Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 64 (1971)

Heft: 1

Artikel: Bericht über die Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in das Gebiet der Rheintalflexur und des Tafeljuras bei Basel vom 19. und 20. Oktober 1970

Autor: Hauber, Lukas / Laubscher, Hans / Wittmann, Otto

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-163979

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

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

Eclogae geol. Helv.	Vol. 64/1	Seiten 203–214	2 Textfiguren	Basel, April 1971

Bericht über die Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in das Gebiet der Rheintalflexur und des Tafeljuras bei Basel vom 19. und 20. Oktober 1970

Von LUKAS HAUBER (Basel), HANS LAUBSCHER (Basel)
und OTTO WITTMANN (Lörrach)

Teilnehmer[1]):

BECKER, R., Luzern (1, 2)
BITTERLI, P., Riehen (1)
BURRI, M., Vevey (1, 2)
BUXTORF, R., Basel (1)
DELLA VALLE, G., Bern (1, 2)
ESCHER, E. F., Zürich (1, 2)
FISCHER, H., Ettingen (1, 2)
FLÜCK, W., Basel (1, 2)
GÜNTHERT, A., Basel (2)
GYGI, R. A., Basel (1, 2)
GYGI, Frau, Basel (1, 2)
HAUBER, L., Riehen (1, 2)
HERZOG, P., Basel (1, 2)
HÜTTNER, R., Freiburg i. Br. (1, 2)
KEHRER, L., Olten (1, 2)
KOPP, J., Ebikon (1)
LANTERNO, E., Genf (1, 2)
LAUBSCHER, H., Riehen (1, 2)
LEIBER, J., Freiburg i. Br. (2)
MOHLER, W., Gelterkinden (1, 2)
MUMENTHALER, T., Zürich (1)
NABHOLZ, W., Bern (1, 2)
PETRI, Darmstadt (1)
PFENNINGER, Frl., Luzern (2)
PÜMPIN, V., Den Haag (1, 2)
RHEINER, A., Basel (1, 2)
REBER, R., Basel (1, 2)
RIEBER, H., Zürich (1, 2)
ROTHPLETZ, W., Basel (1)
SODER, P., Den Haag (1, 2)
SPICHER, A., Basel (1, 2)
TERZIDIS, A., Liestal (1, 2)
VISCHER, A., Arlesheim (1, 2)
VOMSTEIN, E., Basel (1, 2)
WEIDMANN, M., Lausanne (1, 2)
WILLI, Frl., Zürich (1)
WITTMANN, O., Lörrach (1, 2)
WUNDT, W., Dornach (1, 2)
ZADORLAKI, N., Aarau (1, 2)

1. Tag: Montag, den 19. Oktober 1970

DINKELBERG – RHEINTALFLEXUR – ISTEINER KLOTZ

Basel–Rheinfelden–Wyhlen–Inzlingen

Leitung: L. Hauber
Bericht: O. Wittmann und L. Hauber

Um 8 Uhr startete eine stattliche Schar von Teilnehmern mit dem Car vom Bernoullianum in Basel ins Exkursionsgebiet. Wir durchquerten rasch über die Niederterrassenfelder hinweg die Anfahrt bis Rheinfelden. Ein geplanter Abstecher zum

[1]) Die Zahlen hinter den Namen geben die Tage an, an welchen die Teilnehmer die Exkursion mitgemacht haben.

«Waldhaus» am Rhein, der einen Blick über den Strom hinweg auf die Rheintalflexur beim Grenzacher Hörnli und den Grenzacher Graben (Lias/Keuper zwischen Muschelkalk) geben sollte, musste wegen dichten Nebels unterbleiben.

In Rheinfelden verliessen die Teilnehmer den Car und wanderten über die Brücke zum Inseli, einer Muschelkalkinsel im Rhein, dem «Stein» (Brückenpfeiler!), dem eine weiter den Strom hinabgreifende niedrige, schmale Landzunge vorgelagert ist, die bei höherem Wasserstand überspült wird. Der Muschelkalk reicht von Osten her bis zum Häuschen des Fährmanns. Der Abbruch zur niedrigeren Landzunge markiert eine NW–SE streichende Verwerfung, die Rheinfelder (Degerfelder) Verwerfung. An ihr ist höher gelegener Buntsandstein im W gegen tieferen Obermuschelkalk im E abgesetzt, wobei der Muschelkalk gegen die Verwerfung hochgeschleppt ist. Durch den Nebel hindurch konnte am südlichen Ufer der Buntsandstein gerade noch ausgemacht werden. Diese Rheinfelder Verwerfung ist von besonderer Bedeutung für das Salzlager von Rheinfelden-Riburg. Sie biegt in Rheinfelden aus der NW–SE-Richtung allmählich nach E ab und erreicht zwischen Möhlin und Zeiningen das grosse Zeininger Bruchbündel. Nördlich der Verwerfung liegt das Salzlager von Rheinfelden-Riburg mit Salzmächtigkeiten bis über 90 m direkt vor der Verwerfung; südlich davon konnte kein Salzlager mehr nachgewiesen werden. In Sondierbohrungen fehlen auch Anzeichen von Residualbildungen, so dass anzunehmen ist, dass diese Verwerfung schon im Muschelkalk angelegt war, wobei sich die nördliche Scholle kippte und so die grossen Salzmächtigkeiten ermöglichte, während der südliche Block ein Hoch geblieben ist. Im Zusammenhang mit dem Einsinken des Oberrheingrabens ist dieses Verwerfungssystem nochmals aktiviert worden und hat auch die Deckschichten des Salzlagers versetzt.

Beim deutschen Zoll bestiegen die Teilnehmer wieder den Car. Da die alten Werksteinbrüche im Buntsandstein von Riehen (Schweiz) und Inzlingen (Baden) heute alle verfüllt sind, musste die Absicht, den zuletzt noch betriebenen dieser Brüche aufzusuchen, aufgegeben werden. Statt dessen fuhren wir nach Degerfelden, um beim Dorf einen längst aufgelassenen Bruch im Buntsandstein (oder ?oberstes Rotliegendes) einzusehen. Zu sehen waren feldspatführende Sande und Sandsteine, meist schlecht verfestigt, mit tonigem Bindemittel, Kreuzschichtung, bunten, oft ausgebleichten Farben.

Es folgte zurück über Badisch-Rheinfelden ein Abstecher nach Wyhlen, um dort am westlichen Dorfende einen aufgelassenen Steinbruch im oberen Muschelkalk zu besuchen. Auf der Fahrt dahin folgten wir dem steilen Südabfall des Dinkelberges mit seinen vielen Anbrüchen im Kalkstein (sehr grosser Bruch östlich Wyhlen, Vorkommen von Salz im mittleren Muschelkalk und Kalkstein im oberen wurde zur Herstellung von Soda ausgenutzt). Beim Aussteigen fanden steinerne Torbogen von Scheunentoren Beachtung, die aus Berner (Ostermundiger) Sandstein aufgeführt waren, der in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts hier Verwendung fand. Der besuchte Steinbruch liegt über dem Westausgang des Rustelgrabens und gibt, wenn auch an weithin unzugänglichen Wänden, doch einen Gesamteindruck vom oberen Muschelkalk von den liegenden Trochitenkalken (24 bis 26 m) über die höheren Plattenkalke (28 bis 30 m) bis gerade in den hangenden Trigonodusdolomit, der an der oberen Bruchkante noch zu sehen ist. Die Normalfazies sind graublaue Kalke, häufig schillführend, gelegentlich mit Oolithen. Bezeichnend sind die aus einer Unmenge von Stielgliedern aufgebauten Trochitenbänke. Gerade als der Führer entschuldigend dar-

auf verwies, dass die Vorexkursion weder in der Wand eine Trochitenbank ausmachen noch im Haldenmaterial einen Block finden konnte, hatte schon einer der Teilnehmer eine Platte nicht nur mit prächtig herausgewitterten Trochiten entdeckt, sondern sogar mit einem vollständig erhaltenen Kelch von *Encrinus liliiformis*. Herr Ing. R. Becker überliess das Exemplar liebenswürdigerweise dem Basler Geologischen Institut. Im ganzen zeigt der Aufbau des Profils weithin Übereinstimmung mit den von MERKI beschriebenen Profilen aus der Nordschweiz.

Die Fahrt wurde auf den Dinkelberg hinauf fortgesetzt. Wir folgten dabei der neuen Strasse Wyhlen–Inzlingen, die ihrerseits dem Keusbodengraben folgt, einem schmalen Keupergraben. Sie verläuft entlang dessen östlicher Randverwerfung. Der Hang zeigt den oberen Muschelkalk, bald schon die Plattenkalke, die Wiesenmulde des Tälchens entspricht den Keupermergeln, der jenseitige Anstieg wieder den Plattenkalken. Dicht nördlich vom Dorf brach die Strasse beim Bau über alten Gipsstollen ein. Bald nach der Einmündung der alten Rührberger Strasse von Osten her erscheint in der Böschung aufgeschlossen der Trigonodusdolomit. Auf der Anhöhe wird gerade noch die ihn überlagernde Lettenkohle erreicht. Dann geht es jenseits wieder das Profil abwärts. Der Dinkelberg zeigt sich auf der Höhe als eine weitwellige Muschelkalklandschaft. Rechter Hand ist die Oberfläche besetzt mit vielen Dolinen, die sich im Trockental perlschnurartig aneinanderreihen.

Inzlingen mit seinem Wasserschloss liegt gerade noch im untersten Muschelkalk, dann tritt der Buntsandstein heraus, der gegen das Unterdorf an der roten Farbe der Böden und in Baugruben sichtbar wird und dort auch durch viele Jahrhunderte in Brüchen abgebaut worden ist. Er reicht bis über die Grenze hinüber nach Riehen (Maienbühl). Es muss sich um eine antiklinale Heraushebung derart handeln, dass im Westen Buntsandstein unvermittelt an Keuper grenzt, während nördlich und südlich davon Keuper normal den oberen Muschelkalk überlagert.

Lörrach–Rötteln–Fischingen–Istein

Leitung und Bericht: O. Wittmann

Nach zweimaligem Grenzübertritt ging es auf den Stettener Buck (Lörrach-Stetten). Dort wurden von einer Ziegelei Löss, Hochterrasse und Juraton abgebaut, so dass zuletzt in den Tongruben ein geschlossenes Profil des Doggers von den Murchisonae-Schichten bis in den Hauptrogenstein erschlossen war. Nach Stillegung und Abbruch der Ziegelei sind aber bereits grosse Mengen Bauschutt deponiert worden, so dass von einem Besuch abgesehen wurde. Dafür wurde von der Höhe bei prächtiger Aussicht und jetzt hellem Sonnenschein ein Überblick über die Situation im Bereich der Flexur gegeben.

Im Westen begrenzt als Kulisse der langgestreckte Tüllinger Berg den Rundblick, aufgebaut aus den Tüllinger Süsswasserschichten des Chattien (Typuslokalität!), die leicht eingemuldet sind in eine Synklinale, deren Achse von Kandern her über den Osthang des Tüllinger Berges hinweg ins Birstal streicht. Unter der Talsohle des Wiesentales ist die Elsässer Molasse (Chattien) nachzuweisen, die leicht W fallend noch am Fuss die Tüllinger Schichten unterteuft und am Fuss der östlichen Lörracher Flexurschollen den Melettaschichten des Rupélien aufliegt. Diese Flexurschollen sind ein

Haufwerk von Einzelschollen, in welche streichende rheinische Brüche eine gewisse Ordnung bringen (Atlasblatt Basel). Die markante Platte des Hauptrogensteins (Bajocien/Bathonien) tritt landschaftsformend auf und charakterisiert die bewaldeten kuppigen Einzelberge. Als Richtpunkt für das Gesamtstreichen der Flexur erwies sich im NNE das Röttler Schloss, wohin nun die Exkursion durch den mittäglichen Stadtverkehr von Lörrach weiterführte.

Die Flexur zeigt in ihren einzelnen Teilen durchaus abweichenden Baustil. Während in den Lörracher Flexurschollen eine starke Zerlegung an rheinischen Längsbrüchen festzustellen ist, örtlich Überschiebung und Antiklinalstrukturen auftreten, finden wir in Höhe des Röttler Schlosses (Feudalburg aus dem beginnenden zweiten Jahrtausend, im Basler Beben 1356 stark zerstört, spätgotische Neubauten, seit 1503 markgräflich-badisch) eine an die 2 km breite, nur unbedeutend gestörte Abbiegungszone, die mit westwärts abbiegendem oberen Muschelkalk beginnt und – wenn auch mit wechselnd steilem Einfallen – bis in die noch nach W abgebogenen Süsswasserschichten reicht.

Als erstes wurde das Profil an der Nordmauer studiert, wo mit 55° Westfallen einander folgen:

Meeressand (Kalksandsteine, Konglomerate, heute verdeckt); Diskordanz;
2,5 m Variansschichten (wieder verdeckt);
8,0 m Ferrugineusschichten;
5,0 m Movelierschichten;
14,0 m feinooidischer oberer Hauptrogenstein.

Beachtet wurden besonders die koralligenen Movelierschichten, die liegende Spatkalkbank mit ihren von rostigem, ooidführendem Material verfüllten Grabgängen und schichtparallel, flach aufgewachsenen Korallen.

Die Überlagerung der Ferrugineusschichten bzw. der Variansmergel durch den Meeressand ist auch noch an anderen Stellen im Bereich der Burg nachzuweisen. Auch bei Lörrach überlagert der Meeressand noch in gleicher Weise, liegt aber schon am Fridolinskänzeli E Stetten der Mumienbank und im Steinbruch südlich davon unterstem Hauptrogenstein auf. Durchwegs ist eine Winkeldiskordanz vorhanden, bei Rötteln um 10°, in Lörrach um 15°, im Steinbruch E Stetten bis zu 25°.

Alle diese Beobachtungen erweisen eine prästampische Bewegung in der Flexur. Die spätere Steilstellung der mitteloligozänen Schichten kann durch eine Geröllbildung eingegrenzt werden, welche vom Röttler Schloss her nach W diskordant über die in der Flexur bis zu 70° steilgestellten Schichten bis über die Süsswasserschichten weggreift und die der miozänen Juranagelfluh entsprechen muss. Ihr Geröllbestand ist durch überwiegend Hauptrogenstein charakterisiert (beim Meeressand durch überwiegend Malmkalke). Sie ist nicht verfestigt, schlecht sortiert, frei von Fossilien, alles im Gegensatz zu den Konglomeraten des Meeressandes. Diese Geröllbildung beweist ein prätortones Alter der poststampischen Verbiegung. Die knapp gewordene Zeit verhinderte, vorhandene kleine Aufschlüsse aufzusuchen.

Statt dessen wurden unter dem südwestlichen Eckturm der Oberburg basisnahe Konglomerate und Kalksteine aufgesucht, die in dessen Fundament aufgeschlossen sind. Sie zeigen eine gewisse rhythmische Sedimentation, die mit grobem Geröll beginnt, und deutliche Seegangsrippelung. Die höheren, die typische Meeressandfauna führenden Schichten sind im Bereich der Burg nicht aufgeschlossen.

Südlich der Vorburg am Kapf trafen wir durch einen Querbruch stark zerdrückte Kalksandsteine und Konglomerate an, die von einem auffallenden Haufwerk aus grossen Korallenkalkblöcken des Malm unterlagert werden oder diesem anlagern. BUXTORF hat bereits erkannt, dass es sich bei ihm um einen grobblockigen Küstenversturz handelt. Der Exkursionsführer hat vor Jahren ein Profil entwickelt, das zeigt, wie der Meeressand auf eine flach seewärts geneigte Felsplatte von Ferrugineusoolith transgrediert, östlich der sich die Steilküste erhebt, ein flacherer Tonsockel aus dem Oxfordton, bekrönt von einem Kliff des Korallenkalks des Rauracien. Versturzmassen dieses Kliffs wären dann von der Brandung zu unseren Blockmassen aufgearbeitet worden. Neuerliche Aufschlüsse in Lörrach haben in gleicher stratigraphischer Situation Massen von Oxfordton gezeigt, in welche grosse Blöcke von Korallenkalk wie die Rosinen im Gugelhopf eingeknetet waren. Auf unseren Aufschluss angewandt, könnte es sich also auch um solche Rutschungen gehandelt haben, nicht um unmittelbaren Küstenversturz, aus denen der Ton ausgespült worden und die Blöcke als Residualmasse erhalten geblieben wären. Herr LAUBSCHER warf ein, dass wegen der Winkeldiskordanz zum liegenden Jura auch westlich des Aufschlusses Rauracien, vielleicht in grösseren Inseln, angestanden haben könnte, so dass die Blockmassen gar nicht von Osten, sondern möglicherweise auch von Westen stammen könnten. Es ergab sich Anlass, in Berücksichtigung ähnlicher Beobachtungen von Herrn HERZOG bei Dornach, auf mögliche Differenzierung im Bild der Küste des Stampienmeeres zu verweisen.

Es war schon spät am Mittag geworden, und so entführte der Car die Teilnehmer ohne Unterbruch über die Passhöhe der Lucke zum Rebdorf Ötlingen, das auf einem westwärts vorgreifenden Sporn des Tüllinger Berges, aufgebaut aus Elsässer Molasse, liegt. Im «Dreiländerblick» nahmen die Teilnehmer nicht nur das Mittagessen ein, sondern machten auch die erste Bekanntschaft mit dem «Markgräfler», der für ein «guetes Wiili» gehalten wurde, vergangene Beschwernisse vergessen liess und die nötige Aufgeschlossenheit für den grandiosen Rundblick verschaffte, der sich dann von der Terrasse des Gasthauses aus bot. Zur Linken der bewaldete Westhang des Tüllingers mit den Süsswasserschichten, vor uns der Abfall des Ötlinger Berges mit Elsässer Molasse, zur Rechten die Rheinebene und als Kulisse im Westen das Sundgauer Hügelland mit seinem weithin von verschieden alten Schottern und dem Löss eingedeckten Alttertiär. Hinter der Ausmündung der Wiese war das Grenzacher Hörnli zu sehen, die SW-Ecke des Dinkelberges, jenseits des Rheins von Osten nach Westen der Baselbieter Tafeljura (das Exkursionsgebiet des kommenden Tages), westlich der Birs die vorderste Kette des Faltenjuras, die Blauenkette, dann die Landskronkette, in der Ferne die Ketten des Pfirter Juras. Dahinter folgten die südlicheren Juraketten, und ganz in der Ferne liessen sich im Dunst die Berge des Berner Oberlandes blicken.

Wieder über die Lucke und weiter über Rümmingen, Schallbach durchs Markgräfler Hügelland (lössbedecktes Mitteloligozän) führte dann der Weg zur Anhöhe des Läufelberges bei Fischingen, von wo aus der Rundblick, auch über den kristallinen Schwarzwald und die südlich vorgelagerten Weitenauer Vorberge und den Dinkelberg, beachtet wurde. Angesichts von W her aufziehender düsterer Bewölkung, von den Teilnehmern wegen der Exkursion des kommenden Tages mit gemischten Gefühlen betrachtet, erbat Herr WUNDT das Wort. Er berichtete von einem Hüterbuben im schlesischen Riesengebirge namens Gottlieb Maatz, der sich über diese an der Auf-

gleitfront einander folgenden Wolkenbänder seine eigenen Gedanken machte, so dass diese Wolkenformation als «Moazagotlwolken» in die atmosphärische Terminologie einging. Dieser Hinweis wurde mit Heiterkeit aufgenommen.

Am Westhang des Hügels hat alte Sandgräberei langgestreckte Aufschlüsse in der Elsässer Molasse geschaffen (Fischinger Sandloch). Es wurden zunächst die konkretionären Bildungen beachtet, die auf Schichtflächen und Verwerfungsfugen aufsitzen, die teils plattige Kalkbänke, teils rundliche Laibe bilden. Dann fand die in der Sandwand aufgeschlossene Kleintektonik Aufmerksamkeit, die nicht nur bis ins kleinstmögliche Mass geht, sondern auch das ganze Inventar der Dilatationstektonik wie in einem Bilderbuch zeigt: Abschiebungen wechselnder Richtung, Keilgräben, Y-Gräben, en échelon-Aufspaltung der Einzelbrüche, Flexuren mit Längszerlegung im kompressionsfreien Teil usf.

Anschliessend brachte der Car die Teilnehmer nach Istein auf das Werkareal der elektrochemischen Fabriken Lonza, Werk Istein. Auf dem Weg dahin wurde aus dem Car heraus bei kurzem Halt ein Überblick über den Schollenbau in der Isteiner Bucht gegeben. Beidseits eines rheinisch streichenden, im Grundriss S-förmig geschwungenen Grabens (Isteiner Graben) erheben sich die beiden Horste des Grünberges (Klotzenfelsen) im WSW, des Hardberges im ESE. Die bewaldeten Horste heben sich deutlich von der Grabenzone ab, in welcher ein Band von Steinbrüchen den Haustein des Sannoisien markiert, ein nach oben folgender Gebüschstreifen eine Konglomeratzone. Der Hangschuttmantel darunter ist mit Reben, die höher folgende lössbedeckte Hochfläche mit Ackerland bedeckt. Der Graben ist in sich noch weiter in rheinisch streichende Streifen aufgegliedert, ein medianer Horst lässt den Malmkalk nochmals stärker heraustreten, auf ihm steht die Kirche, an seinem Hang klebt das alte Dorf, dessen unterste Häuser noch bis 1878 vom Rhein bespült wurden (Wasserstandsmarken auf der Hohlkehle des Klotzenfelsens).

Vor dem zur Abbausohle II führenden Tunnel gab ein Halt zunächst Gelegenheit, kurz das Gesamtprofil zu umreissen:

einige Meter hangende Bankkalke;
3 m Leitbänke (Nerineenkalk und Mumienbank durch Mergellagen getrennt);
23–25 m Splitterkalke;
40–42 m Korallenkalke;
5– 6 m Korallenmergel;
Liegendes: Terrain à chailles.

Ein deutlicher Unterbruch in lithostratigraphischer Hinsicht ist mit den Leitbänken gegeben; daher wird hier herkömmlich die Grenze zwischen Rauracien und Séquanien gezogen, worauf auch bescheidene faunistische Hinweise deuten. Seitens der Teilnehmer wurde dieser Auffassung zugestimmt. Vor dem Tunneleingang ist gerade noch das Terrain à chailles aufgeschlossen, darüber die Korallenmergel mit ihren unzähligen, Schichtung markierenden, flach aufgewachsenen Thamnastraeen. Ganz besondere Beachtung fand aber die seit kurzem hier erschlossene Schafbergverwerfung (Sprunghöhe um 100 m), welche grüne tertiäre Mergel noch unsicheren Alters neben den Malm setzt. Die Verwerfung erweist sich als eine mehrere Meter breite Zerrüttungszone anscheinend regelloser Verfüllung. Doch zeigte sich bei näherem Zusehen eine gewisse Regelmässigkeit. Nahe dem Malm sind mehrere zur Bruchzone steil abge-

schleppte Schollen von Korallenmergeln aufgeschlossen, dann folgen stärker zertrümmerte Massen von Korallenkalk ganz unregelmässiger Lagerung und endlich Übergänge zu einer fast grobmörtelartigen Textur. Harnische mit steil stehender Striemung sind wiederholt zu sehen. Im Hangenden folgt mit deutlicher Schaufelfläche als Basis eine Hangrutschung aus Löss mit viel eingearbeitetem Material von Korallenkalk.

Für die Begehung des Steinbruchs blieb noch über eine Stunde. Bald zerstreuten sich die Teilnehmer über die Abbauterrassen II und III, studierten die Einzelaufschlüsse und trafen sich in Gruppen wieder zur Diskussion: Struktur und Genese des Korallenkalkes als einer Bildung im Hinterriffbereich, Auftreten und Einlagerung der Thamnastraeen, ästige Korallenstöcke im höheren Teil als Ursache der Versteifung des Gesteins (beim Schiessen grobe Blöcke, die weiter gesprengt werden), das Feinkorn der Splitterkalke als Ursache der Splittrigkeit und des scherbigen Zerfalls. Beachtet wurde auch eine enggescharte, NNW gerichtete Klüftung (Polyclases), die in gleicher Weise im Haustein des Sundgauer Hügellandes vorhanden ist und im Splitterkalk mit seinem ungewöhnlich feinen Korn besonders deutlich auftritt. Auf Sohle III waren bald die ersten Jaspisse mit ihrer konzentrischen Bänderung und den eingeschlossenen Foraminiferen gefunden. Laute Beachtung fanden auf der gleichen Sohle liegende Blöcke mit fliessbarem Erdöl auf Klüften und in Hohlräumen.

Gegen 6 Uhr brach die Nacht über die Exkursion herein, und die Teilnehmer wandten sich bei leicht einsetzendem Regen dem schützenden «Rebstock» in Istein zu, wo zunächst eine gute Suppe wieder wärmte und sich bald eine heimelige Atmosphäre einstellte. In diese sprach der Präsident der SGG, Herr NABHOLZ, nach vielen Seiten Worte des Dankes, den Vorbereitern der Tagung, den Führenden und allen, die mit zum guten Gelingen beigetragen hatten, also nicht zuletzt auch den Teilnehmern selbst. Bei Schüüfeli, Buurebrot, Herdöpfelsalat und Markgröfler blieben die Teilnehmer noch vereint, bis sie der Car endlich im leise rieselnden Regen wieder an den Ausgangspunkt in Basel zurückbrachte.

2. Tag: Dienstag, den 20. Oktober 1970

RHEINTALFLEXUR–TAFELJURA–SALINE SCHWEIZERHALLE

Flexur beim Schänzli, Gemeinde Muttenz

Leitung und Bericht: L. Hauber

Der zweite Exkursionstag gestattete uns zunächst doch noch, einen Blick auf die Rheintalflexur aus nächster Nähe zu werfen: Nach einer kurzen Fahrt vom Bernoullianum in Basel über die Birs zum Schänzli (Gemeinde Muttenz) bot sich die Möglichkeit, in der Baustelle der Birsfelderstrasse, die von Muttenz her zum Anschluss Hagnau der Nationalstrasse N 2/3 führt, einen nur temporär zugänglichen Aufschluss von steil stehendem Opalinuston und Unterem Dogger anzusehen (Fig. 1).

Dieser Aufschluss erwies sich, zusammen mit den abgeteuften Sondierbohrungen, sowohl für das Quartär wie auch für die Verhältnisse an der Rheintalflexur von besonderer Bedeutung: er zeigt einen Anschnitt durch die Niederterrasse, deren obere Flur dem höchsten Akkumulationsniveau entspricht. Es lagern hier Birsschotter mit

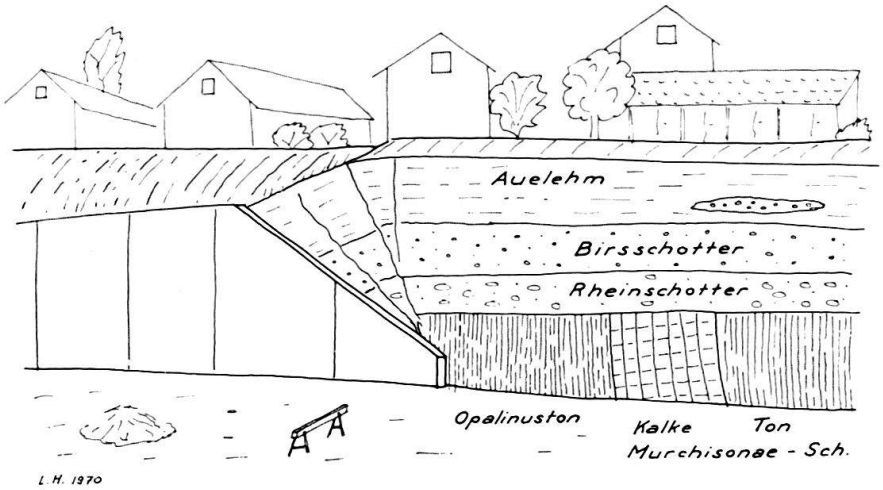

Fig. 1. Steilstehendes Mesozoikum an der Rheintalflexur beim Schänzli, Gemeinde Muttenz. Baustelle Birsfelderstrasse, Blick auf die künstlichen Aufschlüsse neben der Stützmauer unterhalb der Schweizeraustrasse.

Auelehmbildungen, die wiederum Linsen von Birsschottern enthalten, über Rheinschotter. Die Birs hat an ihrer Mündung ins Rheintal einen breiten Fächer von Schottern auf die Rheinablagerungen geschüttet, bevor sie sich zum heutigen schmalen Birstal in der Niederterrasse eingeschnitten hat. Zum andern konnte festgestellt werden, dass an den Keuper der Scholle von Muttenz-Freidorf (s. Fig. 2) direkt der Opalinuston anschliesst. Der Lias fehlt. (Im Graben der Stützmauer, Fig. 1, bestand ein durchgehender Aufschluss.) Es folgt gegen W der Untere Dogger, wobei ein Fund von *Leioceras acutum* QUENST. half, die Murchisonae-Schichten zu identifizieren. Die westlich davon abgetieften Sondierbohrungen haben alle schon das Tertiär des Rheingrabens erschlossen (Fig. 2), zunächst Septarienton (= Melettaschichten, Rupélien), dann Cyrenenmergel und Molasse alsacienne (unt. Chattien) sowie in der Birs Tüllinger

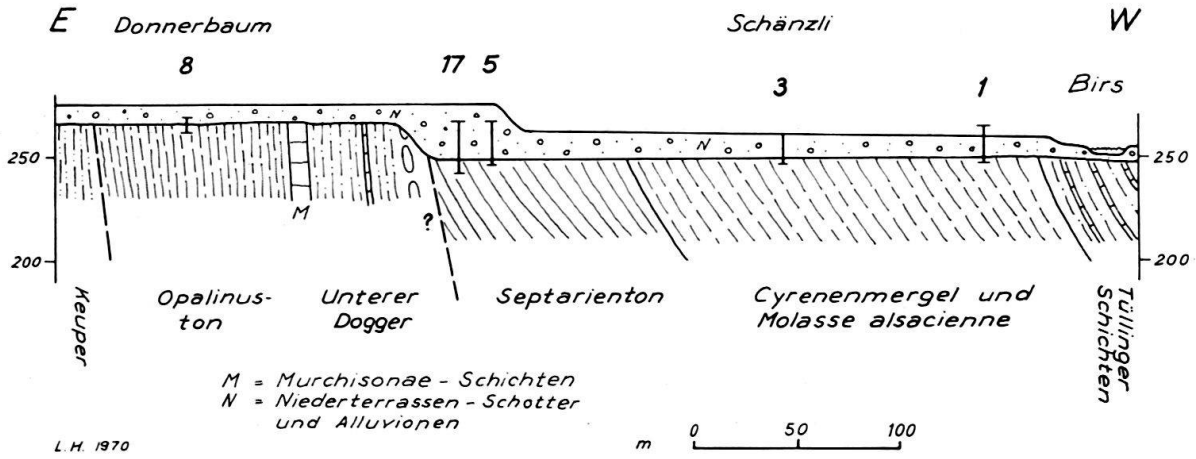

Fig. 2. Geologisches Profil durch die Rheintalflexur im Schänzli bei Muttenz. Profil entlang der im Zusammenhang mit dem Nationalstrassenbau neu angelegten Birsfelderstrasse unter Berücksichtigung der Aufschlüsse und Sondierbohrungen.

Schichten (oberes Chattien). Während die Schichten des Mesozoikums praktisch saiger stehen, zeigt das Tertiär ein steiles Einfallen gegen W zur Mulde von St. Jakob. Im weiteren fällt auf, dass die Oberfläche des Mesozoikums unter den Schottern der Niederterrasse auf etwa Kote 264 m ü. M. liegt, während die Oberfläche des Tertiärs wesentlich tiefer angetroffen wurde, etwa auf Kote 246–248 m ü. M. Schliesslich ist darauf hinzuweisen, dass in diesem Querschnitt durch die Rheintalflexur der Hauptrogenstein und jüngeres Mesozoikum (wahrscheinlich aus tektonischen Gründen) fehlen, während nur 200 m südlich davon Hauptrogenstein ansteht (s. HERZOG 1956).

Von hier weg führte uns die Exkursionsroute der Rheintalflexur entlang nach Süden: In der Neuen Welt–Rütihard erreicht das Adlerhofgewölbe die Flexur. Hier liegen die bekannten Schilfsandsteinvorkommen im Bett der Birs. In Münchenstein fahren wir am Rauracien vorbei und erreichen Dornach, wo wir mühelos mit dem Bus zur Ruine Dorneck aufsteigen.

Dorneck–Sulzchopf

Leitung und Bericht: H. Laubscher

Die unfreundliche Witterung brachte einen Vorteil: der Nebel blieb aus; die für grosstektonische Demonstrationen nötige Fernsicht war genügend; wenigstens so gut, dass von der Terrasse des Restaurants Schlosshof bei Dornach (auf Rauracien der Flexur gelegen wie die Ruine Dorneck; die Erwähnung der Schlacht von 1499 provozierte ein kurzes Wortgefecht zwischen Tauben und Falken) noch Blauen- und Landskronkette erkennbar waren. Der Exkursionsleiter erklärte anhand eines schon zu Beginn verteilten Aufsatzes (gedruckt auf S. 159 dieses Bandes), wie er sich das etwas verwirrende Nebeneinander der verschiedenen tektonischen Elemente am Südende des Rheingrabens zusammenreimen möchte. Im besonderen lässt sich von diesem Punkt aus schön demonstrieren die scharfe, ungefähr rechtwinklige Schwenkung der Flexur in die Landskronkette bei Äsch. Mit Hilfe des schönen Blockdiagramms von P. BITTERLI (1945) wurden zudem die Unterschiede zwischen der Blauenfalte (als Beispiel einer neogenen Jurafalte) und Landskronkette (paläogene Flexur) erläutert. Diese ist im wesentlichen eine Monoklinale, die zwischen zwei Schollen vermittelt (Mariastein–Laufen im Süden und Basler Scholle, d. h. Rheingraben, im Norden) und bei deren Extrapolation in die Tiefe das Grundgebirge um den gleichen Betrag versetzt erscheint wie die Sedimente. Jene ist als enge Kofferfalte bis Pilzfalte der leicht antithetisch nach Süden geneigten Scholle von Mariastein–Laufen aufgesetzt; die Profilkonstruktion ergibt, dass die tiefere Trias und das Grundgebirge an der Falte nicht teilnehmen. Die Flexur ist nach Ansicht des Autors Teil einer sinistralen E–W gerichteten Blattverschiebungszone, welche die hier im wesentlichen paläogenen (aber bis heute nicht überall zur Ruhe gekommenen) Zerrgebiete des Rheingrabens und des Bressegrabens miteinander verbindet. Es liegt eine Art festländische und im Embryonalen steckengebliebene «ridge-ridge transform fault»-Zone vor, deren genaueres Studium sowohl für das Verständnis der ozeanischen «fracture zones» wie auch der unter den jungen Sedimenten der Kontinentalränder verborgenen Initialstrukturen und -sedimente entstehender Ozeane lohnend sein könnte.

Herr Nabholz half freundlicherweise den Absichten des Redners, indem er darauf aufmerksam machte, dass in dieser neuen Perspektive das verwirrende Problem der

bekannten paläogenen «Embryonen» gewisser Jurafalten eine plausible Klärung erfährt und dass damit eine Art Schlusspunkt hinter jahrzehntelange Bemühungen des Geologischen Institutes Basel gesetzt wird. Lapidar ausgedrückt: paläogene Falten sind zeitlich, kinematisch und dynamisch scharf zu trennen von neogenen Jurafalten.

Die Ausführungen waren vereinfachend und fragmentarisch und liessen viel Raum für Fragen, von denen dann einige wichtige auch gestellt wurden. Wenn der Rheingraben hier sein Ende findet, wie steht es dann mit der raurachischen Senke? Tatsache ist, dass einige kleinere Strukturen des Rheingrabens sich durch den ganzen Jura hindurch verfolgen lassen, doch war sicher die paläogene Einsenkung des rheintalischen Juras nur gering, und die E–W-Streckung ging nicht über wenige Hundert Meter hinaus. Sie reichte gerade, um im Rupélien eine seichte Meeresverbindung mit dem alpinen Randmeer herzustellen, was paläographisch z. B. für Faunenwanderung und Verfrachtung aufgearbeiteter Foraminiferen wesentlich, aber tektonisch von geringer Bedeutung war. Immerhin haben aber selbst diese geringen Störungen später als ererbte geometrische Bedingungen bei der epidermalen Jurafaltung einen oft den lokalen Faltenverlauf bestimmenden Einfluss ausgeübt. Die Faltung hat als Verstärker gewirkt, so dass heute etwa die Ränder des Delsberger Beckens viel imposanter aussehen als im Paläogen. Die Flexur von Basel hört bei Äsch auf, doch erscheinen in ihrer südlichen Fortsetzung fragmentarisch wieder kleinere rheintalische Elemente.

Nach diesen Demonstrationen und Erörterungen, die gedacht waren als regionaler und thematischer Rahmen für die ganze Exkursion, wurde im Affolter, nördlich der von Dornach nach Gempen hinaufführenden Strasse, noch das komplexe Bruchschollenwerk kurz angeschaut, das hier ähnlich wie bei Lörrach die Flexurzone zerstückelt. Die längs eines relativ neuen Waldwegs (er zweigt von der Landstrasse westlich unterhalb der Ingelsteinfluh bei P. 451 nach N ab) aufgeschlossenen Doggerschichten lassen Repetitionen der Schichtfolge im einzelnen erkennen, einzelne Abschiebungsflächen lassen sich betasten, und wo die Aufschlüsse weniger gut sind, hilft die Morphologie (weiches, feuchtes Gelände in Variansschichten bis Callovien, trockene Böschungen und Rippen im Hauptrogenstein) bei der Analyse des Schollenfeldes. Interessant sind die gebogenen Brüche der Gempenscholle, die aus SSW-Richtung im Norden – soweit erkennbar stetig – gegen Süden zu in WSW-Richtung abbiegen. Dies hat vielleicht etwas mit der Annäherung an den Flexurwinkel bei Äsch zu tun. Sie weisen auf gekrümmte Spannungstrajektorien hin und darauf, dass Bruchfelder nicht einfach je nach Richtung in Systeme verschiedenen Alters eingeteilt werden können.

Die Busfahrt führte weiter durch die verrutschte und mit Bergstürzen bedeckte Oxfordienzone auf das Gempenplateau hinauf, den westlichsten Teil des eigentlichen Tafeljuras. Die Tafel, die hier das Plateau krönt und die Morphologie bestimmt, ist der östlichste Teil der Rauracien-Riffplattform. Wegen des unfreundlichen Wetters und der vorgerückten Zeit wurde auf einen Besuch des Aussichtsturmes auf der Schartenflue verzichtet. Der Chauffeur steuerte uns sicher auf engem Weg über Gempen nach Norden, über den Schartenrücken, der beidseits von den erwähnten gebogenen Brüchen begrenzt ist. Längs des nördlichen hat eine Reliefumkehr stattgefunden: der Weg führt zwar über eine Steilstufe zu den Stollenhäusern hinab, tektonisch aber aufs Doggerplateau von Schönmatt hinauf. Die Bruchlandschaft und insbesondere das enge Grabensystem von Schönmatt prägen sich in der Kleinmorphologie schön aus. Trotz mancherlei Bedenken ängstlicher Fahrgäste zögerte der Chauffeur keinen

Augenblick, in den engen Waldweg einzubiegen, der zunächst der Hauptrogensteinstufe des östlichen Grabenrandes entlang nach NNE führt und dann die tonige Grabenfüllung aus Variansschichten und Callovien gegen N Richtung Sulzchopf quert. Der Leiter wurde nicht müde, die vielen kleinen, dem geübten Auge Vergnügen bereitenden Bruchkäntchen zu preisen, bis man ihn darauf aufmerksam machte, dass die Fensterscheiben vollkommen beschlagen seien. Man konnte glücklicherweise beim Aussteigen am Sulzchopf trotzdem noch einen Augenschein vornehmen. Das Wetter hatte sich etwas aufgeheitert, vom Aussichtspunkt über der Steinbruchwand bot sich ein prächtiger Rundblick über das Exkursionsgebiet des vergangenen Tages wie auch über das Schollenfeld Wartenberg–Zinggibrunn in der Nordflanke des Adlerhofgewölbes, wo sich die Salzbohrungen befinden, deren Besuch beabsichtigt war. Besonders schön erkannte man die Muschelkalkscholle des Dinkelberges mit den engen Keupergräben von Grenzach und St. Chrischona. Sie sind sowohl tektonisch wie morphologisch äquivalent den Calloviengräben im Doggerplateau, auf dem wir uns befinden. Allerdings lässt sich kein einziger Bruch über die Adlerhoffalte hinweg korrelieren oder gar fortsetzen. Das wird oftmals als Indiz dafür gewertet, dass das etwa WNW-streichende Adlerhofgewölbe einem älteren System angehöre als die Tafeljurabrüche. Nach Ansicht des Leiters ist es jedoch als Element der sinistralen Blattverschiebungszone von Belfort–Basel und als eine Art Fortsetzung des Flexurlineaments Montbéliard–Äsch Teil desselben kinematischen Systems. Nach seiner Vorstellung beginnen in einem tektonisch beanspruchten Gebiet die Instabilitäten-Brüche wie Falten – an gewissen, nach ererbter Geometrie ziemlich zufällig verteilten Keimen (ähnlich den Kristallkeimen bei einem Kristallisationsprozess) und wachsen dann gegeneinander zu, um kinematisch funktionsfähige, bewegliche Blöcke zu umgrenzen. Dabei kommen sich die NS- und die EW-Elemente (um in ungefähren Richtungen zu sprechen) in die Quere; sie setzen sich nicht geradlinig fort; auch die Adlerhoffalte besteht aus verschiedenen Segmenten.

Wir sahen uns noch das 300 m ENE P. 581 am Strassenrand schön aufgeschlossene Kleinbruchsystem im Ferrugineusoolith und oberen Hauptrogenstein an, welches anzeigt, dass sogar die eben noch kartierbaren, schmalen Gräben in Wirklichkeit in noch kleinere Einheiten zerbrochen sind. Man kann hier überdies Studien über Geometrie der Bruchflächen und ihre Striemungen anstellen: die Brüche sind Abschiebungen, die das von der Mohrschen Theorie geforderte Einfallen von 60° bis 70° genau einhalten.

Salzfeld von Zinggibrunn und Saline Schweizerhalle

Leitung und Bericht: L. Hauber

Das wohlverdiente Mittagessen gestattete uns eine Kostprobe der kulinarischen Finessen des Landhauses Römerburg am Wartenberg bei Muttenz, wozu uns die Vereinigten Schweizerischen Rheinsalinen erst noch einen vorzüglichen «Muttenzer» offerierten. Am Nachmittag waren wir Gast der Saline Schweizerhalle und konnten das neue Bohrfeld «Zinggibrunn» besichtigen, doch schoben wir auf der kurzen Fahrt dorthin oberhalb des Hofes Hinterer Wartenberg einen Halt ein, um einen knappen Blick auf den Wartenberggraben mit dem in Reliefumkehr herausmodellierten Hauptrogensteinklotz (Dogger) des Wartenbergs zu werfen und uns die Lage der Warten-

bergverwerfung und der anschliessenden Scholle von Schweizerhalle–Zinggibrunn einzuprägen.

Ein steifer und kalter Westwind fegte über die Hochfläche des Zinggibrunn hinweg, als wir vor der Produktionsbohrung 67 standen, die durch die Firma Fehlmann Grundwasserbauten AG, Zürich, ausgeführt wurde. Die geologische Situation dieses neuen Produktionsfeldes der Saline Schweizerhalle ist in der Arbeit HAUBER (1971) in diesem Heft ausführlich beschrieben. An dieser Stelle sei lediglich erwähnt, dass im Jahre 1970 im Zinggibrunn 9 Produktionsbohrungen (Nr. 60–68) abgeteuft worden sind, die alle ein Salzlager von rund 15 bis 30 m Mächtigkeit mit einer Bohrtiefe von je rund 350 m erreicht haben. Vom hierfür notwendigen technischen Aufwand konnten sich die Teilnehmer an Ort und Stelle selbst ein Bild machen.

Die Fahrt vom Zinggibrunn über den Egglisgraben und Pratteln nach Schweizerhalle hinunter gestattete uns nochmals einen Blick auf die Bruchtektonik des Tafeljuras nördlich des Adlerhofgewölbes mit z. T. stark nach E gekippten Schollen. In der Saline Schweizerhalle erhielten wir von Herrn Dir. K. Spinnler eine Einführung in die Struktur der Salinen Schweizerhalle und Riburg, die Auslaugungstechnik zur Förderung der Sole, konnten uns den Film «Unser Salz» ansehen und hatten die Möglichkeit, anhand des vollständigen Kerns von B. 66 die Ausbildung des Salzlagers im Zinggibrunn im Detail zu studieren.

Bevor wir aber zur Heimreise entlassen wurden, durften wir uns an einem von der Firma Fehlmann Grundwasserbauten AG offerierten «Zvieri» für die mehr oder weniger lange Heimfahrt stärken. Noch zur rechten Zeit, vor dem einsetzenden Stossverkehr, erreichten wir den Bahnhof SBB Basel und können nun auf eine weitere instruktive Exkursion unserer Gesellschaft zurückblicken.

LITERATURVERZEICHNIS

BITTERLI, P. (1945): *Geologie der Blauen- und Landskronkette südlich von Basel.* Beitr. geol. Karte Schweiz [N. F.] *81.*

HAUBER, L. (1971): *Zur Geologie des Salzfeldes Schweizerhalle–Zinggibrunn (Kt. Baselland).* Eclogae geol. Helv. *64*/1.

HERZOG, P. (1956): *Die Tektonik des Tafeljuras und der Rheintalflexur südöstlich von Basel.* Eclogae geol. Helv. *49*/2.

KABELAC, F. (1955): *Beiträge zur Kenntnis und Entstehung des unteren Weissjuras am Ostrand des südlichen Oberrheingrabens.* Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br. *45.*

MERKI, P. (1961): *Der Obere Muschelkalk im östlichen Schweizer Jura.* Eclogae geol. Helv. *54*/1.

WITTMANN, O. (1949): *Zur Stratigraphie des Doggers längs der Rheintalflexur bei Lörrach und am Röttler Schloss.* Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br. *39.*

– (1951): *Zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte der Meeressandbildungen entlang der Rheintalflexur bei Lörrach.* Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver. *33.*

– (1957): *Geologie der Lörracher Flexurschollen.* Jh. geol. Landesamt Baden-Württ. *2.*

WITTMANN, O., und SCHAEFER, H. (Herausg.): *Der Isteiner Klotz. Zur Naturgeschichte einer Landschaft am Oberrhein.* Freiburg i. Br. 1966.

KARTEN:

Geologische Spezialkarte von Baden 1:25000. Bl. Lörrach Nr. 152. Erläuterungen (O. Wittmann) (Freiburg i. Br. 1952).

Geologischer Atlas der Schweiz 1:25000. Bl. 1047 Basel. Erläuterungen (O. Wittmann, L. Hauber, H. Fischer, A. Rieser, P. Staehelin) (Bern 1971).