bildung der jüngern Deckenschotter, in der grossen Interglazialzeit stattfand, und, wie es hier den Eindruck erweckt, eine Übertiefung des Tales begleitete, oder ob sie jünger sind, kann ich mangels tieferer Aufschlüsse nicht entscheiden.

Gleiche geröllführende rote Tone sind am gegenüberliegenden Birsufer aufgeschlossen, wo sie, wie an der eben genannten Stelle, zur Tonausbeutung ausgeschürft worden sind.

Im *Lützeltale* ist W Kleinlützel, zwischen Oele und Ziegelhütte, am linken Ufer, ca. 5 m über dem Bachniveau, eine kleine Terrasse vorhanden, die möglicherweise der Hochterrasse entspricht.

Es sei hier auch bemerkt, dass die orographischen Verhältnisse direkt W Kleinlützel am ehesten durch die Annahme eines alten Lützellaufes, S am Mühlerain vorbei, zu erklären sind, wie dies auch Rollier annimmt (42).

3. Die Niederterrasse, in welche sich Birs und Lützel serpentinisierend erst schwach (1—2 m) eingeschnitten haben, ist zurzeit nicht aufgeschlossen. Beim Steinbruch Bellerive

war vorübergehend zu sehen, dass das Material der Birsniederterrasse fast zur Hälfte aus verschwemmten Bois de Raube-Schottern besteht, im übrigen vorwiegend aus Malm-, selten Doggergeröllen, die schlecht gerundet sind.

Auffällig ist das geringe Gefälle der Birsniederterrasse, sowie das der höhern Terrassen, das mit ersterer übereinstimmt; es beträgt 3—4 ‰. Bei der Lützel hingegen steigt es auf 10 ‰.

4. Alte Bergstürze u. ä. Hohes Alter besitzen wohl die meisten *Bergstürze*, die tektonisch bedingt sind durch die steile oder überkippte Stellung der Gewölbeflanken. Dies gilt sicher für die *Bergsturzmassen des Plateaus von Liesberg*, die von den beiden überkippten Malmflanken im N und S stammen; denn sie werden vom Lehm bedeckt. In dieselbe Kategorie gehören die *Bergsturzmassen N der Blauenkette von Burg bis Metzerlen*, die auch noch weiter E das Vorgelände der nördlichsten Ketten charakterisieren (vgl. 14). Im untersuchten Gebiet ist es fast immer der Schutt der verstürzten Malmflanke (Burgbad, Geissberg P. 510—498, Brünnliacker bei Metzerlen). Nur der Fichtenrain SW Metzerlen besteht aus HR.-Schutt, und es ist denn auch gerade S davon in den Matten auf Ried die einzige Stelle, wo der Doggernordschenkel der Blauenkette eine Lücke aufweist.

Bei den übrigen Bergstürzen des Gebietes besitzen wir weder positive noch negative Anhaltspunkte für ihr diluviales Alter, so dass sich eine Diskussion erübrigt.

Diluvialen Alters ist natürlich auch ein Teil des Gehängeschuttes, ohne dass aber irgendwo eine Trennung von den jüngern Schuttbildungen möglich wäre. Dasselbe gilt für die zahlreichen Schlipfe. Bei *Nieder-Hoggerwald* wurden z. B. beim Graben eines Sodbrunnens in 15 m Tiefe kohlige Äste und Stämme in verrutschtem Oxford gefunden, was auf hohes Alter der Rutschungen deutet. *Fossilien* des Diluviums habe ich keine gefunden. Im Lösslehm sind eo ipso keine Schnecken zu erwarten. Aus Höhlen von Soyhières gibt J. B. Greppin (15, p. 200) *Ursus spelaeus Blumb.* an, der noch neuestens (22, p. 328) als Charakterform der letzten Interglazialzeit angegeben wird, der Würmeiszeit und dem Postglazial fehlen soll. Demgegenüber erwähne ich den Nachweis H. G. Stehlins (48, p. 269), dass der Höhlenbär auch bei uns (Thierstein) bis ins Magdalénien (Spät-Würmeiszeit-Postglazial) vorkommt. Die von J. B. Greppin genannte Höhle ist von F. Sarasin (48) neu untersucht worden, ohne dass er diluviale Tierreste gefunden hätte.

### II. Alluvium.

Über die Bildungen der Alluvialzeit: Gehängeschutt, Sackungen, Schlipfe, Bachanschwemmungen, Kalktuff habe ich keine besondern Bemerkungen zu machen.

## Tektonik.

Meiner Beschreibung liegt die geologische Kartierung der früher (p. 3) genannten Siegfriedblätter zugrunde. Da diese geologische Karte der hohen Druckkosten wegen vorläufig nicht publiziert werden kann, habe ich mich im Texte bemüht, die Ortsangaben so deutlich zu gestalten, dass man sich mit Hilfe der angegebenen topographischen Karten leicht wird orientieren können. Zur Veranschaulichung füge ich eine allgemeine Profilserie, 1 : 30,000 bei (Tafel I), für das komplizierte Gebiet Rohrberg-Bärschwil ausserdem eine geologische Karte und Profilserie 1 : 25,000 (Tafeln II und III).

Die geologische Originalkarte des ganzen Aufnahmegebietes ist in der Geologisch-paläontologischen Anstalt der Universität Basel deponiert, während sich die Belegsammlung im Naturhistorischen Museum Basel befindet.

In der Beschreibung des Gebirgsbaus schreite ich in der Regel von S nach N vor und beginne bei jedem tektonischen Element im W, um es in seinem Verlaufe nach E zu verfolgen.

### Vorburgkette.

(= Rangierskette, Mt. Terriblekette z. T.)[1])

Die Vorburgkette streicht von Bellerive bis Bärschwil durch das Untersuchungsgebiet. Auf dieser Strecke zeigt sie abnorme Erscheinungen sowohl in streichender Richtung, als auch quer dazu. Die ältesten Darstellungen der Vorburgkette stammen von J. Thurmann (51, 53) und A. Gressly (16) Die Vorburgkette wird als normal gestaltet dargestellt. Gressly hat auch Reliefs von verschiedenen Gegenden des Solothurner Jura hergestellt, so z. B. ein geologisch koloriertes des „cratère de soulèvement de Bärschwyl", wie er in 16, p. 183 angibt Wichtig ist, dass in einer nicht näher datierten Profilserie

[1]) Rangierskette zuerst von Rollier (28) genannt, im übrigen s. betr. Nomenklatur der Ketten F. Mühlberg (29, p. 448) und L. Rollier (37, p. 160).

GRESSLYS (1)[1]) (1867 von P. MERIAN der Basler Universitäts-Bibliothek geschenkt), die zu einem dieser Reliefs[2]) gehört, der Landsberg als überschoben eingezeichnet ist; der Zusammenhang der Mulde von Wiler mit der Buebergkette erscheint dagegen unklar. — Spätere Autoren (15, 28, 53) geben dann wieder keine Störungen an. Erst 1897 ist die Vorburgkette von F. JENNY genauer untersucht worden (24, 25), und es ist sein Verdienst, den gestörten Bau ihres Nordschenkels auf weite Strecken erkannt und dargestellt zu haben. Die Komplikationen sind aber noch sehr viel grösser, als JENNY angenommen hatte, wie aus der Detailbeschreibung hervorgehen wird. L. ROLLIER (37) akzeptiert, abgesehen von der Doppelung des Doggers (p. 28), die Deutung JENNYS, wie aus p. 171, 172 und pl. VII hervorgeht; auf p. 182 bezeichnet er jedoch die überschobenen Komplexe als abgesackte Massen. ROLLIERS unsichere Stellung zu dem Problem entspringt unvollständigen Feldaufnahmen, wie seine beiden 1904 erschienenen geologischen bezw. geotektonischen Karten 1 : 100,000 (40) und 1 : 25,000 (42) zur Genüge beweisen. Auf beiden ist eine Störung nur am Ostende des Landsberges eingezeichnet; weiter W sind die überschobenen Teile der Kette zum Teil als normal lagernd, zum Teil als „lambeaux de recouvrement" unsicherer Natur dargestellt. Auch in einem 1905 publizierten Profil (43) zeichnet ROLLIER den Nordschenkel der Vorburgkette bei Spitzenbühl als normal an die Movelierkette anschliessend. Die wenigen andern, in neuerer Zeit erschienenen Publikationen, welche die Vorburgkette betreffen, berühren zum Teil ungestörte Gebiete (8; 28, p. 425; 56), zum Teil enthalten sie blosse Andeutungen der Störungen (49, Fig. 15; 5, p. 14). Erst 1910 wird von A. BUXTORF (6, p. 359) eine Kernstörung im Rohrberggebiet erkannt und zugleich der merkwürdige Bau der Kette im Gebiet des Rétemberges etwas näher beleuchtet. An diese Arbeit und einige unveröffentlichte Aufnahmeergebnisse Prof. BUXTORFS kann ich meine Ausführungen anschliessen.

Der Gang meiner Beschreibung ist durch die natürliche Gliederung der Kette vorgezeichnet. Die Malmsüdflanke, als einheitlicher S Abschluss der Kette gegen das Becken von Delsberg, kann als Ganzes in einem Kapitel erledigt werden. Für die nördlicheren Teile der Kette erfordert die scharfe Zweiteilung, die durch die Querfaltung von Vicques-Lands-

---

[1]) Enthält 5 Profile durch die Ketten zwischen den Linien Develier-Erschwil und Winkel-Hofstetten.

[2]) Im Besitz des Naturhistor. Museums Basel.

berg hervorgerufen wird, eine getrennte Behandlung, so dass die W- und die E-Partie jede für sich untersucht werden sollen.

## A. Der Malmsüdschenkel.

Die Birsklus bei der Vorburg zeigt ein ausgezeichnetes Profil des Malmsüdschenkels, dessen Kimmeridge-Rauracienserie von flachem Südfallen zu senkrechter Stellung aufbiegt Taf. I, Prof. 1). E der Birs lässt sich sodann erkennen, wie das Rauracien, das den Grat bildet, über dieser ersten Steilzone sich zunächst flachlegt, um dann aber zu einer zweiten kleinen, überkippten Steilzone umzuknicken; aus dieser erst biegt es in den flach südfallenden Scheitel ab, der im Roc de Courroux erhalten geblieben ist (Taf. I, Prof. 4; Taf. III). E des Roc ist die kleine Steilzone wieder bei P. 769 zu beobachten, am klarsten jedoch am Strässchen, das S Vadry den Südabhang quert. Durchgehende Aufschlüsse zeigen bei der Strassenbiegung und unterhalb, wie sich in der tiefern Steilzone Sequan und Kimmeridge anschliessen und wie erst beim Waldrande die Verflachung gegen das Becken einzusetzen beginnt. Bei Vadry ist das Rauracien des Scheitels erodiert und das Oxford greift S P. 815 etwas auf den Südhang über (Taf. I, Prof. 6; Taf. II). Bei P. 791 steht unteres Rauracien senkrecht. Diese Steilstellung, die der obern Steilzone entspricht, verschwindet nach E allmählich, ebenso die untere, grosse Steilzone. Dafür biegen nun, wie sich besonders im Kimmeridge E Neufs Champs gut beobachten lässt, die Schichten im Streichen rasch, aber ohne Störung um nach S, wodurch der Malm weit südwärts, bis Vicques, vorspringt; hiebei zeigt er am Chaumont mittleres, weiter S immer flacheres Einfallen gegen W. Bei Vicques schwenken die Schichten nach E ab unter ganz flachem Südfallen; am linken Scheltenufer verschwindet das Kimmeridge unter Tertiär. Bei Recolaine nimmt es wieder annähernd S–N (N 10°—20° E)-Richtung an mit 10—30° Ostfallen und verharrt darin bis ca. 2 km N Recolaine.

Der Verlauf des Kimmeridge verrät uns hier also ein Gewölbe, das fast N–S streicht und nach S absinkt (Taf. I, Prof. 7, 8). Das Kimmeridge umschliesst einen Kern von Sequan, der nach S zu bis 1100 m N der Schelte reicht, und von Rauracien, das 2500 m N derselben unter das Sequan taucht. Aber auch Oxford und Dogger schwenken ab in dieses „Quergewölbe von Vicques", wie später gezeigt werden soll. Im W und S sinkt es unter die Bohnerzformation des Beckens; bei Recolaine und N davon hingegen lagert direkt auf Kimmeridge der Meeres-

sand (Mitteilung von Herrn cand. geol. H. LINIGER, der mit einer Spezialuntersuchung über das Delsberger-Becken beschäftigt ist). Dieses Fehlen des im E über 50 m mächtigen Eocaens lässt darauf schliessen, dass die Anlage dieser Querfaltung schon in vorstampischer Zeit erfolgte.

Der E-Schenkel des Quergewölbes springt im Rétemberg weit nach N vor, entsprechend dem Streichen der Schichten (Rauracien bei P. 902: N 30° SE). In P. 872 und S davon biegen sie aber nach SE um unter mässigem Südwestfall. Eines Besuches wert sind die schönen Aufschlüsse in den Natica- und Humeralisschichten längs den verschiedenen Wegen des Rétembergtälchens. Die Mumienbänke des mittleren Sequans bilden das Felskäntchen 500 m N P. 529.

Die von NE und NW her gegeneinander einfallenden Schichten beweisen, dass das Rétembergtälchen einer südwärts abtauchenden Mulde entspricht, die N 20° E streicht und die ich „Quermulde von Rétemberg" nenne (Taf. I, Prof. 9).

Bei P. 529 springt das Tertiär am weitesten nordwärts in diese Mulde vor. E davon streicht der Malm als Ostflügel der Mulde mit N 30° W und einem SW-Fallen von 30—40° in das Becken hinaus bis in die Champs de Courroux (NE Recolaine), wo er die EW-Richtung annimmt und flach nach S unter das Tertiär abtaucht (Taf. I, Prof. 10). Dieser Malmsporn bildet das Gegenstück zu demjenigen von Vicques, jedoch ist hier antiklinaler Bau nicht ausgeprägt. NE Champs de Courroux setzt nämlich N 75° E-Streichen ein, wobei sich die Schichten im untern Teil der Malmflanke etwas steiler aufrichten. Bis zum E-Kartenrande (Fringeli) nehmen sie auch auf dem Kamme 40° Südfallen an und unterhalb davon, bis zu der Einbiegung in das Becken, entwickelt sich eine Steilzone (bis 70° S; Taf. I, Prof. 11, 12; Taf. III).

Es bleibt noch hinzuweisen auf das eigenartige Verhalten des Oxfords im Südschenkel. Bei Bellerive besitzt es ca. 200 m Mächtigkeit und ist auch noch weit nach E, bis Pierreberg, angehäuft. Weiter E scheint sich die Mächtigkeit der normalen zu nähern, wenn sie auch immer noch 100 m betragen dürfte.

Zusammenfassend resultiert folgende Gliederung der Malmsüdflanke:

a) Von der Vorburg bis Pierreberg Malmflanke mit zwei Steilzonen; im Roc de Courroux ein Rest des Malmscheitels.

b) Quergewölbe von Vicques.

c) Quermulde von Rétemberg, ihre E-Begrenzung der Malmsporn von La Montagne-Champs de Courroux.

d) Von Champs de Courroux bis Fringeli Malmflanke mit einer Steilzone.

## B. Die nördlicheren Teile der Kette von Bellerive bis Spitzenbühl.

### I. Der Doggersüdschenkel von Bellerive bis Spitzenbühl.

In der Birsklus ist der HR. in einem Steinbruch am linken Ufer in seiner ganzen Mächtigkeit aufgeschlossen; auch Callovien und Bajocien sind gegen das Café du Vorbourg hinauf zu beobachten. Die Schichten gehen aus saigerer Stellung nach unten in steiles Südfallen über und zeigen leichte Wellungen (Taf. I, Prof. 1). Folgen wir vom rechten Birsufer aus nach E dem HR.-Grate, der sich N der mit Schutt überdeckten Oxfordcombe von Le Quenet erhebt, so können wir leichte Verbiegungen in den steilgestellten Schichten öfters konstatieren, indem mehrfach rascher Übergang von steil südfallender zu senkrechter oder leicht überkippter Lagerung eintritt. (Taf. I, Prof. 2). Das Streichen ist E-W. Der Grat bietet gute Aufschlüsse in den Mergeln des obern HR. Von 590 m Höhe an biegen die Bänke definitiv in flachere Lagerung ab (30°—40° S), womit wir also die Steilzone verlassen. Bei 600 m tritt das Isoklinaltälchen der Acuminataschichten vom Südhang auf den Grat über, bei 620 m streichen sie in die Nordseite desselben ein. Bei P. 651 erreichen die Variansschichten den Kamm. Zwischen den beiden Bächen SE des Château ist auf 575 m Höhe etwas unterer Dogger entblösst. Auf dem Kamme S davon sinkt das Einfallen bis Dos les Cras auf 20° S (Taf. I, Prof. 4). Die breite Ausdehnung des wenig mächtigen Calloviens lässt für den Abschnitt Dos les Cras bis P. 651 eine sehr flache Lagerung der Schichten vermuten; dadurch ergibt sich ein Zurückweichen der Steilzone des Doggers nach S, so dass sie nach E unter dem Roc de Courroux und Vadry durchstreichen muss (Taf. I, Prof. 5—7; Taf. III). In der treppenförmigen Gliederung des Doggers vermute ich das tektonische Aequivalent zu den zwei übereinanderfolgenden Steilzonen des Malmsüdschenkels.

Bis zur W Bachrunse von Dos les Cras bleibt das Streichen normal E-W bis N 70° W (s. T. II); in der E Runse hingegen dreht der HR. rasch ab nach SE bei flachem Südwestfallen (T. II, Karte). E des rechten Ufers gehen die Schichten wieder in E-W Streichen mit schwachem Südfallen über, wobei sie stellenweise zerbrochen sind; aber unterhalb Horniberg setzt NE-Streichen ein, mit schwachem SE-Fall. Der HR. zeigt also

deutlich den Bau eines Gewölbes, das N-S streicht und nach S absinkt. Hier haben wir den Doggerkern zum transversalen Malmgewölbe von Vicques.

Der Ostschenkel dieses Doggergewölbes biegt nun etwas nach NE ab und zieht sich von Horniberg über P. 816 gegen P. 654; er enthält zahlreiche Aufschlüsse vom Callovien bis zum Aalénien. Es ist an einem neuen Weg und im Bachbett E P. 654 gut zu beobachten, wie er nicht etwa als einheitliche Platte, sondern in mehrfachen Wellungen südostwärts fällt und zugleich axial gegen NE absinkt. NW unterhalb P. 654 ist einwandfrei zu messen, wie der HR. in den überkippten Nordwestschenkel umbiegt, welch letzterer dann SW-wärts gegen Vorder-Spitzenbühl hinaufstreicht (s. T. II).

## II. Der Gewölbekern von Bellerive bis Spitzenbühl.

Bei Bellerive ist der Gewölbekern bis auf den Keuper aufgerissen, der aber durch grosse Schuttmassen verdeckt ist. Er ist jedoch, wie bereits erwähnt, durch die Grabungen von QUIQUEREZ (32) auf beiden Seiten der Birs nachgewiesen worden. Wie aus dessen Angaben hervorgeht, ist der Kern leicht nach N überkippt; als Ältestes erscheint der Gipskeuper in verwirrter Lagerung. Im N Dogger soll eine „rupture ou faille longitudinale" existieren, die nicht näher beschrieben wird; nach dem Profil QUIQUEREZ' ist das unterste Bajocien ausgequetscht. — Wie später zu beschreiben sein wird, ist etwas weiter im E, im Rohrberggebiet, eine *Kernüberschiebung* auf längere Strecke nachweisbar, bis ihre Verfolgung gegen W durch Schuttbedekkung verhindert wird. Es ist nun gegeben, bei Bellerive ihre W Fortsetzung anzunehmen und die Angaben von QUIQUEREZ im Sinne einer Überschiebung umzudeuten (Taf. I, Prof. 1). Die Frage, ob eine beim Café du Vorbourg beobachtete „Blattverschiebung" mit der Kernstörung irgendwie in Zusammenhang zu bringen ist, wird erst durch die im Gange befindliche (s. Einl.) Untersuchung des fraglichen Gebietes auf den Blättern Movelier und Delsberg zu beantworten sein.

Wie W der Birs, so hindert auch E davon reichliche Schuttbedeckung die Beobachtungen. Der S Lias ist nahe E des Hofes Bellerive schlecht sichtbar. Dann kann man wieder 600 m ENE der Ferme in einem alten, wenig tiefen Schützengraben Fossilien des Lias sammeln, welcher hier dem Nordschenkel angehören würde; doch sind sie wohl nur verrutscht, da nirgends Anstehendes, nicht einmal die Andeutung einer Liaskante sichtbar ist. In der Bachrunse E davon fand ich in der

Höhe von 490 m Keuperdolomit, der anstehend sein dürfte (E-W, 61° S). Zwischen diesem und dem nächst östlichen Bach ist eine grössere Rutschung niedergegangen.

Interessante Verhältnisse treffen wir W Nesselhof (Les Orties) (s. Taf. II). S P. 570 zieht eine Böschung durch, in deren oberem Teil grüne dolomitische Keupermergel sichtbar sind. Auf dem Plateau direkt W P. 570 sammelt man Liasfossilien in der direkten Fortsetzung der genannten Böschung, so dass man letztere als Liaskante annehmen darf. N davon trägt das Plateau tonigen Boden, der erst (im S) schwärzliche (Opalinustone), dann rötliche Farbe (Bajocien) aufweist; auf der Linie P. 551—P. 575 stechen hie und da aus dem dichten Graswuchs die steil S fallenden Spatkalke des untern Doggers heraus, denen sich im N am Strässchen die Blagdenischichten anschliessen. Dieser untere Dogger liegt deutlich überschoben auf dem HR., der von W bei P. 551 und von E bei P. 575 her unter das Bajocien hineinstreicht; bei P. 575 zeigt der HR. überdies Schleppungserscheinungen. Dem überschobenen untern Dogger schliesst sich im S die Serie bis zum Keuper an; dieser N Teil des Kerns ist etwas auf den Nordschenkel hinausgepresst. (Taf. I, Prof. 4; Taf. III, Prof. 1). Damit haben wir das verbindende Glied zwischen den Störungen von Bellerive und Rohrberg und zugleich den Beweis dafür, dass die aus dem Kern ausgehende Überschiebung den Nordschenkel kappt. Und daraus folgt weiter, dass auch im westlichen Rohrberggebiet die den Kern betreffende und die den Nordschenkel nach oben abkappende Überschiebung zusammengehören; die spätere Erosion hat den direkten Zusammenhang unterbrochen (Taf. III, Prof. 2—5).

Vereinzelte Aufschlüsse in Keuper und Lias sind vom Nesselhof über das Gebiet S Hinter-Rohrberg (6) bis nahe W Vorder-Rohrberg anzutreffen (Taf. I, Prof. 5—7 und Taf. II). An letzterer Stelle ist die Kernstörung am schönsten sichtbar: der 25° S fallende Keuper des Kernes tritt in Kontakt mit den obern Blagdenischichten des verkehrten Nordschenkels (60° S-Fall), worauf A. Buxtorf (6) erstmals hingewiesen hat.

Von Bellerive bis zum Vorder-Rohrberg tritt also durchgehends der Keuper zutage, wie Buxtorf (l. c.) im Gegensatz zur Rollier'schen Darstellung (42) vermutet hat.

Vom Rohrberg an ist der Kern auf weite Strecken mit verrutschtem Material überschwemmt. Keuper und Lias tauchen rasch nach NE unter. E Vorder-Spitzenbühl beissen die Sauzei schichten als Ältestes im Kerne aus. Sie stossen ab am HR. des Nordschenkels, der vom Hofe gegen den Bach hinunterstreicht Die Kernstörung ist also schon viel weniger intensiv als bei

Rohrberg. Sie wird, je mehr das Gewölbe axial nach NE absinkt, noch schwächer, indem sie am Wasserbergbach sich nur noch als Verschiebung im HR. äussert. (Taf. I, Prof. 10; Taf. III Prof. 12.)

### III. a) Der Doggernordschenkel von Bellerive bis Vorder-Rohrberg.

Von Bellerive bis zum Vordern Rohrberg zeigt der tiefere Teil des Doggernordschenkels ungestörte Lagerung. Von W her zieht der senkrechte HR. in E Richtung gegen die Station Soyhières zu. Der untere Dogger ist hier durch Schutt verhüllt; das Callovien zeigt sich auf kurze Strecke 150 m NW P. 404 (Station) und zwar zum Teil etwas überkippt (76° S), zum Teil saiger. Die Ferrugineusschichten sind unmittelbar an der Bahnlinie aufgeschlossen (80° S). Im Birsbett steht wieder senkrechter HR. an. Im Tälchen des von E herabkommenden Baches kann man stellenweise unteren Dogger anklopfen. Der HR.-Grat zeigt zwischen P. 458 und dem Château überkippte Bänke (70° bis 60° S). 300 m NE des Château befindet sich ein schöner Aufschluss vom obern HR. bis ins Oxford. Gegen E hält die bisherige Stellung an; von P. 551 an geht aber der HR. definitiv in überkippte Stellung über (60° S).

Eine abweichende Darstellung gibt Fr. Jenny (24) insofern, als er zur Erklärung der Verhältnisse im Rohrberggebiet hier einen streichenden Bruch im HR. annimmt, der aus der Verschärfung einer flachen Verbiegung sich herausgebildet habe, und zwar soll auf der Strecke zwischen Birs und P. 551 der obere Teil des HR. merkwürdigerweise nach S hinabgequetscht und dadurch doppelte Lagerung des HR. erzeugt worden sein. Ein zweiter Dogger kann jedoch hier nirgends nachgewiesen werden; dem als Beweis angegebenen Fund von Doggerfossilien an der Birs kann keine Bedeutung zugemessen werden, da sie aus verrutschtem Schutt stammen. Ich konnte auch in dem nackten HR.-Kamme keine Spur einer verschärften Biegung oder eines Bruches finden. Sollte übrigens, wie Jenny angibt, ein nach S versenkter Dogger den E Teil des Grates bilden, so müsste derselbe von der Bruchstelle an im Streichen nach S zurücktreten, was aber nicht der Fall ist.

Alles dies zwingt mich, die Existenz einer derartigen Doppelung des Doggers zu negieren. Damit fällt auch die Diskussion dieses Punktes im Rohrberggebiet dahin. Meine Ergebnisse sind in Profil 4, Taf. I und Prof. 1, Taf. III, dargestellt, die an der gleichen Stelle wie Jennys Profil II gelegt sind.

Bemerkenswert ist, wie der im W so schroff heraustretende HR.-Kamm von P. 551 an bis zum Nesselhofbach in einen verlehmten, mit fetten Wiesen bedeckten Rücken übergeht. Dies rührt daher, dass hier über den HR. die bereits erwähnte Überschiebung hinweggegangen ist und ihm noch Reste von unterm Dogger aufsitzen (p. 36; Taf. II). Bis Hinter-Rohrberg bietet der Dogger mehrfach Aufschlüsse in Acuminata- und Variansmergeln. Von Hinter-Rohrberg an verschwindet der HR. unter Schutt. Sein Vorhandensein darunter äussert sich aber deutlich als Geländerücken, der über die Passhöhe (P. 636) zwischen Hinter- und Vorder-Rohrberg streicht. In der Verlängerung dieses Rückens tritt er wieder, immer noch steil S fallend, zutage in der Schlucht des W Rohrbergbaches.[1]) Die Oxfordcombe ist sehr stark reduziert. Im N folgen die steilen Rauracienbänke des Malmnordschenkels in der Teufelsküche. — Der ganze Dogger-Malmkomplex verschwindet im W von ca. 600 m an aufwärts unter Schutt, der von der überschobenen Serie des Glockenkopfes (P. 730) herabgefallen ist. Die Überschiebungsfläche tritt im Gelände deutlich als Terrasse heraus.

### III. b) Der Malmnordschenkel von Soyhières bis Teufelsküche und die Mulde von Stierholz; die Überschiebung des Nordschenkels im Gebiet von Hinter-Rohrberg.

Die Oxfordcombe La Fenatte SW Soyhières ist mit Gehängeschutt erfüllt. Im N wird sie begrenzt durch eine steile Felswand, die sich aus Rauracien und Sequan aufbaut. Auf dem Kamme fallen die Bänke 40° N; an der Basis der Flühe lässt sich gegen Soyhières zu steiles Einfallen des Rauracien konstatieren, nach N biegt es aber rasch um zur Mulde (Taf. I, Prof. 1). Von Soyhières an nach E ist der Malmnordschenkel erodiert bis Bois du Treuil. Für das folgende sei auf Taf. II und III verwiesen.

Blicken wir von Bois du Treuil nach E hinauf, so sehen wir deutlich, wie die massigen Platten des Rauraciens gegen S flach aufsteigen und dann plötzlich zur senkrechten und überkippten Stellung umbiegen (Taf. III, Prof. 2—6). S P. 619 und P. 663, die aus überschobenem Dogger bestehen, führt ein Weg über dieses Rauracien, dessen untere Bänke in der Weide SE P. 663 zutage treten. Sie zeigen Schleppung nach N (unregelmässig 30°—50° Südfall), womit die unmittelbare Nähe der

[1]) Ich benenne die drei in der Teufelsküche sich vereinigenden Bäche „westlicher", „mittlerer" und „östlicher" Rohrbergbach.

Überschiebungsfläche angedeutet ist. Letztere selbst ist SW P. 663 am gekappten Rauracien sichtbar; sie ist 11°—14° nach N geneigt. Gegen E verschwindet das Rauracien unter den Überschiebungsmassen. Das obere Terrain à Chailles ist jedoch am Weg noch entblösst. Bei P. 618, Hinter-Rohrberg, streicht, wie Herr Prof. BUXTORF nach freundlicher Mitteilung im Juli 1908 anlässlich des Aushubes der dortigen Jauchegrube feststellen konnte, Oxford mit *Rynchonella Thurmanni Voltz* durch.

Kehren wir zurück nach Bois du Treuil. Im S Steinbruch wird fossilreiches oberes Rauracien der kreidigen Fazies ausgebeutet, im N unteres Rauracien, die beide flach nach S fallen. Wir sind also im N Teil des Muldenkerns. Derselbe lässt sich im Stierholz nach ESE verfolgen, wo das Rauracien und streckenweise das Oxford aus dem Gehängeschutt heraustreten. Darüber sind Natica- und Humeralisschichten an mehreren Stellen aufzufinden, am besten aber der Verenaoolith, der in der Höhe von 580 m als ziemlich kontinuierliches Felsband von unterhalb P. 635 bis zur Teufelsküche auftritt. Ihn überlagern, wie an einigen Stellen zu beobachten ist, massige, harte, dichte Kalke von bräunlicher Farbe, wie sie im Delsbergertale im untern Kimmeridge typisch sind. Ihre Mächtigkeit erreicht kaum 5 m, weshalb sie in den Profilen nicht ausgeschieden werden konnten. Sie bilden ein über der Sequanfluh zurücktretendes schmales Band, welches meist mit Schutt bedeckt ist; darauf wächst die sonst meinem Gebiete fremde, kalkfliehende Heidelbeere. Dies lässt vermuten, dass eventuell auf dem Kimmeridge noch etwas Tertiär liegt. F. JENNY gibt von hier Bohnerz an (24, p. 467), ebenso A. GRESSLY auf dem früher erwähnten (p. 30) geologischen Relief.

Verfolgen wir den Malm in die Westseite der Teufelsküche, so sehen wir, wie er erst sich horizontal legt, dann schwach nach S aufsteigt, plötzlich aber mit scharfem Knick senkrechte bis leicht überkippte Stellung annimmt. Dies ist am schönsten zu beobachten, wenn man der Terrasse folgt, welche die Humeralismergel unter dem Verenafelsbande bilden. Aber auch in den leichter zugänglichen Rauracienmassen der südlichen Teufelsküche ist die Umbiegung ganz deutlich erkennbar, am besten in der W Schlucht (Taf. III, Prof. 6). Die überkippten Bänke im Südende der Schlucht streichen N 70° W, was deutlich darauf hinweist, dass dieser Malm die Fortsetzung des NW von Hinter-Rohrberg unter Schutt und Überschiebungsmassen verschwindenden Malmnordschenkels bildet. Daher ist die Mulde unbedingt von Bois du Treuil bis zum W Teil der Teufelsküche als intakt zu betrachten.

Verfolgen wir nun die überschobene Serie (Überschiebung A). Im Südrand des Stierholzabhanges sitzt über dem Bande, das die Felskante des Verenaoolithes oben begrenzt, in 620 m Höhe wieder typisches Rauracien, das stark zerklüftet ist und unregelmässig nach S einfällt. Im Hangenden dieser als mittleres Rauracien anzusprechenden Kalke lassen sich bei P. 659 Fossilien des untern Rauracien sammeln; S vom Waldrand schliesst sich eine typische Oxfordcombe an (Chaillen!). Wir haben also eine verkehrt liegende Serie vor uns. Bei P. 619 sowie bei dem Stalle E davon sammelte Herr Prof. A. Buxtorf eine grosse Anzahl Fossilien der Variansschichten, die er mir freundlichst zur Verfügung stellte. Die Punkte 619, 663 und 730, letzterer Glockenkopf genannt, werden von HR. aufgebaut. Seine Lagerung ist bei P. 619 nicht zu erkennen. In P. 663 hingegen sehen wir folgendes: Die Bänke fallen im N untern Teil des Hügels flach S, nach oben etwas steiler, auf dem Kamm 30—40° N und S des Kammes wieder flach N. Eine Umbiegung ist nicht sichtbar; jedoch zwingen die beobachteten Verhältnisse zur Annahme einer solchen. Demnach würde der HR. die Form eines nach N überliegenden Gewölbes besitzen (Taf. III, Prof. 3). Der Weg S P. 663 verläuft, wie schon oben erwähnt, auf der Überschiebungsgrenze. Die Überschiebung schneidet hier, wo sie (wie im N) in die Luft ausstreicht, den Malmnordschenkel in 640 m Höhe.

Der Kamm von Schlössli bietet keine Aufschlüsse. Der Glockenkopf (P. 730) zeigt jedoch deutlich den HR. in derselben Lagerung wie P. 663 (Taf. III, Prof. 5). Bei P. 730 selbst fällt eine kleine Combe auf, in der die Homomyenmergel zu vermuten sind. Am Waldrande ESE davon sind diese denn auch in einer kleinen Grube erschlossen. Sie sind stark zerrüttet und mit Calcit durchsetzt. Am Südhang des Glockenkopfes, besonders am Wege E Hinter-Rohrberg findet man zahlreiche Brocken von Bajociengesteinen; offenbar gehört also der überschobenen Doggerserie noch ein Rest von Bajocien an. N P. 730 folgt die Oxfordcombe und am Rande des Abhanges das Rauracien. Im obersten Teil des Westabhanges der Teufelsküche ist der Kontakt zwischen Überschobenem und gekapptem Nordschenkel durch versacktes Rauracien verhüllt.

*Zusammenfassend* ergibt sich, dass die Überschiebungsmasse die verkehrte Serie Rauracien-Bajocien enthält, wobei im HR. zum Teil noch die Gewölbestirne erhalten ist. Unter ihr tritt allseitig die Unterlage heraus. Die Scherfläche hat im S den Nordschenkel in 640 m Höhe gekappt; im N verlässt sie in 620 m Höhe den Muldenkern von Stierholz. Sie ist also nach

N geneigt. Bemerkenswert ist, dass sie bei P. 663 und P. 619 nach W abzusinken beginnt, indem daselbst der Überschiebungshorizont in 600 m Höhe liegt, anstatt auf 640 m, wie im E.

Ich habe noch kurz JENNY's Darstellung zu diskutieren. Sein Profil III zeigt in Übereinstimmung mit meinem Befunde Malm und Dogger überschoben über den steilen Nordschenkel. Dass aber der überschobene Dogger in doppelter Lagerung sein soll, kann ich ebensowenig bestätigen, wie eine Doppelung im normalen Nordschenkel. JENNY legt dann in Profil IV ohne weitere Begründung die Überschiebungsfläche plötzlich erklecklich tiefer als in Prof. III. Infolgedessen wird nicht nur der Dogger von P. 730, sondern auch derjenige von Hinter-Rohrberg als überschoben gezeichnet, und deshalb scheinen die Bajocienreste am Südhang von P. 730 in der Mitte zweier überschobener Bathonienkomplexe zu sein! In Wirklichkeit ist jedoch nur der Dogger von P. 730 überschoben und der Doggerzug von Hinter-Rohrberg gehört zum normalen Nordschenkel. Ein Bruch im Muldenkern, wie ihn JENNY hier supponiert, existiert tatsächlich erst von der Teufelsküche an nach E.

### III. c) Die Mulde mit den Überschiebungen des Nordschenkels von der Teufelsküche bis Spitzenbühl.

An den Wegen, die von der Station Liesberg und von Nieder-Riederwald zum Vorder-Rohrberg hinaufführen, quert man die flach bergwärts fallende Malmserie der Mulde, die hier aber nach oben schon mit dem untern Sequan abschliesst (Taf. III, Prof. 7—9). Im flachliegenden Rauracien dieser Serie befinden sich zwischen W und E Rohrbergbach die hohen Felsabstürze der eigentlichen Teufelsküche. Auf diesem Rauracien sowohl als auch auf dem vorhin erwähnten untern Sequan ruhen die sofort zu beschreibenden Überschiebungsmassen.

Verfolgen wir die Serie der Mulde nach E, so lässt sich wohl deren Rauracien durchgehends auffinden, dagegen ist das Untersequan von Schutt verhüllt. Erst in einem Tobel N P. 695 tritt das Sequan wieder zutage und zwar in vollständigerer Entwicklung, indem hier noch die untersten Bänke des Obersequans unter den Überschiebungsmassen herausstechen. Die Mächtigkeit des Sequans beträgt hier ca. 60 m gegenüber 10—15 m in der Teufelsküche. Die Überschiebungsfläche muss also die Schichten der Mulde schräg aufwärts gegen E schneiden. Sie passiert in 600 m Höhe (W) bis 625 m (E) die Flühe unterhalb Vorder-Spitzenbühl; nun stellen sich auch die obern Verenaoolithe ein. Unterhalb P. 663 markiert in 625 m Höhe eine

Terrasse den Überschiebungshorizont; hier liegt noch Bohnerz zwischen Sequan und überschobenem Rauracien (Taf. III, Prof. 11). Nach E zu streicht der Malm der Mulde in die Falkenflühe (P. 637 und 626); diese bilden den Malmscheitel der Movelierkette, die flexurartig nach E abtaucht und damit ihr Ende findet; denn der Malm breitet sich nun horizontal in der Platte von Wiler aus, die hinfort zur Trägerin der Überschiebungsmassen wird (Taf. III, Prof. 12). In Anpassung an die Movelierkette steigt auch die Überschiebungsfläche von der Teufelsküche, wo sie in 560 m Höhe einsetzt, ostwärts auf 625 m an bei Vorder-Spitzenbühl, worauf sie dann rasch absinkt und im Plateau von Wiler bei 500 m liegt.

Bei der Beschreibung der Überschiebungsmassen beginnen wir im W bei der Teufelsküche und zwar am mittleren Rohrbergbach. Dieser fliesst durchwegs über das Rauracien des Muldensüdrandes; aber nur wenige m E des Baches ruht dem Rauracien überschobener HR. auf, der auf der Nordseite von einem wohl den obern Dogger verhüllenden Schuttband begleitet wird (Taf. III, Prof. 7). N desselben folgt wahrscheinlich Oxford: ein Waldweg über der Steilwand der Teufelsküche verläuft in tonigem Boden. Nach E zu hat diese überschobene Serie zunächst keine Fortsetzung; in ihrem Streichen liegen Bergschlipfmassen. Sie setzt dagegen wieder ein E des Weges Teufelsküche-Hinter-Spitzenbühl; ihr HR. zieht sich, steil südfallend, als Waldkante gegen P. 637 hinauf, im N normal begleitet von der schön ausgeprägten Oxfordcombe. Diese letztere setzt im Niveau des Strässchens Teufelsküche-Spitzenbühl aus; denn im Strässchen selber steht schon das Rauracien der Unterlage an. N der Oxfordcombe folgt nun jene Rauracienmasse, die ebenfalls überschoben dem oben genannten Untersequan der Mulde aufruht. Ihre Lagerungsverhältnisse sind nicht ganz klar erkennbar. An ihrem Südrande glaube ich steiles Südfallen erkennen zu können; N Flüematt herrscht flaches Südfallen, als Ganzes scheint sie verkehrte Lagerung zu besitzen; denn am Weg W Flüematt, also zu oberst, findet man Fossilien des untern Rauracien, in den tiefern Partien im W der Kalkmasse, am Weg, der zur Station führt, dagegen Kalke, wie sie für oberes Rauracien typisch sind. Jedenfalls liegt die ganze Kalkmasse überschoben auf dem Sequan der Mulde (Taf. III, Prof. 7 und 8). Sie streicht von Flüematt ununterbrochen nach E zu weiter und endet im Felskopf P. 663 bei Vorder-Spitzenbühl (Taf. III, Prof. 9—11). — Wir wollen diese Überschiebung, die sich also vom mittleren Rohrbergbache kontinuierlich bis zu P. 663 durchzieht, Überschiebung C nennen.

Die eben beschriebene überschobene HR.-Oxfordserie steigt nach E bis etwa zur Kurve 630—640 an; dann setzt sie aus. Wie besonders deutlich direkt W Hinter-Spitzenbühl zu beobachten ist, wird sie auf dieser Höhe von einer zweiten Überschiebung (B) abgeschnitten, welche den südfallenden HR. mit dem zugehörigen obern Dogger und Oxford um den Betrag von ca. 200 m nordwärts verschiebt. Der überschobene HR. bildet die Kulmination P. 695; der obere Dogger ist sehr gut nachweisbar am Weg wenig SE Flüematt und das Oxford bedingt den Wiesenkomplex der Flüematt selbst. Die oben beschriebene Rauracienplatte dient der erwähnten überschobenen Serie als Unterlage (Taf. III, Prof. 8 und 9). Damit, dass das Oxford der verkehrten überschobenen Serie auf verkehrtem Rauracien aufruht, entsteht gewissermassen wieder ein normaler Schichtverband von Unterlage und Überschobenem. Es erklärt sich dies durch die Annahme, dass diese Überschiebung wohl den Dogger deutlich betroffen hat, dass aber das Oxford nur noch als Schmiermittel zwischen Überschobenem und Unterlage verschleppt worden ist. Ich lege deshalb auch die Überschiebungslinie durch das Oxford der Flüematt (s. Kärtchen Taf. II).

Für die tektonische Gliederung des im E anschliessenden Gebietes von Vorder-Spitzenbühl sind zwei Deutungen möglich:

1. Der HR., der bei Hinter-Spitzenbühl verschwindet, biegt analog wie der HR. im Südschenkel (Horniberg–P. 816) nach NE ab und bleibt bis P. 685 unter überschobenem Bajocien, das zum Dogger von P. 695 gehört und am Wege Hinter-Spitzenbühl — P. 685 — aufgeschlossen ist, versteckt; er tritt dann aber im Wäldchen nahe NE P. 685 zutage, wo er tatsächlich NE Streichen und überkippte Lagerung zeigt. Nach NE zieht er hierauf dem Weg entlang in die Weide E Vorder-Spitzenbühl. Bei letzterem Hofe ist über diesen HR. wieder eine Überschiebung hinweggegangen: eine Scholle HR. mit etwas Bajocien im S ist auf dem Oxford an das Rauracien herangepresst worden, und zwar sinkt die Schubfläche flach nach N (Taf. III, Prof. 10). Diese Überschiebung würde derjenigen von Flüematt (B) entsprechen und eventuell die E Fortsetzung der Störung des Hinter-Rohrberggebietes darstellen (B = A).

2. Der HR. von P. 695 besitzt seine E Fortsetzung im HR. des Wäldchens bei P. 685 und erscheint wieder in der Weide E Vorder-Spitzenbühl (= B). Zwischen dem Wäldchen und der Weide trägt er die schon erwähnte höhere Überschiebungsmasse von Vorder-Spitzenbühl; diese höchste Überschiebung allein könnte dann als austretende Kernstörung A gedeutet werden.

Während ich auf Grund meiner Aufnahmen anfänglich nur an die erste Lösung dachte, möchte ich heute auch der zweiten, auf die mich auf gemeinsamer Exkursion Herr Prof. BUXTORF aufmerksam machte, denselben Grad der Wahrscheinlichkeit zusprechen. Die erste Interpretation setzt voraus, dass die Überschiebungsfläche von Flüematt (= B) nach E gegen Vorder-Spitzenbühl ansteigt; bei der zweiten Auffassung würde diese Überschiebung nach E allmählich ausklingen, dagegen träte dann die noch höhere Kernstörung (A) dazu. Mit dem bei Vorder-Spitzenbühl energisch einsetzenden Axialgefälle des Doggerkernes liesse sich die zweite Interpretation sehr wohl vereinigen; ich habe sie deshalb auf den Profilen der Taf. III verwendet, die im übrigen eine zusammenfassende Darstellung aller oben aufgezählten Beobachtungen bilden.

Die Erklärung JENNY's kann nicht zutreffen, da sein N Dogger, d. h. derjenige der Überschiebung A bei Vorder-Spitzenbühl nicht, wie er es darstellt, weit in die Tiefe reicht, sondern sichtbar auf dem Oxford endigt; er liegt ferner nicht neben dem N Dogger, sondern greift mit seinem Bajocien nach S über denselben zurück und liegt tektonisch gesprochen über demselben, wenn er auch infolge Abbiegens der Überschiebungsfläche nach N eine topographisch tiefere Lage einnimmt.

Betrachten wir nun, wie sich die Verhältnisse weiter E gestalten. Das Rauracien der tiefsten Überschiebung (C) findet, wie erwähnt, in P. 663 bei Vorder-Spitzenbühl sein Ende. (Taf. III, Prof. 10 und 11). Es liegt auf Bohnerz, welches das nach E absinkende Sequan von P. 637 bedeckt. Das Oxford von Vorder-Spitzenbühl zieht sich nach NE durch die Wiese und den Wald hinab über den Bach und bildet hier die Stirne der Überschiebung. Der HR. in der Weide E Vorder-Spitzenbühl setzt, nach kurzer Unterbrechung, im Walde 200 m SE P. 637 wieder ein und biegt allmählich nach E um. Am rechten Ufer schliesst sich der Doggernordschenkel, in welchem die Kernstörung ausklingt, periklinal mit dem Südschenkel zusammen (Taf. III, Prof. 12). Das Oxford schmiegt sich um das Gewölbe herum. Weiter nach NE ist kein Dogger mehr aufzufinden. Infolge seines axialen Gefälles, das zwischen P. 816 und P. 654 ca. 20° beträgt, dürfte er schon wenig NE P. 654 ausgequetscht sein zwischen dem überschobenen Malm des Landsberg und dem Malm der Unterlage (Taf. I, Prof. 11). Somit würde das entsprechende Malmgewölbe bei den Punkten 544 und 522 (Wiler N Landsberg P. 751) nur einen Kern von Oxford besitzen (Taf. I, Prof. 11 und 12; Taf. III, Prof. 14 und 15), wie denn überhaupt der Landsberg offenbar gar keinen

Dogger enthält, sondern sich als selbständige Überschiebung des Malms auf dem Oxford als Gleithorizont nach N verschoben hat (p. 52—53).

Allgemein sei noch darauf hingewiesen, dass besonders deutlich im W bei Hinter-Rohrberg, aber auch im E bei Vorder-Spitzenbühl der Verlauf der wichtigsten Überschiebungsfläche A ein gebogener ist. Sie steigt von S aus dem Kern auf, erleidet einen Gefällsbruch an der Stelle, wo sie den Nordschenkel überschreitet und senkt sich dann gegen N. Eine Erklärung findet sich in der Annahme, dass, nachdem sich im Beginne der Faltung eine in einer einheitlichen, S fallenden Ebene bewegende Überschiebung entwickelt hat, später dann die Faltung den Nordschenkel noch etwas in die Höhe presste, wodurch eine Verbiegung der Überschiebungsfläche eintreten musste.

## C. Die nördlichen Teile der Kette von Wasserberg bis Bärschwil.

### I. Quermulde des Doggers bei Wasserberg.

Auf der Linie Horniberg über P. 816—P. 654 sinkt der HR. ziemlich rasch nach SE ab, um aber im E bald wieder im Bannholz aufzutauchen. (Taf. III, Prof. 12). Dazwischen bildet er die mit Callovien erfüllte NNE streichende Quermulde von Wasserberg. Sie ist nichts anderes als der zutage tretende Doggerkern der transversalen Mulde von Rétemberg. Die Wasserbergmulde zeigt axiales Gefälle nach N (Taf. I, Prof. 10), während die Rétembergmulde nach S absinkt. Die Sohle der Quermulde erscheint also im Sinne der allgemeinen Jurafaltung gewölbt.

### II. Gewölbekern von Bannholz bis Bärschwil.

(Vergl. Tafel II und III.)

Im Bannholz krönt der HR. ein breites Gewölbe, das gegen E bis auf die Trias erodiert ist (Taf. I, Prof. 11). Im S unterteuft er die Oxfordcombe Misteli–Vögeli–Fringeli und zeigt im Ausbiss eine Zunahme des Südfallens gegen E von 20° auf 50°; die breite Ausdehnung des Calloviens beweist aber, dass eine flache, plateauförmige Zone den Übergang in die Steilzone des Südschenkels vermittelt, gleich wie im W unter dem Roc de Courroux (Taf. I, Prof. 12; Taf. III, Prof. 13). E Misteli zeigt sich ein merkwürdiges Verhalten im Streichen des HR.: er biegt aus dem Bannholzgewölbe nach E ab, nimmt aber in den Runsen

zwischen Misteli und Vögeli wieder N-S-Streichung an und schwenkt erst unterhalb Vögeli definitiv in die W-E-Richtung ab. Diese Erscheinung kann als Ausklingen der Störung betrachtet werden, die E Misteli in den tieferen Horizonten als Überschiebung auftritt, in diesem Dogger aber nur noch ein leichtes Umschwenken zur Folge hat (s. Karte, Taf. II).

Das Liegende des HR. ist im Circus von Bärschwil bis auf den Gipskeuper hinab reich aufgeschlossen (Taf. I, Prof. 12; Taf. II und Taf. III, Prof. 13—17). Bei Ober-Rütti P. 653[1]) taucht das Lias-Rhätgewölbe aus den Opalinustonen hervor. Dessen Nord- und Südschenkel ziehen sich in scharfer Kante gegen Bärschwil hinunter, bis sie beide in einer gewissen Höhe plötzlich aussetzen. Der Liassüdschenkel (E-W 40° S) lässt sich bis in 550 m Höhe nachweisen. Steigen wir in seinem Streichen über die mit Schutt bedeckten Wiesen in den Bärschwilerbach hinunter, so stossen wir auf den Keuper. Rhät und Lias folgen im Bachbett erst weiter S oberhalb des Bützenschürli (Hütte P. 523). Der Lias zeigt N 60°—75° W, 20°—30° S und setzt sich nach E in deutlicher Kante fort. Gegen diesen Lias erscheint derjenige W des Bärschwilerbaches um ca. 300 m nach N verschoben. Da der hangende Dogger, wie bereits ausgeführt, nicht zerrissen ist, muss die Störung aus den Opalinustonen herausstreichen. Auch weiter N ist diese merkwürdige Störung durch den Kern bis in den Doggernordschenkel zu verfolgen. Wir haben also zwei Serien des Kernes auseinanderzuhalten: eine tiefere östliche (B) und eine höhere westliche (A), die überschoben ist.

### a) Westliche Kernserie (A).

Nördlich des Liassüdschenkels folgt unterhalb Ober-Rütti P. 653 der Keuperkern, in welchem früher Gips gewonnen wurde. Der Liasnordschenkel streicht über Klein-Rütti bis nahe zu P. 523, wobei er steile bis schwach überkippte Stellung annimmt. Dieses im zugehörigen Dogger kein Analogon findende Verhalten, sowie die unregelmässige Verteilung der Opalinustone im Südschenkel und im Scheitel verraten unharmonische Faltung. Der Scheitel des Dogger — wie auch des Liasgewölbes — sinkt mit 15°—20° nach W ab. Die Schichten des Doggernordschenkels biegen erst flach, dann steil nach N ab. Beim Hause Kurzäckerli P. 496 ist die Überschiebung der W-Kernserie (A) auf die E (B) am schönsten aufgeschlossen: Die 40° N fallenden Spatkalke des

[1]) Es gibt bei Bärschwil 2 Höfe namens Kurzäckerli; zur Unterscheidung füge ich die Höhenkoten bei.

untern Doggers von A liegen auf steil S fallendem HR. von B; der Weg verläuft genau in der Überschiebungsfläche. Diese ist von hier bis P. 523 nach N geneigt (Taf. III, Prof. 13). Sie steigt nun mit dem Weg etwas nach N auf bis zur Wegkurve. Daselbst fallen die Humphriesischichten mit 40° S auf die Überschiebungsfläche, was wohl auf Schleppung beruht. Hier verbindet sich der untere Dogger W des Weges mit einem kleinen Relikt von Bajocien, das E des Weges dem HR. aufliegt. Von der Wegkurve an sinkt die Störungsfläche wieder nach N und zwar wohl ziemlich steil; denn wie sogleich ausgeführt werden soll, gehört der nahe N folgende HR., der im Niveau der Strasse dem Bohnerz aufliegt, zur W Kernserie A (vgl. Prof. 14). Da das Bohnerz, wie von N her verfolgt werden kann (s. unten), eine tiefere Überschiebungsfläche bildet, so vereinigt sich also hier letztere mit der obern. — Wo der N HR. der Serie A in seinen tiefsten Partien entblösst ist (Gegend von Kurzäckerli, P. 510), zeigt er überstellte Lagerung. Der Dogger bildet also, wie vorgreifend bemerkt werden soll, im Gegensatze zum Malm, ein breites Gewölbe, dessen überschobener Nordschenkel wie auf der Überschiebungsfläche geschleppt nach N überliegt. Direkt an der Scherfläche herrscht natürlich ganz wirre Lagerung, z. B. in den Acuminataschichten an der Gabelung der Strassen von Wiler und der Station. Unterhalb der Strasse liegt Bohnerz in dünner Schicht oberem, fast horizontalem Sequan auf (Platte von Wiler). Die Strasse entspricht also gerade der Überschiebungsfläche.

Bis hierher hatten wir es sicher mit dem Dogger der durch die Kernabscherung dislozierten W-Serie A zu tun. Da sich nun hier an der Strasse die Verhältnisse durch das Zusammentreffen mit der obern Störung komplizieren (Taf. III, Prof. 13), erscheint es geboten, zuerst die Kernserie B von S her bis zu dieser Stelle zu verfolgen.

### b) Östliche Kernserie (B und C).

Diese, die selbst wieder durch eine schwache Überschiebung zerrissen ist, umfasst den ganzen Kern vom Liassüdschenkel bei Bützenschürli bis zum Doggernordschenkel im Burghollen. Als ihr ältester Horizont erscheint ebenfalls der Gipskeuper, der unweit E des Dorfes bergmännisch abgebaut wird; er fällt flach nach S und gehört vermutlich schon zum verkehrt liegenden N Teil des Kerns. Am Wege, der bei den südlichsten Häusern nach NW ansteigt, fällt Keuperdolomit anfänglich steil N, weiter oben flacher, wodurch die Rückbiegung zum Gewölbescheitel

vollzogen wird. Am Wege oberhalb der Wirtschaft „Kreuz" sind wieder steilstehende Keupermergel, dann an der Böschung, wo der Fussweg nach SW abzweigt, Rhät und Lias festzustellen. Diese Lias-Rhätkante der Serie B erlischt gegen W in ca. 510 m Höhe unter dem Keuper der Serie A. Gegen E trifft sie nicht genau auf den Lias-Rhätzug des Gupf, sondern erscheint gegenüber demselben um ca. 50 m nach N verschoben. Offenbar liegt hier eine Begleiterscheinung der Kernüberschiebung vor, durch welche die Serie B lokal von einer tiefsten E Serie, C, losgelöst wurde. Lias und Keuper der letzteren sind am Gupf aufgeschlossen; an seinem Westende, bei dem Hause, das S der Kirche an der Strassenbiegung liegt, ist die Umbiegung in die Gewölbestirne sichtbar (Taf. III, Prof. 15, 17). Weiter N, im Dogger, ist die Serie C nicht mehr vorhanden.

An der Strasse N des Dorfes folgen die jüngeren Horizonte der Serie B bis zum HR. in überkippter Lagerung. Der Dogger steigt als Geländekante gegen W auf zu P. 523, wo sie erlischt. Dafür setzt wenige m SW P. 523 die Lias-Rhätkante der Serie A ein. — Der HR. der Serie B ist an der Strasse vom letzten Hause noch ca. 300 m weit nach N zu verfolgen, ohne dass seine Lagerung sicher erkennbar wäre; jedenfalls besitzt er etwas übertriebene Mächtigkeit. Dies erklärt sich durch seine Einklemmung zwischen zwei Überschiebungsflächen, die nur noch 30 bis 40 m vertikalen Abstand voneinander besitzen; hier wird der HR. eben etwas breitgewalzt worden sein. Das Bachtobel E der Strasse ist nämlich in den Verenaoolith eingesägt, der von etwas Bohnerz überlagert wird; auf diesem ruhen also überschoben die genannten Doggerschichten der Serie B (Taf. III, Prof. 13, 14). Diese setzen sich am rechten Bachufer fort im Burghollen, dessen Beschreibung in einem späteren Abschnitt erfolgen soll.

Bis zum Bächlein, das von Gross-Rütti P. 623 herunterkommt, fehlen die Aufschlüsse, weil das Terrain mit Opalinustonen überflutet ist, die aus der vorgeschobenen Kernserie A stammen. Dann folgt der HR.-Kopf, dem das Bajocien von Kurzäckerli P. 496 aufliegt (Taf. III, Prof. 14). Er fällt steil S; gegen E hinab scheint er ganz flach nach S abgeknickt zu sein. Ich stellte hier Ferrugineusoolith mit *Clypeus Hugii* Ag. fest. Variansschichten fehlen; dagegen folgt unter dem HR., getrennt durch eine scharfe, aber nur sekundäre Störungslinie, Callovien in verkehrter Folge, nämlich etwas Macrocephalenschichten, darunter Dalle nacrée und Anceps-Athletaeisenoolith; das Callovien streicht E 50°—20° W und fällt 20° SW. Es besitzt, trotzdem es direkt auf der Scherfläche (Bohnerz) liegt, die gleiche

Lagerung wie der Kern der Mulde, die im Burghollen sitzt, und die mit 30° Axialgefälle gegen W genau auf diese Stelle hinzieht (s. unten). Dieses rudimentäre Callovien entspricht jener Mulde. Die schon im Burghollen ausgeprägte Überkippung des Muldensüdschenkels ist hier noch verschärft und überdies der HR. etwas auf das Callovien hinaufgedrückt.

Bis zu der Stelle, wo der Wald von W her an die Strasse herunterkommt, konstatieren wir immer noch HR. in ganz wirrer Lagerung. Es mögen dies die nördlichsten Ausläufer des HR. der Serie B sein; dieser zeigt in seiner E Fortsetzung, dem Burghollen, wo er infolge E Aufsteigens der Überschiebungsfläche zwischen A und B ungehindert zur Entwicklung gelangt, mehrfache Faltungen, die nach N vorstossen; hier aber, wo der HR. zwischen 2 Überschiebungen liegt, die sich unmittelbar N und jedenfalls auch E davon vereinigen, ist alles zertrümmert. Der nun bis zur Strassengabelung folgende HR. gehört, wie oben ausgeführt, zum Nordschenkel der W höheren Kernserie (A).

## Der Burghollen.

E des Baches setzen HR., unterer Dogger etc. in genauer Fortsetzung der Kernserie B nach E fort; der HR. bildet den Hügel Burghollen. Im Südabhang liegen Bajocien und unterer HR. nach N über, biegen aber in der Kulmination zurück in den Gewölbescheitel (Taf. III, Prof. 15—17). Von P. 582 her ziehen die Acuminataschichten in einer Combe nach W hinab zum Kreuz an der alten Strasse (rechts des Baches). Diese verläuft ebenfalls genau auf der Überschiebungsfläche; denn unterhalb derselben liegen Bohnerz und Malm. Hier erweist sich der HR. denn auch als stark zertrümmert. In seine Klüfte sind Acuminata- und Callovienmergel eingequetscht, die auf der Überschiebungsfläche zurückgeblieben waren, so z. B. bei dem neuen Haus, das 160 m NW des Kreuzes steht. Hier fanden sich kleine *Austern*, *Rhynchonellen* und ein *Macrocephalit* in solchen eingequetschten Mergeln. Auch Oxfordton ist daselbst ausgehoben worden, der offenbar ebenfalls auf der Schubfläche zurückgeblieben ist. 50 m E des Hauses, ca. 20 m über dem Strässchen, ist dann aufs schönste sichtbar (Taf. III, Prof. 15), wie die schon im untern HR. undeutlich bemerkbare Umbiegung tatsächlich in schmaler Mulde stattfindet (Mulde 1). Verfolgen wir diese Mulde aufwärts nach E, so beobachten wir in 490 m Höhe in ihrem Kern eine steile N fallende Störungsfläche wohl nur sekundärer Natur (Begleitung der Muldenumbiegung), bei 500 m Ferrugineusoolith und bei 530 m Variansschichten;

das Callovien mündet in die Wiese direkt NE P. 582. Die Mulde 1 verbreitert sich gegen E stark (Taf. III, Prof. 16, 17); Messungen im Muldenkern (N 35° W, 30° W) beweisen Axialgefäll der Mulde gegen W; ein axiales Profil zeigt, dass der Muldenkern W des Baches das Niveau der Strasse erreichen muss, wo wir denn auch faktisch Callovien unterhalb Kurzackerli gefunden haben (vgl. p. 48).

Kehren wir zurück zum neuen Haus, so sehen wir, dass der Nordschenkel der Mulde 1 nach wenigen m längs einer steil S geneigten Überschiebungsfläche abstösst an flach N fallendem HR. (Taf. III, Prof. 15); in und an der Störungskluft sind die Acuminatamergel wirr gelagert, die also im Muldennordschenkel vom Kreuz her zu dieser Stelle aufgestiegen sind. Die Störung lässt sich nur wenig weiter nach E verfolgen und geht offenbar in bruchlose antiklinale Biegung über. Der im S anschliessende HR. der Mulde 1 streicht als Felsrippe nach E hinauf und N unterhalb der Callovienwiese durch.

20 m N des Hauses bilden die von der Störung wegfallenden Bänke nochmals eine kleine Mulde (Mulde 2), die ebenfalls (mit 25°) axial nach W abtaucht (Taf. III, Prof. 15). Sie verschwindet nach E. In 530 m Höhe sind in einer kleinen Grube die Acuminataschichten flach N fallend, ca. 80 m N der Mulde 1 aufgeschlossen. Dies beweist, dass die Störung, welche die Mulde 1 (hier mit Ferugineusoolith im Kern) im N begrenzt, nur eine geringe Verschiebung bewirkt hat. — An der Strasse ist N der Mulde 2 flaches bis mittleres Südfallen zu erkennen, das am Nordrand des HR. (Steinbruch bei der Strassenkurve) in horizontale Lagerung übergeht.

N des Burghollen ist der überschobene Malm erodiert.

Zusammenfassend sei festgestellt, dass am Burghollen ein neuartiger tektonischer Habitus Platz greift, indem im Anschluss an den überkippten Nordschenkel eine gewellte HR.-Tafel nach N auf die die Unterlage bildende Malmplatte vorstösst. Neu ist ferner das axiale Aufsteigen der Falten gegen E. Dieses Aufsteigen muss auch für die Überschiebungsfläche, welche W des Baches untere und obere Kernserie trennt, gelten; denn der Dogger des Burghollens, der von 460 m bis in 638 m Höhe reicht, schliesst sich an die untere Kernserie W des Baches an, wo sie kaum über 500 m hinaufreicht. Die Überschiebungsfläche auf der Malmplatte steigt unverändert schwach nach S an.

## III. Der Malm des Landsberges.

Der Landsberg enthält den Malm des auf die Platte von Wiler überschobenen N Teiles der Vorburgkette.

Die Malmkalke des Landsberges zeigen eine eigenartige Verflechtung von zwei verschieden gerichteten Synklinalen, der frühere Darstellungen nicht im geringsten gerecht werden (1, 24, 37, 40, 42).

Wir beginnen im W am Weg, der von P. 640 nach N führt. Nach Durchquerung des Oxford erreicht man Rauracien, das anfänglich N 35° W, später N 55° W streicht und durchschnittlich 60° NE fällt. Es bildet den Westkamm, der bei der Vereinigung mit dem Südkamm in P. 751 kulminiert. Den Westkamm begleitet im E eine kleine Depression mit den Naticamergeln, die weiter E durch Mumienbänke des mittleren und die Oolithe des obern Sequans begrenzt wird. Alle diese gegen P. 751 hinaufstreichenden Schichten biegen dort nach ENE um. In P. 751 ist das obere Rauracien infolge der brüsken Änderung des Streichens von zahlreichen Klüften durchsetzt; es entspricht genau der Mitte des Muldenkerns. Im W Südkamm ist das Streichen fast E–W bei 55—40° Nordfallen. Zwischen P. 751 und P. 704 treten die untern Sequanschichten auf den Südhang hinüber und bilden nun eine Terrasse zwischen dem untern Felsband (Rauracien) und dem Grat, der von P. 704 an nach ENE aus Verenaoolith besteht. Von hier an legen sich die Schichten rasch flacher und die Rothefluh (P. 667) zeigt söhlige Bänke, während an ihrem Nord- und Südabhang die Schichten schwach bergwärts fallen. Das Kimmeridge fehlt und direkt N des Grates lagert auf typischem Verenaoolith die Bohnerzformation.

Der anfangs genannte Weg unter dem Westkamm, der auf der Siegfriedkarte noch nicht vollständig eingezeichnet ist, führt N um den Landsberg herum, S von P. 664 vorbei und NW der Rothenfluh nach Ober-Wiler hinunter. 400 m N P. 640 biegt er noch im Rauracien nach E um. Es folgen Natica-, Humeralis- und Verenaschichten. In der Wegkurve nach SE biegt das Streichen aus N 40° W rapid um zu N 60° E mit 50° bis 60° Südostfallen, wobei die Kalke stellenweise zertrümmert erscheinen; vielleicht hat der scharfe Knick hier eine lokale Störung verursacht. Auf der nun folgenden E–W Strecke des Weges nimmt das Sequan rasch flach bergwärts fallende Lagerung an.

Aus den bis jetzt beobachteten Verhältnissen geht hervor, dass der E Teil des Landsberges eine E–W streichende, flache Mulde bildet, deren Südflügel zugleich den Malmnordschenkel

zum Bannholzdogger darstellt, während der Westkamm dem Westflügel einer Quermulde entspricht; deren Ostflügel ist nicht typisch ausgeprägt, sondern verschmilzt sogleich mit dem Südschenkel der E–W Mulde. Der Landsberg kann demnach betrachtet werden als Malmkern der transversalen Doggermulde von Wasserberg und als N Fortsetzung der Malmquermulde von Rétemberg, die im Landsberg nach E umbiegt und verflacht. Ausserdem entspricht der nördlichste Teil des Westkammes, wie aus dem zunehmenden NW Streichen des Rauraciens am Wege N P. 640 geschlossen werden darf, einem Rest des Malmmantels zum Doggerquergewölbe von Horniberg, P. 816–P. 654. Dass der Landsberg überschoben auf der Platte von Wiler ruht, ist für seinen W-Teil bereits nachgewiesen worden (p. 42, 44); im E lässt sich die Malmunterlage längs der Landstrasse mit Leichtigkeit feststellen.

Die Stirne der überschobenen Masse ist nur an zwei Stellen aufgeschlossen, einmal bei der Flur Wiler N P. 751 des Landsberges, wo an den Wegen zwischen P. 522 und P. 544 zu beobachten ist, wie die Serie Rauracien-Sequan aus fast saigerer Stellung nach N überkippt (Taf. I, Prof. 11). Sie liegt überschoben auf Bohnerz und Molasse der Platte von Wiler. Der zweite Aufschluss ist bei Ober-Wiler, wo durch Grabarbeiten die Mumienbänke des mittleren Sequans in zerrütteter Lagerung (26°—58° S) entblösst worden sind (Taf. I, Prof. 12; Taf. III, Prof. 14, 15). Zwischen den beiden Stellen ist die Überschiebungsstirne durch ein Steilbord markiert. Die Bohnerztone scheinen hier etwas angehäuft zu sein. — Die Kombination der Lagerungsverhältnisse in der Überschiebungsstirne mit den Verhältnissen am Nordabhang des Landsberges ergibt das Vorhandensein eines Gewölbes, dessen vermutlich bis auf das Oxford aufgebrochener Scheitel (Chaillen im Schutt!) ungefähr dem Waldrand am Nordhang des Landsberges folgt. Es ist wahrscheinlich aufzufassen als die Fortsetzung des Quergewölbes, das wie die begleitende Quermulde nach E abdreht.

Zwischen dem Malmkalk des Landsberges und der Unterlage der Überschiebung ist wohl nur Oxford, kein Dogger vorhanden. Die Profilkonstruktion ergibt, dass unter der Quermulde von P. 751 auch das Oxford ausgequetscht ist (Taf. I, Prof. 11). Die weiter im E im Gebiet Kurzäckerli–Burghollen–Stürmen zu beobachtenden Verhältnisse deuten ebenfalls darauf hin, dass der Dogger nicht unter den überschobenen Malm vorspringt; nach freundlicher Mitteilung von Herrn cand. geol. R. Koch liegt die Überschiebungsstirne des Doggers 300 m S des Stürmenhofes, also auf einer Linie, deren Ver-

längerung nach W nur noch die Oxfordcombe S des Landsberges trifft. Es ist deshalb mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass der Malm des Landsberges auf den Oxfordtonen als Schmiermittel weiter nach N über die Überschiebungsfläche gepresst und anders gefaltet worden ist, als der Dogger; ein Beispiel unharmonischer Faltung, auf das auch A. Buxtorf (7, p. 366) hingewiesen hat.

Résumé: Die Überschiebungsmasse des Landsberges zeigt eine reiche Gliederung, indem sie folgende tektonische Elemente enthält: Quermulde, Ostwestmulde; Rest eines Quergewölbes und ein Ostwestgewölbe mit überkipptem Nordschenkel, der die Überschiebungsstirne bildet.

## Zusammenfassung über die Vorburgkette.

Überblicken wir die Vorburgkette in ihrem Verlauf auf dem Untersuchungsgebiet, so springt vor allem die scharfe Zweiteilung in die Augen, die durch die Querfaltung von Vicques bis zum Landsberg entsteht. Und doch sind in den Partien E und W davon tektonische Differenzierungen ähnlicher Art vorhanden. Der Südschenkel enthält die charakteristische Steilzone, aus welcher der Dogger und im W auch der Malm knieförmig in den Scheitel übergehen. Aus dem Kern entwickelt sich im W eine Überschiebung, die weiter E den überkippten Nordschenkel kappt und die vorgelagerte Mulde überdeckt; dies fällt zusammen mit der Annäherung der Movelierkette. Wo diese ganz an die Vorburgkette herantritt, zerreisst auch die Mulde und die Kernstörung kompliziert sich bedeutend bei Spitzenbühl, so dass hier 2, eventuell 3 Überschiebungen nachzuweisen sind. Die Komplikation des Kerns vereinfacht sich dann rasch mit dem Abtauchen desselben. S des Ostendes der Movelierkette bleibt der Kern zurück und die Überschiebung stösst den Malm weit nach N vor auf die Platte von Wiler, die der nach E sich verflachenden Movelierkette entspricht. Erst ganz im E, am Burghollen, beginnt dann auch der Kern in verkleinerter Nachahmung der Malmfalten wieder nach N vorzugreifen. Eigenartig ist die Kernabscherung von Bärschwil, die sich im N mit der Landsbergüberschiebung vereinigt und infolge ihres Ansteigens nach E den Charakter einer flach nach W fallenden Blattverschiebung trägt. Vielleicht ist sie die direkte Fortsetzung der Rohrbergstörung, und es ist möglich, dass letztere ebenfalls eine aus den Opalinustonen heraustretende Kernabscherung darstellt. Dann hätten wir, trotz der Quer-

faltung von Vicques bis zum Landsberg, Einheitlichkeit der Störungen im ganzen Verlauf der Kette.

Die Querfaltung scheint vor der eigentlichen Faltung der Kette angelegt worden zu sein (p. 33). Dann erklärt sich der gebogene Verlauf der transversalen Faltenaxen dadurch, dass die Hauptphase der Kettenfaltung die Querfalten überwältigte, d. h. sie ebenfalls in N–S Richtung zusammenpresste und damit dem allgemeinen Kettenbau mehr oder weniger anpasste; die E–W verlaufenden Faltenelemente schmiegten sich bruchlos an die Querfalten.

## Mulde von Soyhières.

Die Mulde von Soyhières, welche Vorburg- und Movelierkette trennt, erreicht von W her zwischen Mettemberg und Soyhières mein Gebiet und besitzt hier im Rauracien eine Breite von ca. 1000 m (Taf. I, Prof. 1). Sie wird nach E immer mehr durch die Erosion zerstört. Die Hügel Le Kestre und La Batteuse entsprechen dem Muldenkern (Taf. I, Prof. 2—4). Bei Bois du Treuil hat sich die Mulde im Rauracien auf 300 m Breite verschmälert und setzt sich von Stierholz bis unterhalb Vorder-Spitzenbühl fort, versteckt unter den Überschiebungsmassen des Rohrberggebietes (Taf. I, Prof. 5—9; Taf. III, Prof. 1—11). Weiter E vereinigt sie sich infolge des Aufhörens der Movelierkette mit der Mulde von Liesberg–Wiler. — Der Teil Stierholz–Spitzenbühl ist bei der Beschreibung des Rohrberggebietes erledigt worden (p. 40), und es bleiben noch die beiden durch den Bach von Soyhières getrennten Teile zu behandeln.

Westlich von Soyhières ist die Mulde durch eine schwache Aufwölbung in der Mitte, welcher der Mettembergbach folgt, gegliedert in einen N und einen S Muldenteil (Taf. I, Prof. 1) Letzterer schliesst sich in der Forêt de Mettemberg normal der Vorburgkette an und zeigt als Muldenkern in 620 m Höhe das bekannte Vorkommen von Meeressand. W des Tälchens, durch welches die Strasse gegen La Combe führt, liegt als Jüngstes der N Teilmulde Bohnerz auf (? mittlerem) Kimmeridge; E des Tälchens ist im Kern nur noch ein Fetzen oberen Sequans vorhanden. Hier an der Strasse[1]) zeigen Natica- und Humeralisschichten, wie auch sonst in Mulden regelmässig zu beobachten ist, Stauchungsfältelungen.

Gegen den Kamm N Rière la vieille Eglise biegt der Malm (Rauracien) rasch auf in den Südschenkel der Movelierkette.

---

[1]) Dies ist die durch Fossilfunde bekannte Lokalität Angolat.

Östlich von Soyhières ist die Mulde einheitlich und besteht aus sehr flach gegeneinander einfallendem Rauracien, dem auf La Batteuse in P 521 und P. 543 Reste von unterem Sequan aufsitzen (Taf. I, Prof. 3) Die Strasse direkt N Bois du Treuil verläuft im Muldenkern. In dessen nördlichem Teile liegen noch die beiden Steinbrüche von Bois du Treuil (rechts der Birs, im untern und obern Rauracien), während S davon die Schichten schon nach S aufzusteigen beginnen.

## Movelierkette.

Die Movelierkette tritt NW von Soyhières in das Untersuchungsgebiet und streicht, zuerst fast E–W, dann, schwach bogenförmig nach SE abschwenkend, gegen Liesberg-Mühle, wo sie in überraschend schneller Verflachung ihr Ende findet.

Der Malmsüdschenkel ist im W des Gebietes in der Klus SE von La Combe gut aufgeschlossen. Die 60°—70° S fallenden Rauracienbänke biegen im Niveau des Baches zu flachem Südfallen um, wobei sich ihnen unteres Sequan auflegt. Im Kamm von P. 657 erreichen die Bänke fast senkrechte Stellung. Auf dem Kamm nach E absteigend, konstatieren wir wieder den normalen Übergang in die fast söhlige Lagerung der Mulde. E der Klus La Résel–Soyhières ist der Malmsüdschenkel der Erosion anheimgefallen.

Der Doggerkern tritt als geschlossenes HR.-Gewölbe von W her ins Gebiet und bildet in La Joux (P. 822) eine dominierende Erhebung. E davon ist das Gewölbe vom Réselbach durchschnitten und zeigt die für solche Klusen charakteristische Erosionsform eines Zirkus.

In der Partie W des Baches zeigt der Südschenkel im Bachniveau das Umbiegen des Muldenschenkels zur Steilzone (Taf. I, Prof. 1, 2). Gegen W verfolgen wir den 70° S fallenden HR. bis zum Hof La Combe, in dessen Umgebung auch Callovien und Oxford aus dem Schutt hervorstechen. Der steile Waldhang im N ist stark verschuttet bis zu den Flühen in 750 m Höhe; der HR. ist hier in steil südfallender bis senkrechter, hie und da auch 80° N fallender Lagerung. An einem neuen Weg, der E unterhalb P. 822 durchführt und den Gewölbescheitel quert, treffen wir schon wenig N der steilen Bänke von Signal P. 753, 6 10° S fallenden HR.; wir befinden uns in der Knickzone zwischen Gewölbescheitel und Südschenkel (Taf. I, Prof. 1) Weiter N führt der Weg durch mergelige Kalke, die wohl schon den obersten Blagdenischichten zuzurechnen sind. Da, wo der Weg über die Nordkante des HR. sich nach W wendet, beginnen

die Bänke schwach nach N abzubiegen. Hier sitzt eine kleine Mulde, gerade vor der definitiven Abbiegung zur N Steilzone, welch letztere erst 65—75° N-fallen zeigt. Im Kamm, der den Nordrand des Zirkus bildet und nach E gegen den Bach hinunterstreicht, ist das Einfallen noch steiler. Bei 570 m Höhe hört der HR. plötzlich scharf auf und Schutt verhüllt seine E Fortsetzung bis zum Bachbett. In diesem selbst aber finden wir sie wieder und zwar hat der HR.-Nordschenkel überkippte Stellung angenommen (75° S); im Hügel P. 541 stehen Bathonien und Callovien senkrecht. Dem HR. S vorgelagert fällt ein Rücken auf, der sich von P. 475 ca 500 m nach W erstreckt. Er besteht nicht, wie zu erwarten wäre, aus unterm Dogger, sondern aus HR. der äusserst zerrüttet, brecciös und durch Tuff verkittet ist. Er hört im W gerade unterhalb der Stelle auf, wo der HR.-Kamm in 570 m Höhe aussetzt; vom Bach aus gesehen, erkennen wir diese Stelle als typische Ausbruchsnische. Hieraus ergibt sich, dass wir es mit einer versackten Masse zu tun haben. An der Stelle, wo aus dem gelockerten HR. diese Rutschung niedergegangen ist, hat sich der W Zufluss des Réselbaches durchgesägt. — Der Rest des Zirkus W des Réselbaches ist mit Gehängeschutt und verschlipften Tonen überdeckt.

Im Doggerkern E des Réselbaches ist das HR.-Gewölbe nicht mehr geschlossen. Wir verfolgen die einzelnen Teile des Gewölbes getrennt.

Der Doggersüdschenkel, der direkt E des Baches vom Callovien bis in den untern Dogger aufgeschlossen ist, zeigt in den tieferen Teilen Südfallen von 50°—60°, von 500 m an aufwärts 70°—80°. (Taf. I, Prof. 2.) Dies bleibt so bis Oberrütti, auf welcher Strecke ausser dem HR. stellenweise Bajocien zutage tritt (Taf. I, Prof. 3—7). Längs der Strasse, zwischen den bekannten Lokalitäten Totwog und Bebrunnen, sind die fossilreichen Mergel des obern HR. aufgeschlossen (37, p. 31).[1])

Zwischen Oberrütti und Nieder-Riederwald durchbricht die Birs den Doggersüdschenkel (Taf. I, Prof. 6 und 7). Seine E Fortsetzung ist durch den Rohrbergbach in zwei Stücke getrennt: P. 419 (Aufschluss in Ferrugineusoolith) und P. 447 (Combe der Acuminata-Schichten); auf letzterem finden sich altdiluviale Gerölle (vgl. p. 26). Das Streichen biegt von

---

[1]) Aus einer Expertise von V. Gilliéron, die mir Hr. Prof. C. Schmidt gütigst zur Verfügung stellte, entnehme ich als interessantes Ergebnis, dass die grosse „Quelle" (Bebrunnen), die an der Strasse zwischen P. 387 und 385 aus dem Doggernordschenkel austritt, als die Mündung eines unterirdischen Baches zu betrachten ist, der z. T. im Bachbett SW im HR. einsickert.

N 70—80° W um zu N 68° E mit flachem Südfallen: der Südschenkel strebt der Vereinigung mit dem Nordschenkel zu, zugleich taucht er axial nach SE ab und verschwindet unter dem Oxford.

Im Kern der Movelierkette sind E des Réselbaches unterer Dogger und Opalinustone leicht zu erkennen. Ca. 300 m WNW Le Buch tritt im Liegenden der Opalinustone eine halbkreisförmige Erhebung orographisch deutlich hervor, die dem Lias entspricht. An der sie gegen W begrenzenden Böschung (nahe E über dem Weg nach La Résel) findet man nämlich die Fossilien der Gryphitenkalke. Dies ist wohl die Lokalität, wo J. B. Greppin (15, p. 25, 295) ausser unterm Lias auch die Posidonienschiefer gesehen hat. Die Breite der Liaszone macht es wahrscheinlich, dass hier auch noch Keuper die Talsohle erreicht, was auch J. B. Greppin annimmt (l. c. p. 295). Von den Pâturages de la Hölle bis Oberrütti ist unter dem Schutt Bajocien als Ältestes zu vermuten (Taf. I, Prof. 4—6). NE Oberrüti müssen die Opalinustone ins Birstal ausstreichen, weiter E dagegen queren, entsprechend dem axialen Gefälle, immer jüngere Schichten den Talweg (Taf. I, Prof. 7 und 8).

Der Doggernordschenkel zeigt in der Klus S La Résel die steil bis senkrecht stehenden Bänke des obern HR. In der Höhe von 600 m biegt der HR. nach oben um zur flach N-fallenden Scheitelplatte des Äbi. Diese fällt in ihrem am weitesten nach S vorspringenden Teilen nur ca. 5° N und senkt sich im Nordhang nur langsam stärker (bis 30° N), worauf sie dann rasch in die Steilzone übergeht, ganz gleich also wie W der Klus des Réselbaches (Taf. I, Prof. 3—6). Am Nordhang des Äbi ist die Steilstellung meist unter Schutt versteckt; sie folgt wohl dem Südrand der Combe. NE Oberrütti ist sie in der Gegend von P. 511 in 520 m Höhe im W und 480 m Höhe im E festzustellen; die Zone saigerer Stellung ist hier auf 10 m Höhe reduziert. Das Abbiegen nach unten hat, wie am Strässchen Oberrütti–Liesberg unterhalb P. 511 zu beobachten ist, die Zertrümmerung der Knickzone zur Folge gehabt. Unterhalb P. 511 (W) erscheint längs einer kleinen Querstörung der Dogger von P. 511 um wenige (ca. 5) m nach Norden vorgeschoben (Taf. II, Karte). In dieser Gegend biegt das Streichen um von N 70°—80° W zu N 50° W; indem zugleich das Fallen des HR. von 65° auf 45° N abnimmt, streicht er von P. 511 weg der Strasse entlang nach SE bis zum Birsdurchbruch. Hier befinden sich die Steinbrüche (HR. und Rauracien) und die Tongrube (Oxford) des Cement- und Kalkwerks Liesberg (vgl. die Profilansicht in 49, Fig. 16). An der Strasse misst man im obersten Ferrugineus-

oolith, an der angebohrten Schichtfläche N 10° W, 40° E: Der Doggernordschenkel hat umlaufendes Streichen angenommen und vereinigt sich unter den Birsschottern mit dem Südschenkel. Das Fallen von 40° ist axiales Gefälle. Bemerkenswert ist, dass die Birs im Scheitel dieses abtauchenden Gewölbes ein kurzes Längstal eingesägt hat (bei P. 385) und es gerade am Zusammenschluss beider Schenkel durchbricht, um dann quer durch den Malmnordschenkel zu fliessen.

Der Malmnordschenkel. Die Oxfordcombe ist grösstenteils mit Gehängeschutt erfüllt. Sie erleidet S Hasenschell eine Verengerung, der ein Vorspringen des Malmkalkes von Hasenschell entspricht. Der Malm von Hasenschell besitzt synklinalen Bau, im N und S mit Resten der Gewölbeschenkel. Im S Felsband zeigt der Malmnordschenkel der Movelierkette unregelmässiges NW-Streichen mit mittlerem N-Fallen. An der Stelle der grössten Ausbuchtung nach S biegt das Streichen um; zugleich macht sich in den obern Teilen des Malmschenkels steile bis überkippte Stellung bemerkbar (Taf. I, Prof. 1). Das mit Stauchungen verknüpfte Umbiegen dieser Steilzone in die Mulde ist am Fusse des S Felsbandes sowie im E Teil der Hasenschell mehrfach zu beobachten. In letzterer Partie nimmt noch oberes Sequan am Aufbau des Malmschenkels teil, während gegen W infolge axialen Anstieges der Malm bis auf das Rauracien abgewittert ist. — Der Malmnordschenkel lässt sich kontinuierlich von La Clome über Riesel bis Liesbergmühle verfolgen; allerdings hört die Überkippung SW von Liesberg auf (Taf. I, Prof. 3—8). Bei der (obern) Tongrube, bei P. 488, SW von Liesberg, steht das Rauracien noch senkrecht und legt sich also konkordant dem Dogger von P. 511 an (Taf. II, Karte). In der untern Tongrube, bei Liesbergmühle, jedoch zeigen allein Callovien und Oxford noch saigere Stellung, während der Malmkalk nur steil nach N abbiegt. Diese Stelle unharmonischer Faltung ist von einer kleinen Störung betroffen worden, die neuerdings in der Grube blossgelegt wurde: Das Callovien ist etwas nordwärts unter die Oxfordtone gepresst worden; die Störungsfläche fällt 25° N (Taf. II, Karte). Die Malmflanke nimmt hier, wie der Dogger, umlaufendes Streichen an, bei axialem Gefälle gegen SE. Rechts der Birs steigt das Rauracien erst langsam, dann in senkrechtem Aufschwung halbkreisförmig in die Falkenfluh hinauf (P. 626), wo es sich wieder flach legt. Darum herum schmiegt sich im E das Sequan (Löffelberg, P. 526 und P. 637), das etwas Bohnerz trägt. Diese Schichten schliessen sich im S unter den Überschiebungsmassen von Spitzenbühl und Flüematt an die Mulde von Stierholz an (Taf. II, Karte und Taf. III, Prof. 12).

Mit diesem jähen, flexurartigen Abtauchen des Malms nach E findet die Movelierkette ihr Ende. Bis zum Bach, der die Kantonsgrenze bildet, konstatiert man noch flaches Ostfallen; E des Baches beginnt die horizontale Malmplatte von Wiler.

Dieses ganz ungewöhnliche Aufhören einer Kette ist am ehesten durch die Annahme alter, d. h. vor der Faltung existierender und sie beeinflussender Strukturlinien zu erklären. Da es sich nur um S–N verlaufende Linien handeln kann, gelangen wir dazu, hier einen Zusammenhang mit der Querfaltung von Vicques zu suchen, und zwar ist zu vermuten, dass die Quermulde von Rétemberg bis hierher gereicht habe.

Zusammenfassend sei gesagt, dass die Movelierkette eine typische, normalgebaute Kofferfalte darstellt. Steilgestellte Schenkel gehen rasch über in flache Scheitel und Mulden; hiebei zeigt sich eine spezielle Eigentümlichkeit in dem besonders scharfen Knick der Scheitelumbiegung im S, eine Andeutung unsymmetrischen Baues, der sich dann in der nächstnördlichen Kette noch schärfer ausgesprochen findet.

## Mulde von Liesberg-Wiler.

Die Mulde zwischen Movelier- und Buebergkette zieht sich von Hasenschell im W über La Clome–Albachhalden–Liesberg nach E über die Birs, wo sie sich im Plateau von Wiler infolge Erlöschens der Movelierkette mit der Mulde von Soyhières–Stierholz vereinigt. Ihr Querprofil ist nur an der Hasenschell, an der Birs und am Bärschwilerbach aufgeschlossen. In der Hasenschell ist sie als flache, von S nach N aufsteigende Schüssel ausgebildet (Taf. I, Prof. 1). Sie besitzt axiales Gefälle gegen E bis La Clome. Infolgedessen treten nach E immer jüngere Sedimente in ihr auf, so dass wir auf der Ostseite der Runse N La Résel Tertiär (Meeressand) in relativ bedeutender Ausdehnung treffen (Taf. I, Prof. 2), während im W Teil der Hasenschell erst Untersequan den Muldenkern ausfüllt. Bemerkenswert sind die Zerknitterungen des Untern Sequans im S Teil von Hasenschell, die wohl das Ausgehende einer Störung darstellen, die nach freundlicher Mitteilung von Herrn cand. geol. H. Liniger auf Blatt Movelier die Hasenschell durchsetzt. — Schon bei La Clome scheint die Muldensohle horizontal zu liegen und in derselben Lage erscheint sie wieder bei ihrem Ausstreichen ins Birstal (Taf. I, Prof. 3—8). Ausgedehnte Bedeckung mit Gehängeschutt, Bergsturz und Lehm erschwert überall das Studium der Synklinale. E der Birs ist die synklinale Lagerung nur schwach angedeutet (Strasse von Bärschwil zur Station,

Blatt Laufen), so dass ich sie hier kurzweg als Platte von Wiler bezeichne. (Taf. I, Prof. 10—12; Taf. III, Prof. 13—17.) Sie besteht aus Sequan mit Bohnerz und etwas Oligocaen im Dach und ist vom Wasserbergbach an bis zum Bärschwilerbach grösstenteils unter Überschiebungsmassen und deren Schutt versteckt. N Bärschwil sieht man die Platte sich auch noch unter überschobenen Dogger bis zum nördlichsten Haus von Bärschwil fortsetzen. Sie trägt hier als Jüngstes eine nur wenige cm mächtige Lage von Bohnerz. E des Baches (an der Kurve der Rollbahn) sind im Hangenden der massigen Verenabänke einige Meter oolithische Kalke mit dünnen Mergellagen aufgeschlossen, die ich dem Kimmeridge zuteile (s. Abschn. Stratigr. p. 13). Sie zeigen schwache Fältelungen, die aber die liegenden Verenaoolithe nicht mitmachen. Dieselben sind wohl durch die Pressung der Überschiebungsmassen hervorgerufen worden.

## Buebergkette.

Die Buebergkette streicht mit N 80° W von Welschmatt im W über Ring–Ruschberg–Hoggerwald zum Buchberg (im Dialekt „Bueberg" genannt) im E.

Der Malmsüdschenkel erweist sich durchgehends als der intensivst gefaltete Teil der Kette. Im W, im Nordkamm der Hasenschell, zeigt er erst S-förmigen Bau (Taf. I, Prof. 1). Daraus entwickelt sich rasch eine Störung,[1]) indem die Biegung in der Mitte zerreisst und ihr unterer (nordfallender = überkippter) Teil sich unter den obern (südfallenden) schiebt. Diese „Unterschiebung" ist klar erkennbar bei P. 722 E Hasenschell (Taf. I, Prof. 2). An einem neuen Weg, der von W her gegen P. 722 führt, stellt sich über dem Untersequan zertrümmertes Rauracien ein; in den Felsen direkt E P. 722 sieht man das stark reduzierte Rauracien in Kontakt mit Humeralisschichten. Die Störungsfläche steht hier steil, aber wohl nur lokal; sie dürfte, nach den weiter E herrschenden Verhältnissen zu schliessen, im allgemeinen nahezu horizontal verlaufen. Am Schattenberg sehen wir dem steil südfallenden Rauracien des Kammes sich im N etwas Oxford anschliessen, das in 700 m Höhe eine Terrasse mit reichlichem Graswuchs bedingt; diese Schichten liegen der verkehrten Serie Rauracien-Sequan (z. T. eventuell auch noch Oligocaen) auf (Taf. I, Prof. 3). Bei P. 701 ist die

[1]) Das Vorhandensein einer Störung ist hier seinerzeit schon von Herrn Dr. E. Greppin erkannt und in einer nicht veröffentlichten Profilserie dargestellt worden. Gestützt auf letztere gibt F. Jenny in einer Publikation (25) hier eine Verwerfung an; meine Untersuchungen führten allerdings zu einer andern Deutung.

Überschiebungskappe von Oxford und Rauracien auf eine Strecke von 300 m erodiert. Sie setzt bei Hohmatt wieder ein in dem kurzen Stück zwischen P. 724 und P. 702 (Taf. I, Prof. 5); auf der tonigen Terrasse wenig N des Kammes finden sich Chaillen, welche deren Oxfordnatur beweisen. Dadurch, dass der Zusammenhang zwischen Malmscheitel und -Schenkel durch Erosion zerstört ist, werden die Reste der obern Schenkelpartien, die den darunter nordwärts gepressten basalen Schenkelteilen aufruhen, zu isolierten Relikten, unter denen die Überschiebungsfläche allseitig in die Luft ausstreicht („Klippen"). — Gegen Asp ist dann die überkippte untere Serie in der Weide leicht festzustellen. Bei P. 654 aber ist in prächtigem Aufschluss zu sehen, wie sie neuerdings unter den überschobenen obern Teil des Schenkels taucht (Taf. I, Prof. 6). Die Überschiebungsfläche liegt im W Rauracien zutage: sie streicht N-S und fällt 20° nach E; dies erklärt, dass sie weiter W, bei P. 712 erst in 700 m Höhe einsetzt. Am Rauracien stösst im E Oxford ab, das also überschoben ist und an das im N, wenige m N P. 654, Anceps-Athletaeisenoolith, im S steil S fallendes Rauracien anschliessen. Der Aufschluss des Calloviens, der fast im Streichen des W, tieferen, Rauraciens liegt, beweist, dass das Oxford der untern Schenkelpartie ausgequetscht ist. Im Gegensatz zu den Verhältnissen am Schattenberg und bei der Hohmatt ist hier der Zusammenhang zwischen der Malmflanke und dem Scheitel (Ruschberg) im Oxford der Weide „Auf Berg" erhalten geblieben. Der Verschiebungsbetrag schwankt um 100 m S der Sennhütte. Bei P. 644 ist die Deckserie wieder abgetragen und der basale Teil des Schenkels streicht zutage, saigere Bänke zeigend (Taf. I, Prof. 7), die am Überschiebungshorizont geschleppt sind.

Am Meistelberg, Bohlberg und Buchberg steht der Malmsüdschenkel noch sehr steil (70°—80° N-Fall), enthält aber nur noch lokal senkrechte Bänke. Dies beweist eine abgeschwächte Zusammenpressung des Gewölbes und lässt ein Ausklingen der im W festgestellten Störung erwarten. Tatsächlich ist sie denn auch nicht mehr im Gelände zu beobachten; als ihre Fortsetzung könnte eventuell ein Aufschluss am Bohlberg gelten, wo söhliger Verenaoolith längs einer horizontalen Störungsfläche von steil S fallendem überlagert wird. Jedenfalls heilt aber die Störung gegen E aus; denn bei der Station Bärschwil ist deutlich sichtbar, wie der Gewölbeschenkel normal in die Muldenplatte umknickt (Taf. I, Prof. 7—12).

Zum Schlusse sei noch auf das durchgehende Sequanprofil hingewiesen, das ein neuer Weg W des Buchberges, am linken Ufer des Greifelbaches, in der Muldenumbiegung geschaffen hat.

Der Doggerkern zeigt im W den einfachen Bau eines Koffergewölbes, flachen Scheitel und steile Schenkel aus HR., an letztere erst in den Comben das Callovien sich anlegend (Taf. I, Prof. 1—3). S Unter-Ritzengrund durchsetzt eine N-S streichende Verwerfung den Scheitel, die dem Waldrand bei P. 753 folgt. Der E Flügel ist um ca. 30—50 m abgesunken, wodurch hier die Variansschichten auf dem Scheitel erhalten sind. N des Schattenberges springt der Dogger etwas nach N vor, um dann in der anfänglichen Richtung N 80° W weiterzustreichen. Eine Querstörung konnte hier nicht direkt beobachtet werden. Doch beweist ein axiales Profil des Doggerkerns, welches hier mit Hilfe des Unterdoggers vom Surtalgraben und der Variansdecke S Ritzengrund genau konstruiert werden kann, dass der HR. W des Surtalgrabens 50 m höher liegt. Sinn und Betrag der infolgedessen anzunehmenden Vertikalverstellung decken sich mit demjenigen der Verwerfung bei Äussere Rüti, die NNE der vermuteten Doggerstörung den Malm durchsetzt. Es muss daher im Doggerkern ihre S-Fortsetzung, vielleicht nur noch als Flexur ausgebildet, angenommen werden. Nach S ist die Störungslinie nicht weiter zu verfolgen. — Im Surtalgraben finden wir den tiefsten Aufschluss der Kette: Blagdeni-Schichten. (Taf. I, Prof. 3.) Der Scheitel wird nun zu einer flach N fallenden Platte, wobei der N-Schenkel immer mehr degeneriert. (Taf. I, Prof. 4, 5.) S Kleinlützel ist bei der Kurve der Strasse nach Hoggerwald noch 45° N fallender oberer HR. aufgeschlossen; wenig oberhalb fällt er aber schon 15° N, und ebenso muss er nach unten bald in flache Lagerung übergehen, da S Mühlerain das Callovien 10—15° fällt. (Taf. I, Prof. 6.) Letzteres steigt von N und S her auf den Scheitel und E Ring verschwindet der Doggerkern definitiv unter Malm. (Taf. I, Prof. 7 und 8, 10—12.)

Der Malmnordschenkel. In den Rauraciengraten W und E Hasenboden (P. 683, Taf. I, Prof. 1) stehen zu oberst die Schichten steil (bis 80° N); sie biegen aber nach unten rasch in die Mulde ab. Gegen W, S Höflein prägt sich die Überkippung immer stärker aus (bis 30° S). Gegen E, in der Gegend von Ripp, ist das Rauracien schon bis unter die Steilzone erodiert. Auf dem Kamm NE P. 710 finden wir von 590 m bis 550 m Höhe eine lokale, merkwürdige Verbiegung aus der E–W-Richtung zu N 40° W mit 80° NE Fall, dann bis zum Ende des Kammes hinunter N 40° E, N 35° und 28° NW-Fall. Das Oxford ist hier stark angehäuft. (Taf. I, Prof. 2.) — E Ripp ist die Malmnordflanke der Erosion anheim gefallen. S Kleinlützel vereinigt sich das Oxford der N Combe über den Gewölbescheitel mit dem-

jenigen der S Combe. Im Ruschberg[1]) ist ein Stück des Nordschenkels erhalten geblieben (Taf. II, Prof. 6). Er stellt eine 10° N fallende Rauracienplatte dar, unter der allseitig das Oxford ausstreicht. Von seiner N-Seite ist ein grösserer Bergrutsch niedergegangen. Zwischen Ruschberg und Greifel wird der Gewölbescheitel aus Oxford gebildet, ebenso grösstenteils der N-Schenkel, nur dass diesem von P. 678,8 bis Tannegg noch eine Kappe von Rauracien aufsitzt (Taf. I, Prof. 8, 10). Bei P. 678,8 (W Tannegg) messen wir im untern Rauracien N 36° W, 69° NE, was bis zum Wege 400 m ESE davon übergeht in N 47° W, 47° NE. Bei Tannegg scheint das Rauracien flach nach N zu fallen. Bei Ober- und Unter-Hoggerwald legen sich Rauracien und Sequan auf das Oxford und bilden flach N-fallend den Abhang gegen die Lützel zu. Bei Ober-Hoggerwald finden wir nun im Rauracien wieder dasselbe merkwürdige Streichen und Fallen wie direkt S davon bei P. 678,8 (im Wäldchen W P. 631: N–S, 30° E). Die Bänke nehmen aber nach E rasch normales E–W-Streichen und flaches N-Fallen an. Diese Flexur markiert den Beginn des axialen Absinkens der Kette gegen das Laufenbecken. Das obere Rauracien bietet zwischen P. 648 und P. 605 mehrere Aufschlüsse. Sie sind von A. Gressly in seiner grundlegenden Arbeit über die Facieswechsel dargestellt worden (16, Pl. X, Fig. 8.) N P. 605 (Ober-Hoggerwald) verdecken die spärlichen Reste eines Bergsturzes (unt. Rauracien) die Grenze zwischen Rauracien und Naticaschichten. Letztere ziehen sich als breites Band gegen Postenrüti hinunter und von da nach E; an der Lützel erscheint darunter das Rauracien, darüber Humeralis- und die stark erodierten Verenaschichten. Am E Ufer des Baches zwischen Greifel und Buchberg schliesst sich das Rauracien des Nordschenkels mit demjenigen des Südschenkels zusammen (Taf. I, Prof. 12); das untere und mittlere Sequan steigen bis auf den Kamm des Buchberges empor, während das obere Sequan in ca. 560 m Höhe auskeilt. Pliocäne brauneisenführende Tone greifen vom obern Sequan über auf das untere Sequan des Buchberges. Der „Bolus", der nach Beobachtungen von A. Gressly (16, Tab. 13, Fig. 5) Klüfte bis aufs Terrain à Chailles hinab erfüllt, wird deshalb wohl auch erst im Jungtertiär eingeschwemmt worden sein.

Von Kleinlützel–Ruschberg an nach E ist eine Trennung von Gewölbescheitel und Nordschenkel im Malm ebensowenig vorhanden, wie im Dogger.

---

[1]) Name der Siegfriedkarte, im Volksmunde aber „Räschberg" genannt.

Während die Buebergkette im W Teile des Untersuchungsgebietes noch den symmetrischen Bau eines Koffergewölbes zeigt, nimmt sie im E unsymmetrischen Bau an, indem sich dem steilen Südschenkel eine flache N fallende Platte anschliesst, in der Scheitel, Nordschenkel und Mulde vereinigt erscheinen.

## Mulde von Kleinlützel.

Die Mulde von Kiffis, welche Bueberg- und Blochmont-(Glaserberg)-kette trennt, wird E Kiffis durch das neu auftauchende Blauengewölbe gespalten: die N Muldenabzweigung, zwischen Blauen- und Blochmontkette, verläuft von Saalhof durch den Abywald zum Falkenfelsberg; die S, die sich zwischen Blauen- und Bueberggewölbe einschiebt, streicht über Kleinlützel ins Becken von Laufen. Die letztere, die Mulde von Kleinlützel, folgt genau dem Laufe des Lützeltales. Sie ist äusserst einfach, flach schüsselförmig gebaut. Das Rauracien streicht gerade am Westrand von Bl. Soyhières in die Talsohle aus und steigt langsam gegen E auf; Klösterli liegt fast genau im Muldenkern, indem die rechtsufrig flach N-fallenden Schichten unweit N des Tales nach N aufzusteigen beginnen. (Taf. I, Prof. 1 und 2.) E Klösterli–Baumgarten streicht das Oxford in den Talweg aus. N Äusserer Rüti bringt jedoch die bekannte, von A. Tobler (54, p. 343) erstmals beschriebene Verwerfung, deren Ostflügel um ca. 40 m gesunken ist, von neuem Rauracien in die Talsohle (Taf. I, Prof. 3), indessen ist schon wenig E der Störung das Tal wieder bis ins Oxford und Callovien hinab ausgeräumt. Hier ist die Synklinale am schmälsten; gegen E öffnet sie sich nun aber breit zwischen der nach NE auftauchenden Blauenkette und dem nach ESE absinkenden Bueberggewölbe und erweitert sich im E zum Becken von Laufen (Taf. I, Prof. 4 bis 12). Während bis Kleinlützel axiales Aufsteigen gegen E herrschte, sinkt E dieses Dorfes die Mulde nach E ab, so dass wir nun wieder Rauracien zu beiden Seiten des Baches treffen, das am Ostrand von Blatt Soyhières in der Talsohle verschwindet. Der Lauf der Lützel folgt von Lützelhollen bis unterhalb Schützenebene einer kleinen Knickung im Muldenkern; das Rauracien fällt an der Strasse 40° S, während einige m weiter oberhalb, sowie am rechten Ufer, ganz flaches Fallen gegen den Bach zu herrscht (Taf. I, Prof. 8). S P. 401 ist am S-Ufer längs einer schwachen N–S verlaufenden Verwerfung der Malm im E, um ca. 5 m nach E versenkt worden. Eine gleichartige kleine Verwerfung ist am W-Ausgang von Röschenz vorhanden. Eine verwandte Erscheinung, ein lokales flexurartiges Abbiegen nach

E, habe ich in den Naticaschichten am Strässchen Röschenz–Matten am Ring, direkt E Hörnli (Bl. Soyhières), beobachtet. (Streichen N–S, Fallen 57° E). Alle diese tektonischen Erscheinungen sind der gesteigerte Ausdruck des Axialgefälles nach E.

Auch im E Teil der Mulde bedeckt pliocaener Lehm das Sequan, zum Teil vom Muldenkern aus nach N, resp. nach S vom obern auf unteres Sequan transgredierend. Hier ist nun ausserdem noch übergreifende Lagerung des Lehms in E–W-Richtung festzustellen. Während auf Blatt Soyhières das obere Sequan streckenweise auf wenige m Mächtigkeit reduziert ist, erreicht es gegen E allmählich seine volle Mächtigkeit und auf Blatt Laufen dient wieder, wie im W, das Kimmeridge dem Pliocaen als Unterlage (9, 31). Diese Transgressionen verraten praepliocaene Bodenbewegungen. Mit der axialen Erhöhung geht Hand in Hand ein Facieswechsel der pliocaenen Ablagerungen: E (Laufen) und W (Höflein) davon finden sich geröllführende, auf ihr selbst geröllfreie Lehme.

## Blauenkette.

Die Blauenkette ist schon von A. Tobler (54, p. 334 ff.) eingehend beschrieben worden, ebenso die Blochmont- und die Landskronkette. Ich kann mich bei der Detailbeschreibung aufs engste an seine Ausführungen anlehnen.[1])

Tobler weist nach, dass die Blauenkette im Moosmattenberg ESE Kiffis als Malmgewölbe sich aus der Mulde von Kiffis heraushebt und im W–E-Verlauf die Schweizergrenze überschreitet. NW Kleinlützel biegt die Kette nach NE ab und gerade am Rande meines Gebietes, S Metzerlen, beginnt sie wieder in die E–W-Richtung abzuschwenken.

Der Malmsüdschenkel. Schon das Malmgewölbe des Moosmattenberges besitzt bei seinem Übertritt auf Schweizergebiet zwei Steilzonen, deren S im Rauracien vom Grenzkamm bei Grenzstein 4 (N 58° E, senkrecht) bis zu P. 618 NW Kleinlützel festzustellen ist (Taf. I, Prof. 3, 4). In der Klus von Blauenstein ist bequem zu beobachten, wie sie mit scharfem Knick an die Mulde anschliesst und in letzterer selbst wieder durch eine Knickung der Muldenkern angedeutet ist. (Taf. I, Prof. 5.) In dieser Klus muss die Verwerfung ausklingen, die weiter N die Blauenkette durchschneidet. Die Kette biegt nun

[1]) Herr Dr. A. Tobler überliess mir in zuvorkommender Weise seine Feldaufnahmen zur Einsicht, wofür ich ihm umso mehr zu Dank verpflichtet bin, als mir das elsässische Gebiet infolge der Kriegsverhältnisse verschlossen war.

zu NE Streichen um. Zugleich verschärft sich lokal (N und NW Berg) die Steilstellung des Malms bis zu überkippter Lagerung (50° N) (Taf. I, Prof. 6). Nach S gehen die Malmschichten rasch in flachere Lagerung über. Von Kall an ist die Malmflanke in dreieckige Lappen zerschnitten: P. 746, Hörnlikopf und Forstberg. In P. 746 und Forstberg enthält sie zwischen 700 und 730 m Höhe noch eine kleine Steilzone, in der sich das Rauracien bis zu 65° Südfallen aufrichtet, und welche der Steilzone der Ruine Blauenstein entspricht; darüber folgt die flach S fallende Scheitelplatte, die Kulmination bildend (Taf. I, Prof. 14). Der Malm des Hörnlikopfes ist dagegen bis unter die Steilzone abgetragen. Im Gegensatze zum Verhalten des Malms liegt der Doggersüdschenkel auf der ganzen Strecke, von N Berg bis Kahlhalden, nach S über. Es hat also unharmonische Faltung stattgefunden, die eine bedeutende Anhäufung des Oxfords zur Folge hatte (Taf. I, Prof. 12—16).

Der Doggerkern. Der WE-streichende Teil der Kette hebt sich nach E nur langsam heraus, erst SE des Fluhbergs, wo das NE Streichen beginnt, taucht der Doggerkern unter dem Oxford heraus. Er wird von einem Bach in N–S-Richtung durchflossen, der einer Querstörung folgt. Der W des Baches liegende Teil des Gewölbes ist gegenüber der Partie E des Baches, dem Amsberg, um 50—100 m nach N verschoben, was durch den Ausbiss der Variansschichten leicht nachzuweisen ist: der W Teil des Gewölbes zeigt im Südschenkel ein Abstossen derselben gegen E an HR., im Nordschenkel an Oxford. Zu dieser horizontalen Verstellung gesellt sich eine vertikale, was einem schon der Anblick des Geländes lehrt: der W Teil erscheint gegenüber dem E versenkt. Ein axiales Profil bestätigt dies. Die Sprunghöhe ist nur schwer anzugeben; sie beträgt jedenfalls weniger als 100 m (Taf. I, Prof. 5). Diese Verwerfung bildet zusammen mit derjenigen von Äusserer Rüti (Prof. 3) einen Grabenbruch, der die Blauenkette und vermutlich auch das Blochmontgewölbe durchsetzt, da es sich offenbar um vom Rheintalgraben ausstrahlende Störungen handelt.

Vom Amsberg an bildet der Doggerkern als breites Gewölbe sowohl geologisch als auch orographisch das dominierende Glied der Kette. Es zeigt kofferförmigen, ziemlich eintönigen Bau. Im anfänglich nur steilgestellten Südschenkel prägt sich N der Ruine Blauenstein, wie im Malm, an der Stelle der Streichänderung die Überkippung sofort kräftig aus (bis 30° N) und hält unvermindert an bis N Forstberg (Taf. I, Prof. 8, 11, 12, 14, 15.) Dann hört sie mit der Umbiegung der Kette nach E rasch auf (Prof. 16) und von „Hinter dem Forst" an nach E ist

nach E. GREPPIN (14) nur eine Steilzone vorhanden. An der Kahlhalden quert die neue Kahlstrasse den Südschenkel; sie zeigt in prächtigem Aufschluss unten, im SW, überkippte Dalle nacrée, weiter oben die Steilzone des HR. mit zwei kleinen Südüberschiebungen und oben, im NE gegen die Passhöhe zu, die Umbiegung zum Scheitel (Taf. I, Prof. 12, 14, 15).

Der Gewölbescheitel besteht auf „Kahl" aus einer ca. 800 m breiten flach gewölbten HR.-Platte, die mit Lehm bedeckt ist. Eine Störung macht sich von Kahlhalden an nach E geltend, indem sich der Doggersüdschenkel auf den Scheitel aufschiebt. Der Beginn der Störung ist am alten Kahlsträsschen, ca. 100 m SW P. 753, als scharf akzentuierte kleine Mulde angedeutet. Bei der Passhöhe (P. 753) stösst der obere HR., der vom Südschenkel her gerade in flaches Südfallen umbiegt, ab an den flach S fallenden Variansschichten des Scheitels (Prof. 14, 15). Weiter nach NE lässt sich die Störung zunächst nicht mehr fassen; sie zieht sich aber jedenfalls S der Punkte 878 und 858 durch den HR., tritt E P. 858 (Blatt Blauen), orographisch deutlich als Depression markiert, aus dem Südhang auf den Scheitel über und vereinigt sich mit der schon lange bekannten „Verwerfung" von Balmisried auf Blatt Blauen (14, 28, 54), naturgemäss ist nun letztere ebenfalls als Aufschiebung zu deuten. Nach meinen Beobachtungen besitzt sie, im Gegensatz zu den ältern Darstellungen, auf der ganzen Strecke von Kahl bis Balmisried unbedeutendes Ausmass, da auch auf Balmisried nur Callovien (Dalle nacrée) mit oberm HR. in Kontakt kommt; sie dürfte nach der Tiefe zu im untern Dogger erlöschen.

N P. 753 ist der flachgebogene HR.-Scheitel längs der Kahlstrasse bequem zu studieren, wobei 250 m S P. 660 (Felsplatte) kleinere Aufschiebungen nach N auffallen (Taf. I, Prof. 14).

Der Doggernordschenkel ist S des Rämels nur wenig aufgeschlossen, immerhin ist bis zum Burghaldenberg eine Steilzone deutlich erkennbar (Taf. I, Prof. 5, 6, 8, 11). SE Burg ändert der Doggerkern seinen Bau. Bei P. 666, wo die Steilzone zu erwarten wäre, sehen wir den flach (10°) N fallenden HR. muldenförmig nach N aufbiegen (Prof. 12) und die Fortsetzung dieser Mulde treffen wir E des Waldhaldentälchens an der Strassenbiegung bei der Metzerler Felsplatte, P. 660 (Prof. 14). Hier aber tritt nun nach N noch ein senkrechtstehender HR.-Nordschenkel dazu, so dass sich also an den oben beschriebenen breiten Scheitel des Blauengewölbes (a) noch ein schmales N Gewölbchen (b) anschliesst.

Es ist möglich, dass als W Fortsetzung dieses Gewölbchens die Ober-Doggeraufschlüsse des Kohlackers zu deuten sind, die der Umbiegung zum Südschenkel angehören würden (Dalle nacrée) (N 55° E, 50° SE); über dessen eventuelle Beziehungen zur Blochmontkette wird noch zu reden sein. Das kleine Gewölbchen (b) der Felsplatte, steigt nun axial nach E mächtig an, wobei es sich gewaltig verbreitert, so dass es S Metzerlen für sich allein fast den ganzen Doggerkern der Kette ausmacht. Mit dem Auftauchen dreht die zwischen a und b eingeschaltete Mulde nach SE ab, dabei flacht sie aus und erlischt sehr bald, wodurch von S unterhalb P. 878 nach E ein einheitlicher Doggersüdschenkel vorhanden ist; dieser biegt in 740 m Höhe steil nach S ab. N davon, in den Matten auf Ried, öffnet sich der Gewölbekern bis auf die Opalinustone (Taf. I, Prof. 15, 16), wie auch Tobler angibt (l. c. p. 292). Diese Emporpressung älterer Horizonte ist nicht ohne Störungen vor sich gegangen. Nämlich da, wo der Weg von Vorderkänel nach SE gegen die Matten auf Ried umbiegt, durchsetzt eine handbreite, mit Calcit erfüllte, 40° S fallende Störungsfläche den fast senkrecht stehenden untern HR., längs welcher Schleppungserscheinungen im Sinne einer nach N gerichteten Aufschiebung bemerkbar sind. Wenige m S der Wegkurve treffen wir aber schon 40° N fallendes Bajocien des Gewölbekernes. Es scheint demnach, als ob der untere Dogger des Kernes auf den HR. des Nordschenkels hinaufgepresst worden sei, wobei sich die Kluft im HR. als Begleiterscheinung gebildet hätte (Prof. 15, 16). Bedeutendes Ausmass würde diese Störung keinesfalls besitzen; will man von einer eigentlichen Überschiebung absehen, wie ich sie annehme, so besteht doch zum mindesten die Tatsache, dass eine ausserordentlich scharf forcierte Knickung vorhanden ist. Ich halte es für wichtig,darauf hinzuweisen, da in derselben tektonischen Zone der Blauenkette weiter E bei den Hofstetter Bergmatten, S Fürstenstein und dann S Ruine Pfeffingen bis Duggingen von Tobler Störungen beschrieben (l. c. p. 343—351) und am Ostende der Kette auch von E. Greppin angegeben werden (14, Erläut. p. 8; 20, Erläut. p. 49). Daraus geht hervor, dass auf der ganzen Nordflanke der Blauenkette, von Metzerlen bis Duggingen, der obere Teil des N Gewölbeschenkels die Tendenz hat, sich auf seinen basalen Abschnitt hinauszuschieben. Ob wir es nun mit einer durchgehenden Störung zu tun haben, oder ob sie nur intermittierend an Stellen stärkerer Faltung auftritt, kann hier nicht entschieden werden. Wir sind aber jedenfalls berechtigt, die besprochenen Verhältnisse in den Matten auf Ried als den W Beginn dieser Störungszone zu betrachten.

Der Malmnordschenkel. Zunächst sei eingeschaltet, dass im Grenzkamm SW des Fluhberges der Gewölbescheitel im Rauracien sich schliesst, indem er mit 20° gegen W abtaucht. Bei Grenzstein No. 6 fallen grosse Klüfte auf, die vielleicht die Stelle bezeichnen, wo die Verwerfung von Äussere Rüti sich nach N durch das Rauracien fortsetzt.

Der Nordschenkel fällt erst flach nach N (Taf. I, Prof. 3, 4). Dies beobachtet man auch in den tieferen Teilen der Fluhbergfelsen; zu oberst scheint aber das Rauracien senkrecht zu stehen, doch ist das Gestein so stark zertrümmert, dass wir berechtigt sind, daran zu zweifeln, ob wir es wirklich mit Schichtung und nicht bloss mit Klüftung zu tun haben. Weiter NE setzt dann deutlich steiles Nordwestfallen ein und gegen Grenzstein Nr. 14 geht das Rauracien in überkippte Stellung über. (Taf. I, Prof. 5, 6, 8). 100 m E Grenzstein 14 tritt das Rauracien an scharfer NS verlaufender Linie plötzlich orographisch wuchtig heraus. Wir haben hier wohl die N Fortsetzung der Querstörung vom Amsberg vor uns, längs welcher auch der Malm im W noch leicht abgesunken sein mag. Die Steilzone hält auf dem ganzen Rämelkamm aus; im Falkenfelsberg erlischt sie. Hier fällt das Rauracien von N und S her mit 30°—40° bergwärts, so dass eine Synklinale resultiert (Taf. I, Prof. 8). Das Oxford der Rämelweide (Birtel) ist infolge unharmonischer Faltung angehäuft; denn im Doggernordschenkel ist im Gegensatz zum Malm keine Überkippung nachweisbar (Taf. I, Prof. 5, 6, 8). E und N des Falkenfelsberges streicht das Oxford gewölbekernartig zutage, nach den Angaben Toblers zweifellos die E-Fortsetzung der Blochmontkette bildend. N dieses Kerns finden wir darüber das flach N fallende Rauracien des Rebholzes W Burg. Bei P. 579 ist deutlich eine N–S verlaufende Querstörung erkennbar. Das das Liegende des Rebholz-Rauraciens bildende Oxford stösst ab am saigeren Rauracien des Schlosskammes von Burg. Die Störung erweckt zunächst den Eindruck einer reinen Blattverschiebung (cf. Tobler, l. c. p. 334 und 336). Doch ist auch eine Versenkung des Ostflügels zweifellos; denn das Rauracien des Schlosskammes biegt erst in 480 m Höhe (in der Burgklus) ab zum flachen Nordfallen (Taf. I, Prof. 12) so dass eine Sprunghöhe von 100 m resultiert; dies unter der Voraussetzung, dass die Schenkelumbiegung nicht axial nach W aufsteigt, was aber ausgeschlossen erscheint, da die Kette hier im Gegenteil sich nach E zu heraushebt. Nähere Beobachtungen sind durch verrutschtes Oxford verunmöglicht. Starke Schuttbedeckung verhindert ebenfalls die Verfolgung der Störung nach S. Auffällig ist aber jedenfalls, dass E der verlängerten

Verwerfungslinie jede Spur des obern Doggers von Kohlacker verloren geht, während doch, zumal in Anbetracht des axialen Aufsteigens gegen E, gerade hier im Erosionstale ein Heraustreten speziell des Bathonien zu erwarten wäre. Es ist deshalb wahrscheinlich, dass auch der Dogger im nördlichsten Teil noch nach E versenkt ist (Taf. I, Prof. 11).

Über das Alter der Rebholzstörung in bezug auf die Faltung besitzen wir wenig Anhaltspunkte. Der Umstand, dass ihr E Flügel gesunken ist, während im Gegensatz hierzu die Axen der Falten in dieser Region nach E aufsteigen, spricht dafür, dass sie mit der Faltung nichts zu tun hat. Dieses Verhalten, sowie ihr Auftreten hier, direkt am Rande des Rheintalgrabens, legen es nahe, sie als eine der von der letzteren ausstrahlenden alten Verwerfungen zu betrachten, wie sie im westlich anschliessenden Pfirterjura so häufig sind (12, 13).

Das senkrechte Rauracien des Schlosskammes streicht über die Klus bis Blüttenen, wo es leicht überkippt ist (Taf. I, Prof. 12). Im Tobel E dieses Hofes steht isoliert der Rauracienkopf von P. 566; von W her streicht das Oxford von Blüttenen her auf ihn zu, so dass er also S hinter dem W Rauracien zurückliegt, und anderseits steht er um ca. 40 m N vor der E Fortsetzung des Rauraciens am Kahlrigirain. Daraus erhellt, dass E und W von P. 566 Querverschiebungen den Malm durchsetzen; sie sind als eine Folgeerscheinung der Streichänderung, die von hier an E–W wird, d. h. als Streckungsbrüche, aufzufassen. Die durch diese Brüche bedingte Lockerung des Gesteins mag, in Verbindung mit der überkippten Lagerung, die Ablösung der Bergsturzmassen von Geissberg–Burgbad zur Folge gehabt haben.

Der Malmnordschenkel lässt sich nun am Kahlrigirain als Rauracienkante und sehr schmale Oxfordcombe noch ca. 400 m weit nach E verfolgen (Prof. 14). Dann folgt eine Schuttzone, welche der Abbruchstelle für weitere Bergsturzmassen entspricht, die sich aus dem überkippten Malm und Dogger des Nordschenkels losgelöst haben und nun, zum Teil unter Lösslehm versteckt, das Vorgelände bedecken. (Prof. 15.)

Im Bannholz sticht das Rauracien wieder heraus. Es zeigt sich überkippt und gelockert (60°—30° S, Prof. 16). Am Westende des Köpfli durchsetzt eine unbedeutende Blattverschiebung (P. 701) das Rauracien. Das Oxford ist auch hier (Vorderkänel) noch stark ausgequetscht. — Aus diesem Teil der überliegenden Malmflanke ist der Bergsturz von Brünnliacker bei Metzerlen niedergegangen.

Zusammenfassend ergibt sich für den auf mein Gebiet entfallenden Abschnitt der Blauenkette, dass drei Teile unterschieden werden können: 1. Im W ein E–W-streichendes Malmgewölbe. 2. In der Mitte ein SW–NE-verlaufendes Stück (Kahl): eine Kofferfalte mit breitem Doggerkern, welche an der Verbindungsstelle mit dem vorigen Teil einen Grabenbruch aufweist. Erscheinungen unharmonischerFaltung: Anhäufung des Oxfords beidseitig des Scheitels, stark überkippter Doggersüdschenkel im ganzen Verlauf, ferner durchgehends überkippte Malmnordflanke, Malmsüdschenkel mit Steilzone, nur N Kleinlützel überkippt. 3. Im E ein WSW–ENE verlaufender Teil. Aufhören der Überkippung im Doggersüdschenkel, Einsetzen nach N gerichteter Überschiebungen, Aufpressung des Doggerkernes von Matten auf Ried, überliegender Nordschenkel mit ausgequetschtem Oxford.

Dieses wechselvolle Spiel der Faltung lehrt, dass der faltende Schub im W (1 und 2) sich in den Malmteilen des Gewölbes am stärksten ausgewirkt hat, wobei das Oxford als Gleithorizont eine wichtige Rolle gespielt haben muss, während er im E wegen des Widerstandes des Westendes der Landskronkette und der Platte von Metzerlen zur Aufpressung des Doggergewölbes II geführt hat. Die starke tektonische Beanspruchung des Doggersüdschenkels äussert sich im W als Überkippung, im E als Aufschiebung.

Nicht ohne Bedeutung scheint mir die Tatsache, dass neben der Aufschiebung des Doggersüdschenkels auf den Scheitel auch „Unterschiebungen" im Doggersüdschenkel selbst vorkommen. Diese verschieden gerichteten Bewegungen haben sich wohl zu verschiedenen Zeiten der Faltung abgespielt, indem die Überschiebung in einer ältern, die Überkippung und „Unterschiebung" in einer jüngern Phase der Faltungsbewegung entstanden zu denken sind. — Ähnliches geht aus dem Verhalten der Überschiebungsfläche hervor, längs welcher der Doggersüdschenkel auf den Scheitel gepresst ist: sie fällt im E steil nach S, während sie im W überkippt, steil N fallend, sein muss. Diese letztere Stellung ist wohl kaum primär entstanden, sondern dürfte durch den Schub einer spätern Faltungsphase veranlasst worden sein.

Zum Schlusse sei noch kurz des Zusammenhangs von Blauen- und Blochmontkette gedacht. Nach TOBLER stellt die Malmschüssel des Falkenfelsberges die Synklinale zwischen den beiden Ketten dar. Dem Kern der Blochmontkette entspricht das Oxford der Dreieckigen Matte und das Callovien des Kohlackers; unter axialem Aufsteigen nach E

und zugleich stärkster Verschmälerung erscheint er wieder in dem Doggergewölbchen (b) der Felsplatte, wodurch die sich ihm S anschliessende Mulde zur Synklinale zwischen Blochmont- und Blauenkette wird. Dadurch, dass diese Mulde sich gegen SE verliert, und schliesslich ihr Nordschenkel (Kahlplatte), der also zugleich den Südschenkel der Blochmontkette darstellt, in den Südschenkel der Blauenkette übergeht, erfolgt im Dogger die Vereinigung der Blochmont- mit der Blauenkette. Soweit TOBLER.

Hierzu bemerke ich: Die Deutung des Gewölbchens b als E Ausläufer der Blochmontkette ist bloss eine — allerdings sich stark aufdrängende — Vermutung, ein direkter Zusammenhang ist wegen der Schuttbedeckung nicht nachzuweisen. Meines Erachtens ist auch mit der Möglichkeit zu rechnen, dass das Gewölbchen b eine blosse Sekundärfalte allein des Blauenkerns darstellt, der hier lokal besonders intensiv gefaltet ist (vergl. p. 68). Sicher ist, dass wir eine individuell ausgebildete Blochmontkette von W her nur bis zur Verwerfung von Rebholz verfolgen können; vielleicht bedingt letztere überhaupt wirklich auch das Aufhören der Kette.

## Mulde von Metzerlen.

Der Bau dieser Mulde ist nicht auf direkte Weise zu erkennen, da sie überall von den früher (p. 25, 29) beschriebenen Schutt- und Lehmdecken überkleidet ist und tiefere Aufschlüsse fehlen. Wir gehen jedoch kaum fehl, wenn wir annehmen, dass sie, wie nahe E von Mariastein (vgl. 14), eine einfache Rauracienplatte darstellt (Taf. I, Prof. 15, 16). Die Muldensohle sinkt axial nach W ab; nach starker Verschmälerung ist ihr W-Ende unter den Schuttmassen zwischen Burg und Burgbad zu vermuten. — Gegen E setzt sie sich fort ins Plateau von Mariastein–Hofstetten (14).

## Landskronkette.

Die Landskronkette beginnt bei Burg und streicht als Malmgewölbe in NE Richtung S von Biedertal und Rodersdorf vorbei; dann nimmt sie (gerade am Blattrande) E bis W-Richtung an, wobei sie sich bis auf den Dogger öffnet (14, 54).

Den Angaben TOBLERS (54), auf die auch hier verwiesen sei, kann ich folgendes beifügen: Auf Schweizergebiet finden wir die erste Andeutung eines den NW-Rand der Metzerlen-Mulde bedingenden Gewölbes im Grenzkamm NE Burgbad, bei P. 480: das Rauracien des Gewölbe-Südostschenkels streicht N 55° E,

und steht senkrecht (Taf. I, Prof. 14). Also auch hier, wie gewöhnlich, eine Steilzone; sie ist aber nur schwach entwickelt, wie die nächste Beobachtung zeigt: an der Strasse NW Metzerlen bei P. 511 fällt Rauracien 10°—20° SE; bei P. 505 steht es senkrecht, aber schon wenig NE davon in den Felsen biegt es in den Scheitel um (25° SE), und W an der Strasse sehen wir es 25° NW fallen. Wir befinden uns also im schmalen Gewölbescheitel (Taf. I, Prof. 15). Den NW-Schenkel erschliesst uns die Strasse nach Rodersdorf: Rauracien gleichmässig ca. 30° NW fallend. Der Gewölbescheitel ist am „Berg" nicht mit Sicherheit nachzuweisen. Ich notierte SE Rodersdorf in 500 bis 530 m Höhe, 35° SE fallendes Rauracien; doch handelt es sich um unsichere Messungen. Am Südhang des „Berges" treffen wir jedoch in spärlichen Aufschlüssen sicher 20°—35° SE fallendes Rauracien; an einer Stelle, am Waldrande direkt N Metzerlen, steht es senkrecht (Taf. I, Prof. 16, 17). Daselbst glaube ich auch zwei Blattverschiebungen annehmen zu müssen. Der Waldrand springt an zwei Stellen unvermittelt nach N zurück; dabei ist jedesmal im W Waldteil anstehendes Rauracien vorhanden, während E des Waldrandes die Lehmdecke nach N vordringt, unter welcher die flache Rauracienplatte zu supponieren ist. Ich glaube, dass hier Querbrüche aufsitzen, an denen zweimal die Muldenplatte E neben den Gewölbeschenkel zu liegen kommt. Der Verschiebungsbetrag ist je gegen 100 m.

Diese kleinen Störungen im Südschenkel bilden die Ausläufer des bedeutenden Querbruches, der die Kette an der Stelle ihrer stärksten Konvexität (Streckungsbruch), bei Tannwald–Waldeck–Landskronberg (Blatt Blauen) durchschneidet. Er erreicht gerade am Rand von Blatt Burg den Gewölbescheitel, wo erstmals Oxford auftritt. Auf ihn hat zuerst A. Tobler (54, p. 337) hingewiesen, auch wird er in der Karte von E. Greppin (14) sofort deutlich, wenn man E des Schlossfelsens von Waldeck eine N 30° E gerichtete Linie zieht. In ihrer N-Verlängerung bedingt sie das Westende des Landskronberges.

Anschliessend sei noch bemerkt, dass Tobler die den Scheitel und den Südostschenkel bildenden Kalke ins Sequan stellt, während ich sie, in Übereinstimmung mit den Aufnahmen von E. Greppin im E anschliessenden Gebiet, als Rauracien kartierte. Sie sind ja von manchen Kalken des Obersequans nicht zu unterscheiden, doch fehlen die typischen Verenaoolithe. Im Nordwestschenkel hingegen hat Tobler die fossilreichen Naticaschichten nachgewiesen und glaubt auch, Verenaschichten erkennen zu können (l. c. p. 337).

## Zusammenfassung der wichtigsten Resultate.

Als Hauptresultate meiner Untersuchungen ergaben sich:

1. In stratigraphischer Hinsicht der Nachweis von Pliocaenbildungen, die vorherrschend in geröllfreier Facies auftreten; sie bilden das Bindeglied zwischen zwei Zonen von pliocaenen Geröllehmen, die östlich und westlich meines Gebietes in Nord-Südrichtung verlaufen. Im nördlichen Teil des Gebietes treten daneben Lehme auf, die wahrscheinlich diluvial sind (Lösslehm).

In den diluvialen Schottern des Birstales wurden jüngerer Deckenschotter, Hochterrasse, und Niederterrasse ausgeschieden.

2. In tektonischer Hinsicht: die detaillierte Darstellung des früher nur unvollständig erkannten komplizierten Baues der Vorburgkette. In ihr ist auf der Strecke Bellerive-Spitzenbühl eine vom Gewölbekern ausgehende Überschiebung nachweisbar, die von Hinter-Rohrberg bis Spitzenbühl mit Überschiebungs-„klippen" verknüpft ist. Neu ist der Nachweis einer ähnlichen Kernstörung bei Bärschwil. Von der Teufelsküche an nach Osten setzt eine zweite tiefere Überschiebung ein, die den gesamten nördlichen Gewölbeschenkel auf die vorgelagerte Mulde hinaufstösst und gegen Osten (Landsberg–Wiler) immer grösseres Ausmass gewinnt, wobei sich im überschobenen Teil der Malm durch unharmonische Faltung vom Dogger loslöst; der weitere Verlauf dieser Störung ist noch weit auf Blatt Laufen zu verfolgen.

Von Vicques bis zum Landsberg durchsetzen Querwellen die Vorburgkette; die Wellen passen sich in den grossen Zügen dem Bau der Kette an. Dies, sowie stratigraphische Gründe sprechen dafür, dass ihre Anlage älter ist als die Ost–West verlaufenden Faltenzüge vom Typus der Vorburgkette.

Für die nördlich anschliessenden Ketten: Movelier-, Bueberg-, Blauen- und Landskronkette wurde der schon früher erkannte einfache Bau im allgemeinen bestätigt, im speziellen aber noch allerlei Komplikationen gefunden. Ihr tektonischer Grundplan ist derjenige von Kofferfalten.

Die beiden auf die Vorburgkette im N folgenden Ketten: Movelier- und Buebergkette können im grossen und ganzen als Vorfalten der Vorburgkette bezeichnet werden. Beides sind ausgeprägte Kofferfalten; während die Movelierkette normal gebaut ist, zeigt die Buebergkette spezifische Differenzierungen, sowohl im westlichen Verlauf, wo der basale Teil des Südschenkels nach N unter seine obere Partie hineingepresst

ist, als auch im Osten, wo die Falte durch das Verschwinden eines eigentlichen Nordschenkels unsymmetrisch wird.

Das Blauengewölbe bildet die nördlichste und wichtigste der guirlandenförmig verlaufenden Grenzketten gegen die oberrheinische Tiefebene. Das mächtige Gewölbe ist südlich der Stelle, wo die Landskronkette auftaucht, am stärksten emporgefaltet, was mit kleinen Überschiebungen verknüpft ist.

Blochmont- und Landskronkette fallen nur auf kurze Strecken ins Untersuchungsfeld; im Südschenkel der Landskronkette wurde ebenfalls eine Knickzone festgestellt.

Ausser der Kofferfaltung sind noch für eine andere typische Erscheinung der Jurafalten, die unharmonische Faltung, zahlreiche Beispiele angeführt worden; sie sind bedingt durch die mächtigen Tonserien des Oxfords und der Opalinustone.

In den nördlichen Ketten treten einige wenige Nord–Südgerichtete Verwerfungen auf. Sie bilden das Analogon zu dem viel reicher entwickelten System prä- oder altmiocäner Brüche, die, vom Rheintal ausstrahlend, den im Westen benachbarten Pfirter Jura durchsetzen.

## Literaturverzeichnis.

(* = geolog. Karten.)

1. Beck, E., Relief géologique d'une partie du Jura suisse par E. Beck à Berne d'après Gressly (vor 1867).
2. Benecke, E. W., 39. Allg. Versammlung der Deutschen Geol. Ges. zu Strassburg i. Els. (Exkursionsberichte). Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. Bd. 64, Heft 3, 1892. — Profile dazu in 56 des Literaturverzeichnisses.
3. Benecke, E. W., Geologischer Führer durch das Elsass. Berlin 1900.
4. Buxtorf, A., Zur Tektonik des Kettenjura. Ber. Vers. Oberrhein. geol. Verein. 1907.
5. Buxtorf, A., Halbtägige Exkursion nach Liesberg. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. Bd. 60. 1908.
6. Buxtorf, A., Einige Bemerkungen über das Rhät im schweizerischen Juragebirge und den Gebirgsbau der Vorburgkette. Ecl. geol. Helv. Vol. XI. No. 3. 1910.
7. Buxtorf, A., Bemerkungen über den Gebirgsbau des nordschweizerischen Kettenjura, im besonderen der Weissensteinkette. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. Bd. 63. 1911.
8. Buxtorf, A., Prognosen und Befunde beim Hauensteinbasis- und beim Grenchenbergtunnel und die Bedeutung der letzteren für die Geologie des Juragebirges. Verh. d. Nat. Ges. Basel. Bd. 27. 1916.
9. Buxtorf, A. und R. Koch, Zur Frage der Pliocaenbildungen im nordschweizerischen Juragebirge. Verh. d. Nat. Ges. Basel. Bd. 31. 1920.

10. ELBER, R., Geologie der Raimeux- und der Velleratkette im Gebiet der Durchbruchstäler von Birs und Gabiare (Berner Jura). Wird erscheinen in den Verh. d. Nat. Ges. Basel. 1921.

11. ERNI, A., Das Rhät im schweizerischen Jura. Ecl. geol. Helv. Vol. XI. No. 1. 1910.

12. GRAHMANN, R., Der Jura der Pfirt im Oberelsass. Vorläufige Mitteilung. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. Bd. 70. 1918. Monatsbericht 1—4.

13. GRAHMANN, R., Der Jura der Pfirt im Oberelsass. Ein Beitrag zur Kenntnis der Geschichte des Oberrheintalgrabens. N. Jahrbuch f. Min. usw. Beilageband 44. 1920.

14. *GREPPIN, E., Geologische Karte des Blauenberges südlich Basel 1 : 25,000. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz. Spezialkarte 49, Erläuterungen No. 7. 1908.

15. GREPPIN, J. B., Description géologique du Jura bernois. Matér. pour la carte géol. de la Suisse, VIII^e livr. 1870.

16. GRESSLY, AMANZ, Observations géologiques sur le Jura soleurois. Neue Denkschr. d. allg. Schweiz. Ges. f. d. ges. Naturw. Bd. 2, 4 u. 5. 1837—1841.

17. GUTZWILLER, A., Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel. Verh. d. Nat. Ges. Basel. Bd. 10. 1895.

18. GUTZWILLER, A., Die Wanderblöcke auf Kastelhöhe. Verh. d. Nat. Ges. Basel. Bd. 21. 1910.

19. GUTZWILLER, A., Die Gliederung der diluvialen Schotter in der Umgebung von Basel. Verh. d. Nat. Ges. Basel. Bd. 23. 1912.

20. *GUTZWILLER, A. und E. GREPPIN, Geologische Karte von Basel. Erster Teil: Gempenplateau und unteres Birstal. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Spezialkarte Nr. 77, Erläuterungen Nr. 18. 1915.

21. HEDINGER, O., Geschichte der Eisenindustrie im Jura und die Geschichte der Von Roll'schen Eisenwerke, in: Die L. v. Roll'schen Eisenwerke und die jurassische Eisenindustrie, Gerlafingen 1914.

22. HEIM, ALB., Geologie der Schweiz. Bd. I. Molasseland und Juragebirge. Leipzig 1919.

23. *JACCARD, A. und MÜLLER, A. Geolog. Karte der Schweiz in 1 : 100000, Blatt II. Bern 1874.

24. JENNY, FRID., Überschiebungen im Berner- und Solothurner-Faltenjura. Verh. d. Nat. Ges. Basel. Bd. 11. 1897.

25. JENNY, FRID., Das Birstal. Progr. d. Ob. Realschule Basel 1897.

26. JENNY, FRID., Fossilreiche Oligocaenablagerungen am Südhang des Blauen. Verh. d. Nat. Ges. Basel. Bd. 18. 1905.

27. LEHNER, E., Geologie der Umgebung von Bretzwil im nordschweizerischen Juragebirge. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. N. F. 47. 2. 1920.

28. LIVRET-GUIDE GÉOLOGIQUE dans le Jura et les Alpes de la Suisse. Congr. géol. internat. Lausanne 1894.

29. MÜHLBERG, F., Bericht über die Exkursion der schweiz. geol. Gesellschaft in das Gebiet der Verwerfungen, Überschiebungen usw. Ecl. geol. Helv. Vol. III. No. 5. 1893 und Verh. d. Nat. Ges. Basel. Bd. 10. 1894.

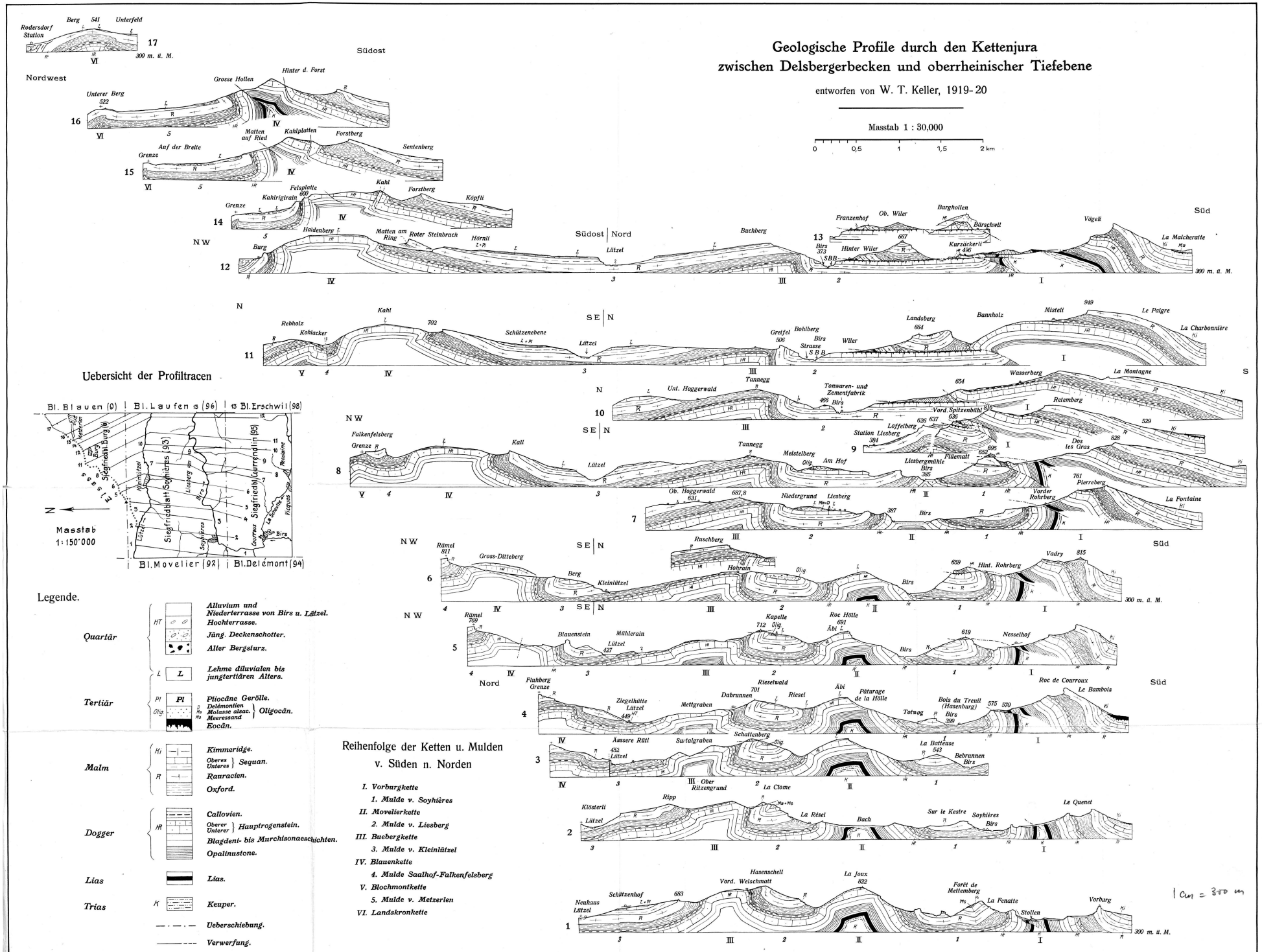
30. MÜHLBERG, MAX, Vorläufige Mitteilung über die Stratigraphie des braunen Jura im nordschweizerischen Juragebirge. Ecl. geol. Helv. Vol. VI. No. 4. 1900.

# Geologische Profile durch den Kettenjura zwischen Delsbergerbecken und oberrheinischer Tiefebene

entworfen von W. T. Keller, 1919-20

Masstab 1 : 30.000

0 0,5 1 1,5 2 km




## Uebersicht der Profiltracen




## Legende.

| | | |
|---|---|---|
| Quartär | HT | Alluvium und Niederterrasse von Birs u. Lützel. |
| | | Hochterrasse. |
| | | Jüng. Deckenschotter. |
| | | Alter Bergsturz. |
| | L | Lehme diluvialen bis jungtertiären Alters. |
| Tertiär | Pl | Pliocäne Gerölle. |
| | Olig. | Delémontien, Molasse alsac., Meeressand } Oligocän. |
| | | Eocän. |
| Malm | Kri | Kimmeridge. |
| | | Oberes, Unteres } Sequan. |
| | R | Rauracien. |
| | | Oxford. |
| Dogger | HP | Callovien. |
| | | Oberer, Unterer } Hauptrogenstein. |
| | | Blagdeni- bis Murchisonaeschichten. |
| | | Opalinustone. |
| Lias | | Lias. |
| Trias | K | Keuper. |
| | | Ueberschiebung. |
| | | Verwerfung. |

## Reihenfolge der Ketten u. Mulden v. Süden n. Norden

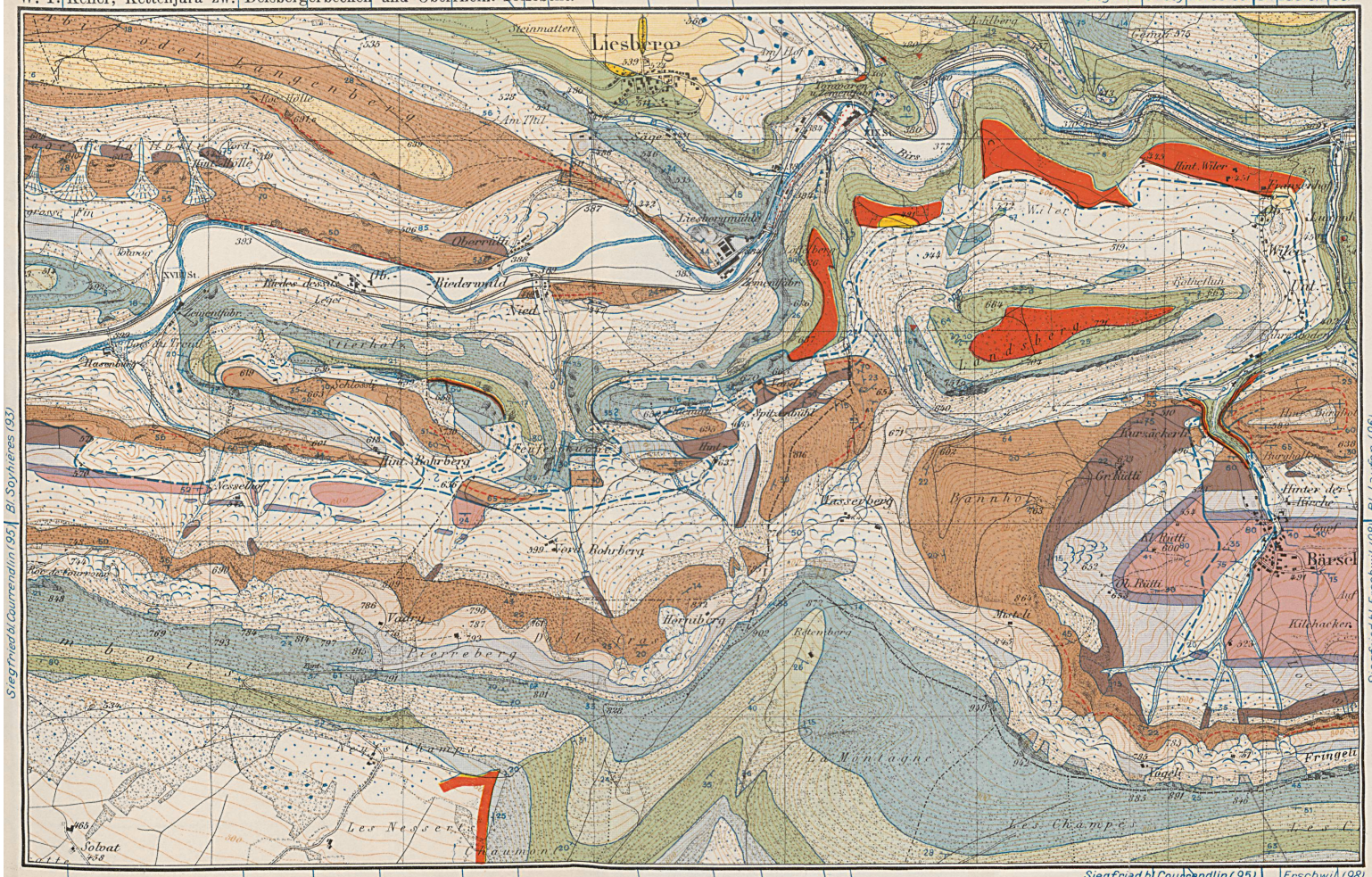
*I. Vorburgkette*
*1. Mulde v. Soyhières*
*II. Movelierkette*
*2. Mulde v. Liesberg*
*III. Buebergkette*
*3. Mulde v. Kleinlützel*
*IV. Blauenkette*
*4. Mulde Saalhof-Falkenfelsberg*
*V. Blochmontkette*
*5. Mulde v. Metzerlen*
*VI. Landskronkette*

GRAPH. ANSTALT WASSERMANN, BASEL

# Geologische Karte des Ueberschiebungsgebietes Rohrberg-Bärschwil. aufgenommen von W. T. Keller 1915-19

Prof. W. T. Keller, Kettenjura zw. Delsbergerbecken und Oberrhein. Tiefebene.

Eclogae Geol. Helv. Vol. XVII, Tafel II.

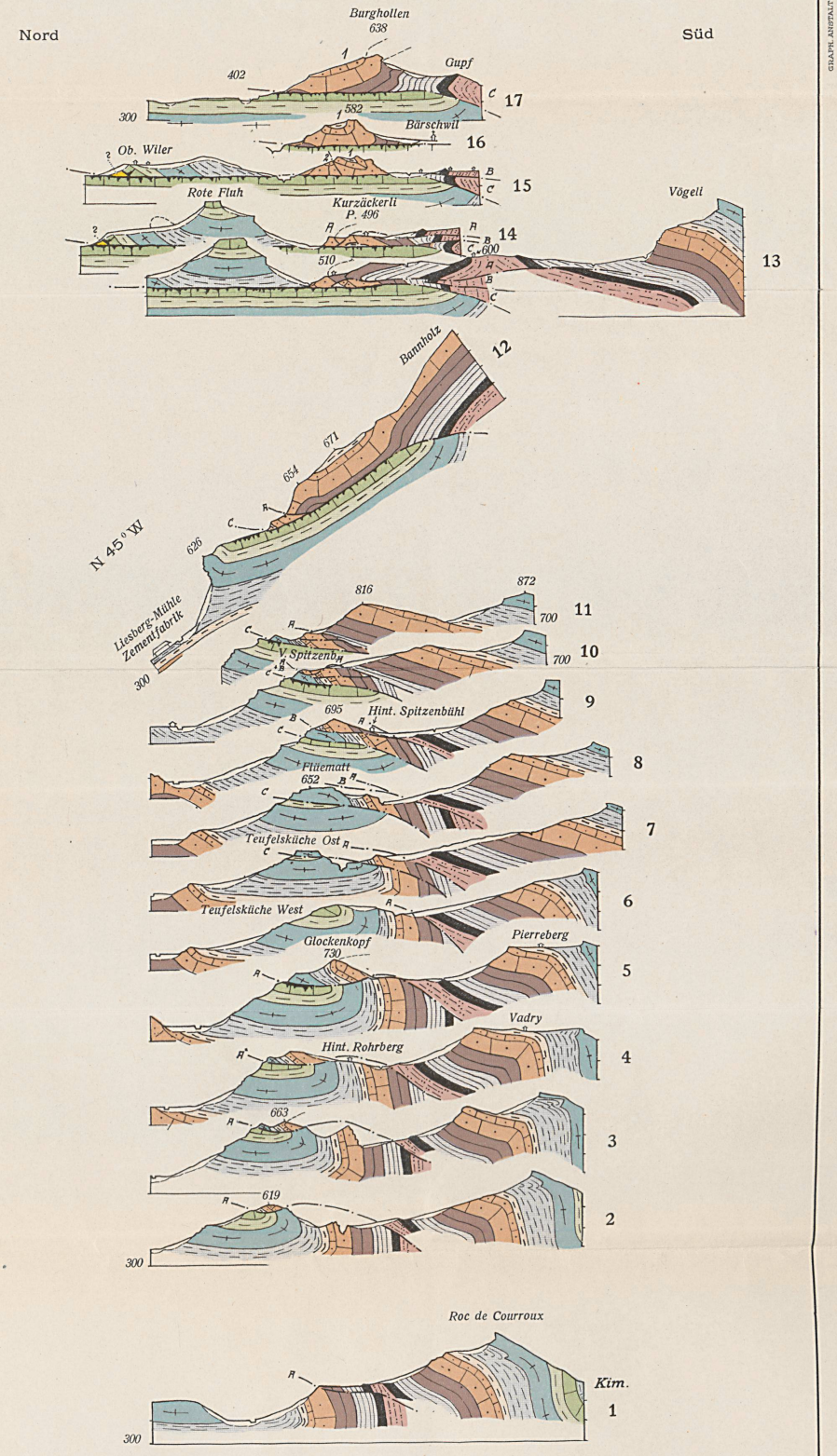



| | | |
|---|---|---|
| Quartär | | Künstliche Aufschüttung. |
| | | Bachschutt. |
| | T | Kalktuff. |
| | | Gehängeschutt. |
| | | Schlipf. |
| | | Blockschutt. |
| | | alter Bergsturz. |
| | | Niederterrasse u. Tiefste Talsohle. |
| | | Hochterrasse. |
| | × × × × × | Jüng. Deckenschotter. |
| | | Lehme diluvialen bis junglertiären Alters. |
| Tertiär | | Delémontien. |
| | | Molasse alsacienne. |
| | | Bohnerz. |
| Malm | | Kimmeridge. |
| | | oberes / mittl. u. unt. } Sequan. |
| | | Rauracien. |
| | | Oxford. |
| Dogger | | Callovien. |
| | Ac S | Hauptrogenstein (Ac S = Acuminata-Schichten). |
| | | Blagdeni-Murchisonaeschichten. |
| | | Opalinustone. |
| Lias | | Lias. |
| Trias | | Rhät / bunte Mergel u. Dolomit / Schilfsandstein / Gips } Keuper |

| beobachtet | vermutet | | |
|---|---|---|---|
| ——— | - - - | Ueberschiebung. | Streichen u. Fallen. |
| | | Blattverschiebung. | senkrechte Schichten. |
| | | Verwerfung. | horizontale „ |
| | | Stauchungsfältelung. | Stollen. |
| ▲ | | Bolustasche. | Schurf. |

GRAPH. ANSTALT W. WASSERMANN, BASEL

# Geologische Profile des Ueberschiebungsgebietes Rohrberg-Bärschwil, entworfen von W. T. Keller




## Legende

**Quartär**
- *Alluvium*
- *Schotter, Gehängeschutt, etc.*

**Tertiär**
- *Olig. Molasse.*
- *Eocän.*

**Malm**
- *Ob. Unt. Sequanien.*
- *Rauracien.*
- *Oxfordien.*

**Dogger**
- *Callovien.*
- *Hauptrogenstein.*
- *Blagdeni- bis Murchisonaeschichten*
- *Opalinustone.*

**Lias**
- *Lias.*

**Keuper**
- *Keuper.*

*Ueberschiebung*

Masstab: 200 0 500 1000 1500 2000 m. 1: 25000

GRAPH. ANSTALT W. WASSERMANN, BASEL

31. NIETHAMMER, G., Steinbruchprofile von Laufen und Brislach, in: Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Geotechn. Serie, 5. Lief. 1915.
32. QUIQUEREZ, A., Sur le terrain keupérien supérieur de la vallée de Bellerive près de Delémont. Mitt. d. Nat. Ges. Bern. 1853.
33. QUIQUEREZ, A., Notice historique et statistique sur les mines, les forêts et les forges de l'ancien évêché de Bâle. Arch. soc. jurass. d'émul. Berne-Paris 1855.
34. QUIQUEREZ, A., Rapport sur la question d'épuisement des mines de fer du Jura bernois usw. 1864.
35. ROLLIER, L., Les faciès du Malm Jurassien. Arch. sciences phys. et nat. Genève. T. 19. 1888.
36. ROLLIER, L., Défense des faciès du Malm. Arch. sc. phys. et nat. Genève. T. 34. 1895.
37. ROLLIER, L., Deuxième supplément à la description géologique de la partie jurassique de la feuille VII. Mat. pour la carte géol. de la Suisse. Nouv. Sér. VIII. 1898.
38. ROLLIER, L., Une nouvelle poche fossilifère de sables sidérolithiques. Bull. soc. neuchât. sc. nat. I. 29. 1900.
39. ROLLIER, L., Über Diskordanzen im schwäbischen Tertiär. Vierteljahrschr. d. Nat. Ges. Zürich. Bd. 48. 1903.
40. *ROLLIER, L. und E. KISSLING, Geolog. Karte der Schweiz 1 : 100000, Blatt VII. 2. Auflage. 1904.
41. ROLLIER, L., La deuxième édition de la feuille VII de la carte géologique de la Suisse au 1 : 100000. Arch. soc. helvét. sc. nat. 1904.
42. *ROLLIER, L., Carte tectonique des environs de Delémont 1 : 25000. Mat. pour la carte géol. de la Suisse, Carte spéc. 33. 1904.
43. ROLLIER, L., Geologisches Querprofil zwischen Liesberg und Liesbergmühle 1 : 25000. Geogr. Lexikon der Schweiz. Bd. III, Artikel „Liesberg". Neuenburg 1905.
44. ROLLIER, L., Sur les limites de l'étage Callovien dans le Jura suisse et dans l'est de la France. VI. Congr. assoc. franc-comtoise à Vesoul 1906. Vesoul 1907.
45. ROLLIER, L., Troisième supplément à la description géologique du Jura central. Mat. pour la carte géol. de la Suisse. Nouv. sér. XXV. 1910.
46. ROLLIER, L., Les faciès du Dogger ou oolithique. Mém. publié par la Fondation Schnyder v. Wartensee, Zürich 1911.
47. ROLLIER, L., Révision de la Stratigraphie et de la Tectonique de la Molasse au Nord des Alpes. N. Denkschr. d. Schw. Nat. Ges. Bd. 46. Abh. 1. 1911.
48. SARASIN, FRITZ, Die steinzeitlichen Stationen des Birstales zwischen Basel und Delsberg. N. Denkschr. d. Schweiz. Nat. Ges. Bd. 54. Abh. 2. 1918.
49. SCHMIDT, C., A. BUXTORF und H. PREISWERK, Führer zu den Exkursionen der Deutschen Geologischen Gesellschaft, August 1907. Basel 1907.
50. STEINMANN, G., Bemerkungen über die tektonischen Beziehungen der oberrheinischen Tiefebene zu dem nordschweizerischen Kettenjura. Ber. d. Nat. Ges. Freiburg i. B. Bd. II. Heft 4. 1892.
51. THURMANN, J., Essai sur les soulèvements jurassiques du Porrentruy etc. Mém. soc. d'hist. nat. Strasbourg. T. 1er. Strasbourg 1830.

52. THURMANN, J., Lettres écrites du Jura à la société d'histoire naturelle de Berne. Lettre I. Mitt. nat. Ges. Bern 1850.
53. THURMANN, J., Esquisses orographiques de la Chaîne du Jura. Porrentruy 1852.
54. TOBLER, A., Der Jura im Südosten der oberrheinischen Tiefebene. Verh. d. nat. Ges. Basel. Bd. 11. 1897.
55. TOBLER, A., Tabellarische Zusammenstellung der Schichtfolge in der Umgebung von Basel. Basel 1903.
56. WERVEKE, L. van, Bemerkungen zu einigen Profilen durch geologisch wichtige Gebiete des Elsass. Mitt. d. geol. Landesanstalt von Elsass-Lothringen. Bd. 4. 1898.

Manuskript eingegangen 5. August 1921.

---

# Zu welcher Decke gehört der Bodmi-Lias?

Von ED. GERBER (Bern).

Am Nordwestabhang des Sigriswiler-Grates sind im Gebiet der subalpinen Flyschzone[1]) *helle* und *rötliche Spatkalke* mit Liasversteinerungen schon seit mehr als 50 Jahren bekannt. BECK[2]) wies sie 1910 mit andern Vorkommnissen den „Klippendecken" zu; 1912 zeigte er[3]), dass grosse Massen der „Niesen-Habkerndecke" den *medianen Präalpen* entstammen; unter andern Gesteinen führt er an: „Dolomitquarzsandsteine des Lias, wie sie vom Langeneggrat und aus der Gantristkette bekannt sind". Darin sind wohl Bodmi und Zettenalp, wenigstens teilweise, inbegriffen. 1915 versuchte ich[4]) eine „Revision der Liasversteinerungen von Bodmi und Zettenalp" mit dem Ergebnis, dass diese Versteinerungen auf den *gesamten Unter- und Mittellias* hinweisen. Die petrographische Ausbildung aber

---

[1]) BOUSSAC weist diesen Flysch als erster den präalpinen Schubmassen zu (Nummulitique helvétique et Nummulitique préalpin dans la Suisse centrale et orientale. C. R. Ac. Sc: Paris, 6 juin 1910).

[2]) Beitrag zur Geologie der Thunerseegebirge. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, 29. Liefg. (neue Folge), Spezialkarte No. 56a.

[3]) Die Niesen-Habkerndecke. Eclogae geol. Helv., tome XII, 1912, p. 137.

[4]) Mitt. Naturf. Ges. Bern, 1915, p. 248—262.