

Tektonik

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

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

Heft 1

PDF erstellt am: **16.08.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

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 Profilsérie, 1 : 30,000 bei (Tafel I), für das komplizierte Gebiet Rohrberg-Bärschwil ausserdem eine geologische Karte und Profilsérie 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 Profilsérie

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 Reliefs²⁾ 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 bzw. 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 bloss 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 Zerteilung, 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 verharret 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 Quersaltung 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 Rétembergtäälchens. Die Mumienbänke des mittleren Sequans bilden das Felskántchen 500 m N P. 529.

Die von NE und NW her gegeneinander einfallenden Schichten beweisen, dass das Rétembergtäälchen 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 $N 70^{\circ} W$ (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, welcher letzterer dann SW-wärts gegen Vorder-Spitzbühl hinaufstreicht (s. T. II).

II. Der Gewölbekern von Bellerive bis Spitzbühl.

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 Schuttbedeckung 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 Liaskapite 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 Schlepplingserscheinungen. 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 Sauzeischichten 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 beim

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 ver-rutschtem 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 zurück-treten, 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 JENNY'S Profil II gelegt sind.

Bemerkenswert ist, wie der im W so schroff heraustretende HR.-Kamm von P. 551 an bis zum Nesselhofbach in einen verlehnten, 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 Flöhe 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 Rauracien 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 Humeralissschichten 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 Süden der Schlucht streichen $N 70^{\circ} W$, 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 aufrucht. 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 Überschoenenem. 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 Überschoenenem 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 Calloviern 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. 653¹⁾ 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. Dasselbst fallen die Humphrieschichten 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 Zusammenreffen 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-Athletaeisoolith; 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 Überkipfung 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 verschiedenen 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 brusken 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 Rothe fluh (P. 667) zeigt söhliche 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 Überschiebungstirne durch ein Steilbord markiert. Die Bohnerztone scheinen hier etwas angehäuft zu sein. — Die Kombination der Lagerungsverhältnisse in der Überschiebungstirne 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–Burghollenstürmen 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 Überschiebungstirne 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 Überschiebungstirne 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 Querschiebung 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 Faltenachsen 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 Faltelemente schmiegt 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 Muldentheil (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 Strasse¹⁾ zeigen Natica- und Humeralis-schichten, 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.