

Beobachtungen im Mont Terri-Gebiet zwischen Courgenay und Asuel (Berner Jura)

Autor(en): **Kelterborn, Paul**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **37 (1944)**

Heft 2

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-160502>

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.

Beobachtungen im Mont Terri-Gebiet zwischen Courgenay und Asuel (Berner Jura). ¹⁾

Von Paul Kelterborn, Basel.

Mit 1 Tafel (VIII) und 1 Textfigur.

I. Einleitung.

Im Sommer und Herbst 1943 hatte der Verfasser Gelegenheit, im Auftrag und auf Kosten des Bureau für Bergbau (Kriegs, Industrie- und -Arbeitsamt) im Mont Terri-Gebiet das Vorkommen der bituminösen Posidonienschiefer im obern Lias zu untersuchen. Obschon die im Dienste einer praktischen Begutachtung vorgenommene Arbeit im Hinblick auf stratigraphische Unterteilung, Schuttausscheidung etc. den Anforderungen einer wissenschaftlichen geologischen Landesaufnahme nicht genügt, und manche Probleme noch einer näheren Abklärung bedürfen, scheint es doch gerechtfertigt, über die wichtigsten Ergebnisse im Folgenden zu berichten. Die bisherigen Beobachtungen mögen als Vorarbeit und Beitrag zu einer vollständigeren Bearbeitung des Gebietes betrachtet werden.

Zur geologischen Feldarbeit standen die neuen topographischen Blätter St. Ursanne und Miécourt 1:10000 zur Verfügung, die gegenüber den entsprechenden Siegfriedkarten 1:25000 wesentlich genauere Eintragungen erlauben, aber, namentlich hinsichtlich der Felszeichnung, die an diesen Masstab gestellten Anforderungen oft enttäuschen.

Das untersuchte Gebiet erstreckt sich vom Tunnel von Sur la Croix zwischen St. Ursanne und Courtemaury im W nach Pleujouse-Asuel im E und liegt auf dem ziemlich steilen und zerschnittenen Nordabhang der Wasserscheide zwischen Doubs und Allaine. Es überrascht, dass die Gegend bis jetzt keine grössere Beachtung gefunden hat, denn einerseits bildet die Mont Terri-Struktur mit ihrem etwa 4 km langen Keuperausbiss geologisch die markanteste Erhebung der ganzen Lomont-Mont Terri-Bueberg-Randkette und andererseits stand das Gebiet auch mehrfach im Mittelpunkt praktischer Interessen und Diskussionen. Als wichtigstes Ergebnis unserer Untersuchung darf der eindeutige Nachweis einer grossen Randüberschiebung der Mont Terri-Struktur auf die vorgelagerte Tafel der Ajoie betrachtet werden.

II. Bisherige Untersuchungen.

Schon 1832 beschreibt THURMANN (Lit. 25) das Profil von St. Gelin über Mont Terri nach Montgremay. Er erwähnt die intensiv betriebenen Abbaue der Gipsvorkommen im Keuperkern der Antiklinale und die bituminösen Posidonienschiefer im obern Lias. Er zeichnet auch auf seinem Profil eine starke Überkipfung der Nordflanke im Abschnitt E Cornol und spricht von der Salzbohrung,

¹⁾ Veröffentlicht mit der verdankenswerten Erlaubnis des Bureau für Bergbau in Bern.

die 1828–1835 durch A. KÖHLI S Cornol, bei Les Gypsières, abgeteuft wurde. Sie hatte bei geringer Tiefe unter Keuper Muschelkalk erschlossen und stand damals bei 225 m.

Aber erst 1851 (Lit. 27, s. a. Lit. 11) erzählt er die denkwürdige Geschichte, wie er in einer alten Bohrprobe nach etwa 20 Jahren an Hand von zahlreichen Fossilien Oxfordien feststellte, das bei ca. 330 m Tiefe unter Muschelkalk angetroffen worden war: „Quelle ne fut pas ma surprise d’y découvrir rapidement des fragments d’Ammonites, de Nucula, etc., visiblement oxfordiens!“ Er kommt zum Schluss: „C’est évidemment là un mélange de fossils oxfordiens, oolitiques et liasiques, parmi lesquelles dominant les premiers. Ainsi vers 1100 pieds, après avoir traversé le keupérien et le conchylien, la sonde avait retrouvé des terrains supérieurs“. Die Bohrung wurde bei dieser Tiefe ohne praktischen Erfolg eingestellt. Bedeutungsvoll ist aber, dass sie den ersten Anhaltspunkt für die Annahme einer Überschiebung lieferte. THURMANN denkt jedoch an eine Aufschiebung des Antiklinalkernes auf die Nordflanke und nicht an eine Randüberschiebung, und MÖSCH (Lit. 18, Tf. II) zeichnet noch 1874 eine bruchlose Faltenüberkipfung mit starker Schichtverdünnung.

Nach dieser resultatlosen Salzbohrung hat THURBERG von Malcôte im Jahre 1874, auf Grund einer Wünschelrutenprognose, bei Pommeret, S Cornol, einen Schacht von etwa 30 m Tiefe auf Kohle abgeteuft. Der Schacht steht im Keuper und nicht im Lias, wie KOPY (Lit. 11) annimmt. ROLLIER (Lit. 20, S. 7) zitiert A. QUIQUEREZ²⁾: „Le puits a 96 pieds de profondeur dans le gypse et les marnes gypseuses. On a ensuite ouvert une galerie vers le N de 65 pieds de longueur dans le même terrain, puis dans des alternances de gypse, de marne et quelques schistes micacés, avec trois minces filons de lignites piriteux pris pour la houille . . . On a recueilli un panier porté à un maréchal“ (Thurberg), „qui a pu faire usage, car il-y-a des morceaux riches en charbon“.

Wichtiger für die Geologie des Gebietes war der Tunnelbau von Sur la Croix zwischen St. Ursanne und Courtemaury Mitte der siebziger Jahre. MATHEY, Geometer und Amateurgeologe von Delsberg, wurde mit der geologischen Überwachung betraut. Er besuchte mehrfach die Arbeitsstellen, vornehmlich um Fossilien zu sammeln, und publizierte 1885 ein Tunnelprofil (Lit. 16), das jedoch, vor allem in tektonischer Beziehung, wenig befriedigt. Leider sind die damaligen Beobachtungsmöglichkeiten nicht mehr vorhanden und die wenigen gemachten Feststellungen nicht zu kontrollieren. Namentlich blieb eine 210 m mächtige Brekzienzone, die von 900—1110 m ab Nordportal durchfahren wurde, problematisch und gab zu etwas phantastischen Erklärungen Anlass. Mathey stellte sich diese Zone als eine breite Spalte vor, die sich ostwärts in den Kessel von Derrière Monterri fortsetzt. Er schreibt: „Cette large déchirure a ensuite été à moitié rempli par toute sorte de détritius: j’ai reconnu là un énorme bloc de dalle nacrée, des lambeaux d’oxfordien avec fossiles“. KOPY (Lit. 11) hat noch 1889 an der Brekzienzone als einer breiten, vertikal zur Oberfläche austreichenden, von richtungslosem Trümmermaterial erfüllten Verwerfungskluft festgehalten. Sie sollte sich über das Längstälchen von Derrière Monterri ostwärts weiter fortsetzen und mit der Aufschiebung von Muschelkalk und Keuper auf Oxfordien in der schon erwähnten Salzbohrung von Cornol in Verbindung stehen. Irgendwelche Anhaltspunkte für die Annahme einer solchen Verwerfungsspalte fehlen jedoch vollkommen.

²⁾ Renseignements sur les mines du Jura bernois. — Manuscrit appartenant à l’Inspectorat des mines, p. 394, 18? ?.

Im Sommer 1888 erhielt ein Zürcher Konsortium (M. A. Steffen) von der Berner Regierung die Konzession zu einer Kohlenbohrung S Cornol. Damit stand unser Gebiet wieder im Mittelpunkt der Diskussion. Wieder wurde, ohne Kenntnis der tieferen Tektonik, vom Keuperausbiss auf die Oberflächennähe des Karbons geschlossen. Die Bohrung kam dann allerdings — entgegen der Darstellung in HEIM: „Geologie der Schweiz“ (Bd. 1, S. 456) — nicht zur Ausführung.

Auch anlässlich der Kohlenbohrung von Buix (Lit. 24) stellte sich die Frage einer Lokation weiter S im Mont Terri-Gebiet. In ihrem „Geologischen Gutachten über das Projekt einer Tiefbohrung auf Steinkohle in der Gegend von Pruntrut“ haben jedoch SCHMIDT und KOPY 1917 (Lit. 22) eine Lokation in der Zone der kompliziert gebauten Randkette mit Recht als durchaus ungünstig abgelehnt, obwohl auch noch damals für jene Gegend keine grössere Randüberschiebung angenommen wurde.

Trotz dieser mannigfachen Unternehmungen fehlte es in unserm Gebiet bis jetzt an einer eingehenderen geologischen Bearbeitung, und in der Literatur finden sich lediglich weitverstreute Erwähnungen und Einzelbeobachtungen. Abgesehen von der geologischen Dufourkarte (Bl. VII), die sich vor allem auf Beobachtungen von THURMANN (Lit. 25), GREPPIN (Lit. 6) und ROLLIER (Lit. 19, 20 und 21) stützt, ist für das E anschliessende Gebiet von Asuel auf ROLLIER'S Karte 1 : 25000 hinzuweisen (Lit. 20). Aber auch Rollier schreibt: „La chaîne du Lomont, qui s'efface à l'E de l'étang de Lucelle, ne présente pas de chevauchements proprement dits, malgré ses déjettements fréquents au flanc N (Cornol)“.

Erst auf der tektonischen Kartenskizze der Umgebung von Asuel und St. Ursanne im Massstab 1 : 50000, die LINIGER und WERENFELS 1926 als „Vorläufige Mitteilung (Lit. 13)“ publiziert haben, wird zum erstenmal zwischen Frégiécourt und Courtemaury eine Randüberschiebung angenommen. Für unser Gebiet sind die Angaben recht summarisch und eine Darstellung in Profilen wird noch nicht versucht.

III. Bemerkungen zur Stratigraphie.

Im Verlaufe der praktischen, auf das Vorkommen der bituminösen Lias-schiefer gerichteten Untersuchung konnte nicht mehr als nötig auf die Stratigraphie eingegangen werden. Zur Abklärung stratigraphischer Fragen (z. B. Gliederung des Malm usw.) sind über grössere Gebiete ausgreifende, vergleichende Studien nötig, um so mehr als kontinuierliche Aufschlüsse zusammenhängender Schichtserien fast gänzlich fehlen. Es sei im Folgenden kurz auf einige Beobachtungen und bemerkenswerte Aufschlüsse hingewiesen (siehe Tafel VIII).

Im Kern der Struktur tritt der Keuper mit bunten Mergeln, Hauptsteinmergel und Gips zutage. Unter dem Keuper hat, wie schon erwähnt, die alte Bohrung Köhli Muschelkalk angetroffen. Im alten Schacht Thurberg wurden im Keuper offenbar kleine Kohlenschmitzen gefunden. Brocken einer mergeligen, von Gips durchsetzten, kohligen Schicht sind noch jetzt im Abraum festzustellen. SE Cornol liegt die alte Grube „Les Gypsières“, in der stark gefaltete, bunte Mergel mit 10—20 cm mächtigen, reineren, weissen oder rötlichen Gipslagen abgeschlossen sind. Ausserdem ist der ganze Mergelkomplex in allen Richtungen von primärem und sekundärem (Faser-)Gips durchsetzt, durchadert und nestartig durchschwärmt. Früher muss der Abbau von Gips recht lebhaft gewesen sein. THURMANN (Lit. 25, S. 60) erwähnt „la présence de nombreuses carrières du gypse keupérien, exploité tantôt comme gypse albâtre éblouissant destiné aux arts de luxe, tantôt comme gypse argileux ou fibreux pour les ouvrages ordinaires“

(vgl. auch Lit. 7). GREPPIN (Lit. 6, S. 16) gibt nach Mitteilungen von GRESSLY (Lit. 7) ein Keuperprofil der Aufschlüsse von Cornol. Gegenwärtig wurde anstehender Gips nur in dem erwähnten, verlassenen Steinbruch getroffen. Bei der Lokalität „La Gypsière“ S Derrière Monterri fehlen alle Anzeichen eines Gypsvorkommens.

100 m N P. 668, SW Malcôte, ist in etwas verrutschtem Terrain ein mürber, glimmerreicher, bräunlicher, weicher Sandstein mit kleinen, kohligen Pflanzenpartikelchen undeutlich aufgeschlossen, der vielleicht der Schilfsandsteingruppe angehört. Rhät konnte nicht einwandfrei nachgewiesen werden (kleine Bruchstücke im Schutt 100 m W Tchievrelance, SE Derrière Monterri).

Ein durchgehendes Liasprofil ist nirgends zu beobachten und speziell die Kontakte mit dem Liegenden und dem Hangenden sind nicht aufgeschlossen. Der Gryphitenkalk bildet dagegen einen gutentwickelten, bis 2 m mächtigen, fossilreichen Leithorizont. Auch die bituminösen Posidonienschiefer des Toarcien treten über Erwarten gut zutage und sind im Gelände als Steilkante oft leicht zu verfolgen. Sie repräsentieren mit ihrer überraschend grossen Mächtigkeit von bis 19 m zweifellos das schönste und interessanteste Vorkommen dieses Schichtkomplexes auf Schweizergebiet. Schon THURMANN (Lit. 25, S. 38) macht auf ihre ausserordentliche Mächtigkeit aufmerksam. Die besten Profile finden sich auf der Südflanke im Abschnitt zwischen der Strasse von Sur la Croix und Tchievrelance und weiter ostwärts zwischen Maison dessus und Les Rondins. Im westlichen Abschnitt konnten die Aufschlüsse ausserdem durch Schurfarbeiten erweitert werden. In die Mergelschiefer sind mehrere Stinkkalkbänke eingelagert, deren Gesamtmächtigkeit höchstens 10% des Schichtkomplexes erreicht. Auf seine weitere stratigraphische Gliederung, seinen lithologischen Charakter, die Fossilführung und den Bitumengehalt soll an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden; es ist zu hoffen, dass darüber später eine Mitteilung erfolgt. Das Liegende (Davoei-Margaritatus-Spinatus-Schichten) und namentlich das Hangende (Jurensismergel) sind weniger gut zu beobachten. Das vollständigste Profil ist im Bachanriss 200 m W P. 668 (an der Strasse Courtemautry – Sur la Croix) erschlossen.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Posidonienschiefer trotz ihrer morphologisch hervortretenden Widerstandsfähigkeit eine ausgesprochene Neigung zu Gleitungen, lokaler Faltenbildung und Schuppung haben. Die meisten der Lias-Fallzeichen der beigegebenen Karte (Tafel VIII) stammen aus der Schieferzone und zeigen demgemäss grosse Unregelmässigkeiten, die jedoch auf die Gesamttektonik keine Rückschlüsse erlauben.

Die Totalmächtigkeit des Lias ist auffallend gross und dürfte 70–80 m betragen. Sie nimmt nach NW weiter zu und wird für die Bohrungen von Buix und Charmois mit 106 m resp. 108,5 m angegeben (Lit. 24, S. 14 und Lit. 29, S. 80). Die Mächtigkeit der Posidonienschiefer steigt in der Franche-Comté bis auf 50 m (Lods-Mouthier, Lit. 1, S. 519).

Die Opalinustone (Aalénien) sind nirgends recht aufgeschlossen. Sie sind jedoch als tektonischer Gleithorizont von wechselnder Mächtigkeit und als undurchlässiger Wassersammler von Bedeutung und treten morphologisch besonders auf der Südflanke auffällig in Erscheinung. Die normale Mächtigkeit dürfte etwa 150 m betragen.

Der untere Dogger (Bajocien) tritt an der Südflanke wenigstens teilweise gut zutage, so in einem Bachanriss W des Pichoux-Tälchens (W Sur Plaimont), dann in den Abbrüchen bei Alêtre d'Outremont und bei Sous les Roches (SE Maison dessus) und im alten Römerweg W Le Chêtelat. Das beste Profil findet sich an der Strasse Malcôte–Les Malettes bei P. 697,4 (z. Z. im mil. Sperrgebiet).

In der Literatur werden Angaben gemacht von alten Eisenoolith-Abbauen bei Sur Moron (SE Courtemaury, Lit. 23, S. 170). Anzeichen davon wurden nicht beobachtet und Aufschlüsse fehlen hier fast vollkommen; immerhin kann der untere Dogger als Geländekante am Südhang von Sur Moron leicht verfolgt werden. Eisenoolithische Einlagerungen, die jedoch als Eisenerz nicht in Frage kommen, treten vor allem in den Murchisonae-Schichten öfters auf (z. B. Le Chètelat). Die Gesamtmächtigkeit des Bajocien beträgt etwa 75 m.

Als oberer Dogger wurde auf der Karte (Tafel VIII) Bathonien und Callovien zusammengefasst. Auch hier ist die totale Mächtigkeit mit etwa 250 m ausserordentlich gross. Der untere Haupttrogenstein bildet die langaushaltende Felskante der Wasserscheide gegen das Doubstal von St. Ursanne. In ihm liegt auch der grosse Steinbruch an der Strasse W Malcôte.

Das Oxfordien liefert den zweiten wichtigen Gleithorizont für die tektonischen Bewegungen. Es dürfte daher in unserm Gebiet nirgends in normaler Mächtigkeit entwickelt sein. Aufschlüsse fehlen fast gänzlich. Oberes Oxfordien (terrain à chailles) steht an der Strasse bei Malcôte an. Ferner sind Oxfordtone E P. 534,9 bei Cornol aufgeschlossen, von wo sie auch ostwärts im Weg gegen P. 626 verfolgt werden können; hier erwähnt HUMMEL (Lit. 9, S. 4) einen heute nicht mehr existierenden Aufschluss. Wichtig sind die Vorkommen am Aussenrande der nördlichen Malmflanke: im Weg S St. Gelin wurde Terrain à Chailles und Glypticien festgestellt, ein Aufschluss, auf den schon THURMANN hingewiesen hat (Lit. 25, S. 59); KOPY (Lit. 10, S. 19) beschreibt eine Quelle, die weiter E in Cornol, in der Nähe des Gasthauses „Lion d'Or“ über Oxfordtonen austreten soll. Wir betrachten diese Vorkommen als verschürfte Massen auf der Randüberschiebung.

Die Gliederung des Malm erweist sich auf dem engbegrenzten Gebiet als sehr schwierig, vor allem weil zusammenhängende Aufschlüsse, die ein grundlegendes Profil liefern könnten, fehlen. Die Fazies ist in horizontaler und vertikaler Richtung einem raschen Wechsel unterworfen, und dieselben Gesteinstypen kehren mehrfach wieder. Klotzige Korallenriffe treten sowohl im Rauracien — in dessen obern Teil auch in kreidiger Entwicklung — als auch im Sequanien auf, ebenso Oolithe und dichte splitterige Kalke. Im mittleren Rauracien wurden Einlagerungen von Mumienbänken mit bis 2 cm grossen Oolithen (z. B. SW La Scie gegen Malcôte) beobachtet. Mumienbänke scheinen aber auch im Séquanien vorzukommen. Die obersten Malmhorizonte SW und SE Frégiécourt gehören zum Kimmeridgien, während W Cornol bis gegen Courtemaury kein Kimmeridgien festgestellt werden konnte. Es ist hier vielleicht verschüttet (Sackungsmassen von St. Gelin und Pâturance de Courtemaury?). Die Mergelhorizonte des Malm sind nicht aufgeschlossen.

Tertiär ist im Wegeinschnitt E Courtemaury bis 200 m E Paplemont gut zu beobachten: der mürbe, glimmerhaltige Sand-Kalksandstein dürfte der Molasse alsacienne angehören. 100 m W Paplemont enthält er härtere Kalksandstein-Einlagerungen mit einer Bivalvenfauna. Ein kleiner Molasse-Aufschluss befindet sich 200 m E P. 520 bei Cornol. Ferner konnte kürzlich anlässlich einer Exkursion des Basler geol. Institutes ein kleines Molasserelikt bei l'Alêtre, 100 m NE P. 649 (500 m S Frégiécourt) festgestellt werden. Etwa 100 m N davon ist am Weg in Malmkalken eine kleine Tasche mit Bolus, Bohnerz und etwas Huppererde zu sehen. An der Strasse E Frégiécourt, S P. 564,4, liegt ein guter Aufschluss eines harten, kompakten Kalkkonglomerates mit vorherrschend Sequan- und Kimmeridge-Geröllen, das wohl zum „Gompholithe d'Ajoie“ (unteres Oligocaen) zu rech-

nen ist. Es wird von einem mürben, hellen Kalksandstein unterlagert. Das Vorkommen wird schon von ROLLIER erwähnt (Lit. 20, S. 124). Vogesenschotter greifen S Pleujouse (P. 542,57) bis auf Höhe 550 m vor; vereinzelt Quarzit- und Buntsandsteingerölle wurden jedoch bis in den Kern der Struktur hin und wieder beobachtet.

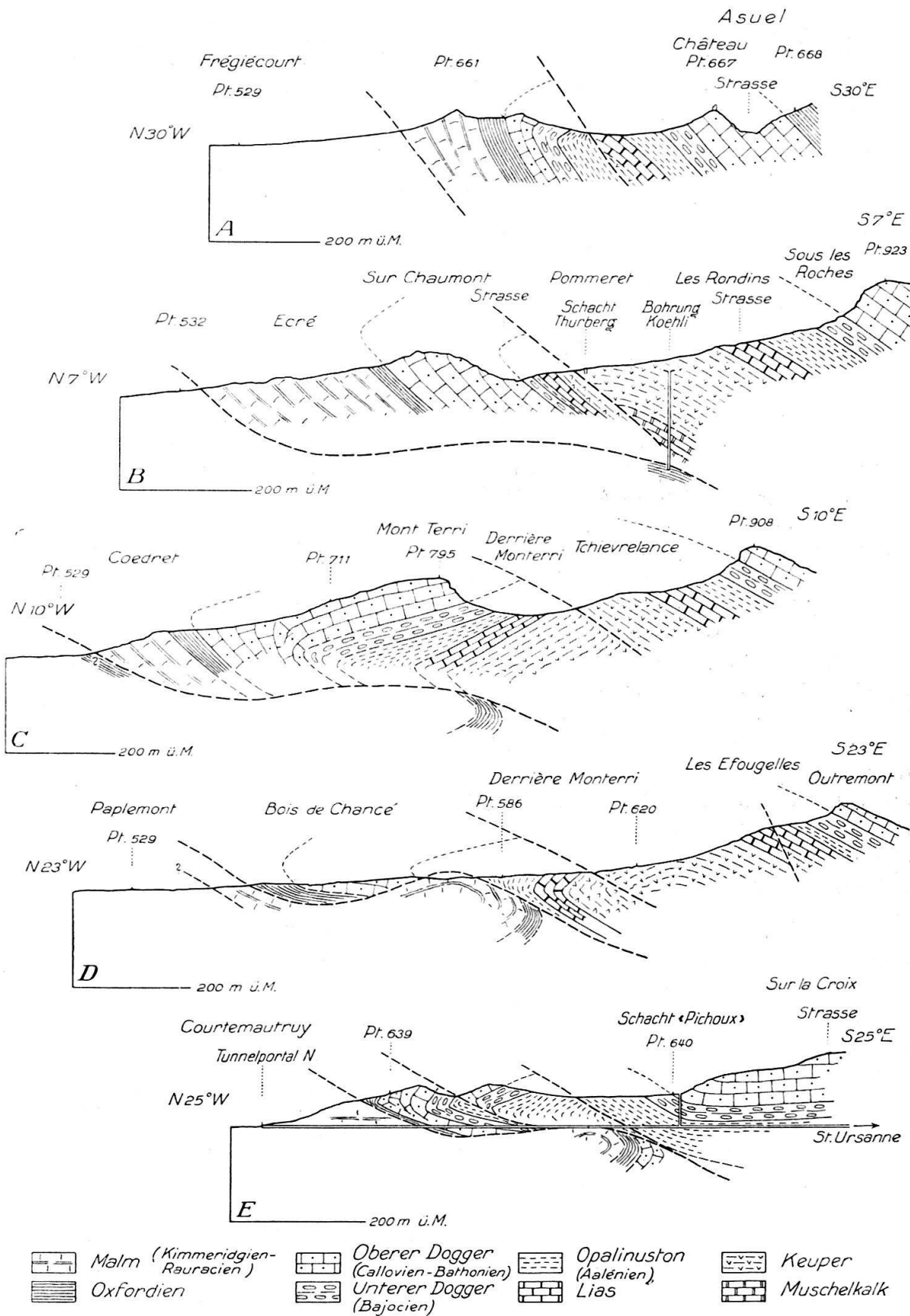
Das Quartär wurde auf der Karte nicht ausgeschieden. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass Gehängeschutt, Rutschungen und Sackungsmassen grössere Gebiete bedecken. Für die letzteren bilden Keuper und Opalinustone die nötigen Gleitbahnen. Besonders zwischen En Voiré und En Méchaimé (SW Derrière Monterri) und in den Gebieten von Maison dessus und Les Rondins, aber auch am Osthang des Mont Terri, bei La Tillio, kommen grosse Rutschungen vor. Möglicherweise ist auch die Hügelzone E Courtemautruy (Pâturage de Courtemautruy-St. Gelin) als grosse, auf Oxfordien abgerutschte, alte Sackungsmasse aufzufassen.

V. Tektonik.

Schon THURMANN (Lit. 25, S. 59, Lit. 27, S. 33) hat darauf hingewiesen, dass die Südflanke längs einer im Keuper verlaufenden Kernüberschiebung an der Nordflanke aufgeschoben sein könnte. Diese Längsstörung ist indessen nirgends aufgeschlossen. Wir haben gleichwohl auf unsern Profilen eine solche Überschiebung angenommen. Ein allerdings etwas schwacher Anhaltspunkt bildet die Tatsache, dass die Haupttrogensteinrippe der Südflanke etwa 150 m höher liegt als diejenige der Nordflanke, was namentlich im Abschnitt von Derrière Monterri auffällig in Erscheinung tritt.

Wichtiger ist aber die Randüberschiebung. Sie konnte in einem kleinen Fenster im Tälchen, das den Kessel von Derrière Monterri gegen Paplemont entwässert, auf Höhe 580 einwandfrei nachgewiesen werden. Auf eine Distanz von etwa 200 m stehen hier helle bis bräunlichgelbe, dichte, meist aber grobspätige, zuweilen brekziöse und stark calcitisch durchaderte oder marmorisierte Kalke an. Das grobbankige Felsband ist oft blockig zerrüttet, aber doch deutlich als einheitliche, mehr oder weniger flachliegende Kalkbank zu verfolgen. Im Detail sind Streichen und Fallen unregelmässig und zeigen öfters kleine Verbiegungen an. Der Kalk macht den Eindruck starker tektonischer Beanspruchung. Er gehört sicher zum Malm und ist wahrscheinlich dem Rauracien zuzurechnen. Der Aufschluss liegt im tiefsten Taleinschnitt mitten in der Zone des unteren Doggers. 100 m N davon stehen die steilen und überkippten Oolithe des Haupttrogensteins an. S. davon gelangen wir durch die Opalinustone zu Aufschlüssen von ebenfalls steilem und überkipptem Lias. Es unterliegt keinem Zweifel, dass wir hier, fast 1 km südlich vom vermuteten Ausbiss der Randüberschiebung, ein kleines Fenster vor uns haben, in welchem die Malmunterlage der nach N überkippten und vorgeschobenen Doggerfalte des Mont Terri auftaucht.

Wenn wir nun, von hier ausgehend, das Tunnelprofil betrachten, so wird es deutlich, dass die erwähnte Brekzienzone mit dem verschürften Dogger und Oxfordmaterial nichts anderes sein kann als die Randüberschiebung, längs welcher hier die Opalinustone über die Malm-Dogger-Serie der Unterlage nach N vorgeschoben sind. Wir haben in unserem Profil den Versuch unternommen, unter Berücksichtigung unserer Oberflächenbeobachtungen, aber unter Beibehaltung der von MATHEY (Lit. 16) angenommenen Schichtgrenzen im Tunnel, dieser Interpretation Ausdruck zu geben. Tatsächlich ordnet sich das Profil im Prinzip zwanglos in die Reihe der weiter E gelegenen Schnitte.



Geologische Profile Courgenay - Asuel.

1 : 25 000.

Das Tunnelprofil und das Malmfensterprofil deuten auf eine normalstreichende, gewölbeartige Aufbiegung der Überschiebungsfläche im Gebiet der Brekzienzone und des Fensters. Sie zeigt also auch hier Anzeichen einer Faltung, die vielleicht nicht die Intensität erreicht, wie sie von den Überschiebungsflächen der Klusen- und Tunnel-Profile (Grenchenberg!) im E Jura bekannt ist.

Es liegt nahe, auch den Oxfordfund in der alten Bohrung Köhli mit der Rand- und nicht mit der Kernüberschiebung in Verbindung zu bringen. Die N der Malmzone gelegenen Oxfordien-Vorkommen bei St. Gelin und Cornol betrachten wir, wie schon erwähnt, als längs der Randüberschiebung aufgeschürftes Material. Kern- und Randüberschiebung können sich in der Tiefe aus ein und derselben Abscherung entwickeln.

Es sei darauf hingewiesen, dass auf der tektonischen Kartenskizze von LINIGER und WERENFELS (Lit. 13) zwei randliche Überschiebungen angenommen wurden, wovon die südliche in der Oxfordienzone zwischen Dogger und Malm verläuft. Nach unserer Meinung sind längs dieser Zone sicher Ausquetschungen anzunehmen, die vielleicht auch zu Abscherungen und disharmonischen Faltungserscheinungen, nicht aber zu einer eigentlichen Überschiebung geführt haben; solche Komplikationen sind namentlich im Abschnitt Cornol-Frégéécourt wahrscheinlich. Nur sehr minutiöse Untersuchungen, wie sie im Rahmen unserer praktischen Aufnahmen nicht möglich waren, können diese Detailfragen einer Lösung näher bringen. Vor allem wäre dazu eine bessere Abklärung der Malmstratigraphie nötig.

Im Abschnitt des Tunnelprofiles wurde im untern Dogger und im Hauptrogenstein eine Doppelung beobachtet. Auch hier liegt es durchaus im Bereich der Möglichkeiten, dass der N Dogger nicht als eine schuppenartig vorgeschobene Gewölbestirn, sondern als eine synklinalgebaute Klippe aufzufassen ist. Eine weitere Ausdehnung der Kartierung nach W könnte darüber vielleicht entscheiden.

Auf der Südflanke des Westabschnittes ist im Lias eine Schuppung zu beobachten, derzufolge die bituminösen Schiefer auf eine streichende Distanz von etwa 1 km eine Doppelung erfahren. Die beiden Schieferzonen sind durch ein nur 20—30 m breites, schlecht aufgeschlossenes Zwischenstück getrennt, in welchem Brocken von unterm und mittlerem Lias gefunden wurden. Eine ähnliche Schuppung ist vielleicht — wegen ihrer grossen Mächtigkeit — in den Opalinuston E Les Rondins anzunehmen.

Namentlich im E Teil des Untersuchungsgebietes machen sich neben diesen tektonischen Längselementen auch grosse Querstörungen geltend, von denen besonders die von SSW über Malcôte nach NNE verlaufende Bruchzone zu erwähnen ist. Deutlich zu sehen ist auch ein Querbruch im Mont Terri, wo eine W Scholle um etwa 50 m abgesunken ist. In ihrer Anlage dürften die Querstörungen grösstenteils älter als die Faltung und rheintalisch bedingt sein. BUXTORF und LEHNER (Lit. 2) beschreiben solche Brüche aus dem W Gebiet der Mont Terrible-Kette (Roche d'Or) und aus dem Clos du Doubs. Im ganzen scheint das Sur Moron-Mont Terri-Gebiet der Nordflanke gegenüber dem E Teilstück von Cornol tiefer zu liegen: Sur Moron und Mont Terri bilden die normal nordfallende Hauptrogensteinplatte, die nordwärts plötzlich scharf abbiegt und überkipptes Südfallen zeigt. In der E Scholle E Cornol wäre nur dieser steile überkippte Schenkel erhalten, der allerdings infolge des E Abtauchens der Überschiebungsfläche in grössere Tiefe greifen würde. Gleichzeitig ist im Kessel SE Cornol der Strukturkern am höchsten und steilsten aufgepresst. Im Cornoltälchen könnte eine grössere Querstörung verlaufen.

S Frégéécourt-Pleujouse biegt die Struktur in einer scharfen Knickzone aus ihrer bisherigen WSW-ENE-Richtung nordwärts ab längs einer intensiven und

komplizierten Querstörung. Zwischen Malcôte und Asuel liegt ein keilförmig verklemmtes Zwischenstück, das gegenüber der W-Scholle von Cornol und der östlichen, nordwärts vorgreifenden Scholle von Asuel zurückgeblieben ist. Im Süd-schenkel NE Asuel zeigt sich eine Versteilung der Schichten, so dass der abtauchende Doggerkern pilzförmig aufgetrieben erscheint. Dieses Ostende ist auf die Malmplatte von Frégiécourt überschoben. Die tektonischen Komplikationen in diesem ganzen E-Abschnitt bedürfen indessen noch weiterer Abklärung.

Wenn auch die bisherigen Beobachtungen — nicht nur in diesem E Gebiet — in mancher Beziehung noch keine eindeutigen Interpretationen erlauben, so dürften sie doch, namentlich im Hinblick auf die Randüberschiebung, zur weiteren Untersuchung anregen und beitragen.

VI. Literatur.

1. BARLOT, J.: Essai sur les roches bitumineuses de la région du Jura. Congr. intern. d. mines etc. 7. sess., Paris, t. 1, S. 515—520, 1935.
2. BUXTORF, A. & LEHNER, E.: Rheintalische Brüche in der Montterrible-Kette und im Clos du Doubs. Ecl. geol. Helv., Bd. 16, Nr. 1, S. 71—75, 1920.
3. DUCRET, M.: Peut-on trouver de la houille à Cornol? Actes soc. jurassienne d'émulation, 24. sess., S. 174, 1874.
4. ERZINGER, E.: Die Oberflächenformen der Ajoie (Berner Jura). Mitt. geogr. ethnol. Ges. Basel, Bd. 6, Jg. 1939/42.
5. FEHLMANN, H.: Der schweizerische Bergbau während des Weltkrieges. Schweiz. Volkswirtschaftsdept., Bureau f. Bergbau, 1919.
6. GREPPIN, J.: Description géologique du Jura bernois et de quelques districts adjacents compris dans la feuille 7 de l'atlas fédéral 1:100000. Mat. carte géol. de la Suisse, 8. livr., Berne, 1870.
7. GRESSLY, A.: Albâtre keupérien blanc de Montterrible. Actes soc. helv. sc. nat., p. 40, 1853.
8. HEIM, A.: Geologie der Schweiz, Bd. 1, S. 456, 1919.
9. HUMMEL, K.: Die Tektonik des Elsgaues (Berner Tafeljura). Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br., Bd. 20, S. 1—82, 1914.
10. KOPY, F.: Hydrographie et hydrologie des environs de Porrentruy. Actes soc. jurassienne d'émulation, 2. sér., vol. 1, 1886.
11. KOPY, F.: Peut-on trouver de la houille à Cornol? Actes soc. jurassienne d'émulation, 2. sér., vol. 2, S. 239—252, 1889.
12. LANG, F.: Über die zwei Tunnel zwischen Pruntrut und Delsberg. Verh. schweiz. naturf. Ges., Schaffhausen, S. 91—94, 1873.
13. LINIGER, H. & WERENFELS, A.: Zur Tektonik von Asuel und St. Ursanne. Ecl. geol. Helv., Bd. 20, Nr. 2, S. 291—295, 1925.
14. MATHEY, F., LANG, F. & GREPPIN, J.: Tunnels du Doubs. Rapport des experts géologiques. Bericht und Anträge d. Verwaltungsrates d. Bernischen Jurabahngesellschaft a. d. Regierungsrat, Beil. 6, 1872.
15. MATHEY, F.: Observations au sujet des deux tunnels de Glovelier et de St. Ursanne dans le Jura bernois. Actes soc. helv. sc. nat., p. 101—102, 1878.
16. MATHEY, F.: Coupes géologiques des tunnels du Doubs. Schweiz. naturf. Ges., Bd. 29, Bern, 1885.
17. MEYER, L.: Géologie et industrie. — Le sondage de Charmois. Bull. soc. belfortaine d'émulation, No. 34, 1916.
18. MÖSCH, C.: Der südliche Aargauer Jura. Beitr. geol. Karte d. Schweiz, Lfg. 10, 1874.
19. ROLLIER, L.: Structure et histoire géologique de la partie du Jura central entre le Doubs, le val de Delémont, le lac de Neuchâtel et le Weissenstein. 1. supplément. Mat. carte géol. d. l. Suisse, 8. livr., 1894.
20. ROLLIER, L.: Deuxième supplément à la description géologique de la partie jurassienne de la feuille 7 de la carte géologique de la Suisse au 1:100000. Mat. carte géol. d. l. Suisse, nouv. sér., 8. livr., 1898.

21. ROLLIER, L.: Troisième supplément à la description géologique de la partie jurassienne de la feuille 7 de la carte géologique de la Suisse au 1:100000. Mat. carte géol. d. l. Suisse, nouv. sér., 25. livr., 1910.
22. SCHMIDT, C. & KOPY, F.: Geologisches Gutachten über das Projekt einer Tiefbohrung auf Steinkohle in der Gegend von Pruntrut. Verl. E. Birkhäuser, Basel, 1917.
23. SCHMIDT, C.: Texte explicatif de la carte des gisements des matières premières de la Suisse, 1:500000. Publ. p. l. Comm. géotechn. d. l. soc. helv. sc. nat., 1920.
24. SCHMID, C., BRAUN, L. u. a.: Die Bohrung von Buix bei Pruntrut und Allschwil bei Basel. Beitr. Geol. d. Schweiz, geotechn. Ser., Lfg. 10, 1924.
25. THURMANN, J.: Essai sur les soulèvements jurassiques du Porrentruy. Mém. soc. hist. nat., Strasbourg, 1832.
26. THURMANN, J.: Essai sur les soulèvements jurassiques. Second cahier. Porrentruy, 1836.
27. THURMANN, J.: Sur une chance défavorable que certaines structures orographiques offrent dans les chaînes du Jura à la recherche du sel gemme. Mitt. naturf. Ges. Bern, No. 200, S. 33, 1851.
28. THURMANN, J. & ETALLON, A.: Lethea Bruntrutana. Mém. soc. helv. sc. nat., vol. 18—22, 1861—1864.
29. VONDERSCHMITT, L.: Die geologischen Ergebnisse der Bohrungen von Hirzbach bei Altkirch (Ober-Elsass). Ecl. geol. Helv., Bd. 35, No. 1, S. 67—99, 1942.

Manuskript eingegangen den 23. Oktober 1944.

**Geologische Karte
des
Mont Terri-Gebietes
zwischen Courgenay und Asuel
1:25 000**

