

Beiträge
zur Geologischen Karte der Schweiz
herausgegeben von der
Geologischen Kommission
der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft
subventioniert von der Eidgenossenschaft

Matériaux
pour la Carte Géologique de la Suisse
publiés par la
Commission Géologique
de la Société Helvétique des Sciences Naturelles
subventionnés par la Confédération

Materiali per la Carta Geologica della Svizzera
pubblicati dalla
Commissione Geologica della Società Elvetica di Scienze Naturali
sovvenzionati dalla Confederazione

Neue Folge, 81. Lieferung
Des ganzen Werkes 111. Lieferung

Geologie **der Blauen- und Landskronkette** **südlich von Basel**

Mit 20 Textfiguren und 4 Tafeln

von

Peter Bitterli
aus Basel

GEDRUCKT MIT UNTERSTÜTZUNG
DER STIFTUNG DR. JOACHIM DE GIACOMI DER SCHWEIZERISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT,
DES FONDS FÜR WISSENSCHAFTLICHE ARBEITEN DER PHIL.-NATURW. FAKULTÄT BASEL,
DES DISSERTATIONENFONDS DER UNIVERSITÄT BASEL
UND DER BASLER STUDIENSTIFTUNG

BERN

In Kommission bei
KÜMMERLY & FREY AG., Geographischer Verlag, Bern
1945

Gedruckt bei Stämpfli & Cie.

HERRN DR. ALBERT HUBER
MATHEMATIK- UND NATURKUNDELEHRER
Z. ZT. AM REALGYMNASIUM IN BASEL
IN DANKBARKEIT ZUGEEIGNET

Vorwort der Geologischen Kommission

In der Sitzung vom 11. März 1944 legte Herr Dr. PETER BITTERLI der Geologischen Kommission Manuskript, Textfiguren und Tafeln seiner Doktordissertation «*Geologie der Blauen- und Landskronkette südlich von Basel*» vor, mit dem Gesuch, diese Arbeit in die «Beiträge zur Geologischen Karte der Schweiz» aufzunehmen.

Die Kommission konnte diesem Gesuch entsprechen, denn dank der finanziellen Unterstützung, die Herrn Bitterli von verschiedener Seite zuteil wurde, war es ihm möglich, einen grossen Beitrag an die Druckkosten zu leisten. Näheres hierüber ist in dem Vorwort des Verfassers enthalten; die Geologische Kommission möchte aber auch ihrerseits nicht versäumen, all den dort genannten Institutionen den besten Dank auszusprechen.

Der Arbeit des Herrn Bitterli liegt die geologische Neuaufnahme von Blatt 9 Blauen des Siegfriedatlas und des östlich anstossenden Anteils der Blauenkette auf Blatt 10 Gempfen (zwischen Westrand und Birs) zugrunde. Die in 1 : 10 000 ausgeführte Kartierung soll später Verwendung finden bei der Herausgabe des betreffenden Blattes des «Geologischen Atlas der Schweiz 1 : 25 000». Als Ersatz einer geologischen Karte sind der vorliegenden Arbeit vier Tafeln beigegeben, die in erschöpfender Weise über die Geologie der Blauenkette orientieren und gleichzeitig zeigen, dass die geologische Detailkartierung durch Herrn Bitterli manches neue Ergebnis gezeitigt hat.

Die vom Autor gesammelten Belegstücke (Fossilien, Gesteinsproben und Dünnschliffe) befinden sich im Geologisch-paläontologischen Institut der Universität Basel.

Für den Inhalt des Textes und der beigegebenen Tafeln ist der Verfasser allein verantwortlich.

Basel, den 21. Juni 1944.

Für die Geologische Kommission
der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft,

Der Präsident:

Dr. A. BUXTORF, Prof.

Der Sekretär:

O. P. SCHWARZ.

Vorwort des Verfassers

Das Gebiet des Blauens im Süden von Basel hat im Laufe der letzten Jahrzehnte zweimal genauere geologische Bearbeitung erfahren: Im Jahre 1897 erschien die Arbeit von A. TOBLER «Der Jura im Südosten der oberrheinischen Tiefebene», welche ausser der Blauenkette auch die angrenzenden Gebiete des Birsecks, der Landskron- und Blochmontkette berücksichtigt (Lit. 198). Zehn Jahre später unternahm E. GREPPIN die geologische Kartierung auf Grund der Siegfriedkarte, Blatt 9, Blauen, 1 : 25 000, und diese Aufnahme ist 1908 als «Geologische Karte des Blauenberges» veröffentlicht worden (Lit. 227).

Wenn ich trotz dieser geologischen Erforschungen eine nochmalige Untersuchung des Kartengebietes Blauen und des östlich anschliessenden bis zur Birs reichenden Teilstückes von Blatt Gempfen unternommen habe, so geschah dies, weil für diese Kartierungsarbeit sehr viel bessere topographische Unterlagen benützt werden konnten, als sie meinen Vorgängern zur Verfügung standen, und weil verschiedene Fragen — hauptsächlich in tektonischer Hinsicht — nicht endgültig abgeklärt waren.

Von Blatt Blauen und Gempfen des T. A. waren 1938 und 1939 Neuausgaben erschienen, die sich namentlich durch vollständigere Wiedergabe des Strassen- und Wegnetzes auszeichnen und — vergrössert auf 1 : 10 000 — sich gut zur geologischen Kartierung eigneten. Von einzelnen Teilstücken konnten auch photographische Reproduktionen von Gemeindeplänen benützt werden. Wertvolle Ergänzungen liessen sich anhand von Flugbildern (Senkrechtaufnahmen) vornehmen, die mir von der Direktion der Eidgenössischen Landestopographie in entgegenkommender Weise zur Verfügung gestellt worden sind.

So konnte eine sehr eingehende geologische Karte ausgearbeitet werden, die später benützt werden kann bei der Herausgabe des Blattes «Therwil-Muttenz-Blauen-Gempfen» (Nrn. 7—10 des T. A.) des «Geologischen Atlas der Schweiz 1 : 25 000». Eine Originalkopie der Feldaufnahmen wurde bei der Geologischen Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft deponiert. Die Gesteinsammlung und die angefertigten Dünnschliffe befinden sich vorläufig im Geologischen Institut in Basel.

Die vorliegende Arbeit ist in den Jahren 1939—1943 entstanden unter der Leitung von Herrn Prof. A. BUXTORF, Vorsteher des Geologisch-paläontologischen Institutes der Universität Basel, dem ich für mannigfache Ratschläge und Anregungen zu Dank verpflichtet bin. Ausserdem fand ich im Geologischen Institut Unterstützung bei Herrn Prof. M. REICHEL, besonders bei der Bestimmung von Mikrofossilien, während Herr Privatdozent Dr. L. VONDERSCMITT mir namentlich bei stratigraphischen Fragen mit Rat zur Seite stand und mir manche Hinweise, die Literatur betreffend, geben konnte; er beriet mich auch auf einigen gemeinsamen Exkursionen im Blauengebiet.

Besonders wertvoll war für mich, neben den Sammlungen im Geologischen Institut im Bernoullianum, das reichhaltige Material, das PETER MERIAN, AUG. TOBLER und ED. GREPPIN im Blauengebiet gesammelt und dem Naturhistorischen Museum übergeben hatten, berücksichtigen zu können. Herr Dr. W. BERNOULLI, Vorsteher der geologischen Abteilung des Museums, erleichterte mir stets bereitwillig die Einsichtnahme. Ich erhielt auch Unterstützung beider Herren Dres. A. ERNI und S. SCHAUB speziell in paläontologischen Fragen; auch Herr Prof. F. LIEB half mir bei Fossilbestimmungen.

Herr HJ. SCHMASSMANN, cand. geol., stellte mir zur Messung des Kalkgehaltes gewisser Gesteinsproben seinen im Mineralogischen Institut eingerichteten Titrierapparat zur Verfügung; Herr O. BAJRAMGIL, cand. min., war so freundlich, einige Mineralproben für mich zu untersuchen. Endlich erteilte mir Herr Dr. P. CHRIST, Adjunkt der Geologischen Kommission der S. N. G., Anleitung zur Darstellung der geologischen Profile, Karten etc.

C. Tektonik	Seite		Seite
Historische Einleitung.	47	b) Nord-Zone (<i>Balmisried-Störung, Blauen-Störung</i>).	59
Profile durch die Blauenkette bei Fürstenstein 1821—1943.	48	2. a) Dogger-Nordschenkel (<i>Blauen-Störung</i>) Gebiet S Fürstenstein (<i>Fürstenstein-Querstörung</i>)	60
Tektonische Gliederung des Blauengebietes	51	b) Rauracien-Nordschenkel	62
a) Oligocaen im Rheintalgraben und Birseck.	51	3. a) Dogger-Südschenkel (<i>Stelli-Störung</i>)	63
b) Die Landskronkette.	51	b) Malm-Südschenkel (<i>Stelli-Störung</i>)	63
1. Nordschenkel der Landskronkette (<i>Bättwilerberg-Störung</i>)	52	III. Abschnitt: Eselgraben-Platte-Klus	64
2. Südschenkel der Landskronkette. (<i>Hofstetter Verwerfung</i>)	53	1. Gewölbescheitel (<i>Eselgraben-Störung</i>)	64
c) Die Hofstetter Mulde	53	2. Nordschenkel (<i>Amselfels-Störung</i>)	65
d) Das Ostende der Hofstetter Mulde	54	3. Südschenkel	66
e) Die Blauenkette	55	IV. Abschnitt: Pfeffinger Bergmatten-Eggberg-Birs.	66
I. Abschnitt: Brunnenberg-Metzerler Kreuz-Hofstetter Spitz	56	1. Gewölbescheitel	66
1. Südschenkel (<i>Brunnenberg-Störung</i>)	56	2. Südschenkel (<i>Eggberg-Störung</i>)	67
2. Gewölbescheitel (<i>Balmisried-Störung</i>)	57	3. Nordschenkel	67
3. Nordschenkel (<i>Blauen-Störung, Rothberg-Querstörung</i>)	58	f) Blauenkette und Rheintalflexur im Gebiet von Grellingen-Pfeffingen-Aesch (<i>Rheintalflexur, Schlossgraben-Störung</i>)	68
II. Abschnitt: Hofstetter Bergmatten-Fürstenstein	58	g) Plateau von Dittingen-Blauen-Nenzlingen	70
1. Gewölbescheitel	59	Die disharmonische Faltung der Malmflanken; Längs- und Querstörungen	71
a) Süd-Zone (<i>Balmisried-Störung, Wal-lenthal-Störung</i>)	59	Die Frage der Faltungsphasen	72
		Zusammenfassung der wichtigsten Resultate	72

Literaturverzeichnis

1. AEBERHARDT B.: Note sur la faune de l'Oxfordien inférieur du Jura bernois. — *Eclogae geol. Helvet.*, **8**, 1905.
2. AMSLER A.: Bemerkungen zur Juratektonik. — *Eclogae geol. Helvet.*, **20**, 1926.
3. ANDREAE A.: Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. — *Abh. zur geol. Spezialkarte von Elsass-Lothringen*, **2**, 1883/84.
4. ARBENZ P.: Über eine neue, mit *Microcodium* verwandte fragliche Kalkalge aus dem Eocaen der Titlis-kette. — *Mitt. Natf. Ges. Bern*, 1941.
5. BARTENSTEIN H. und BRAND E.: Mikro-paläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nord-west-deutschen Lias und Doggers. — *Abh. der Senckenbergischen Natf. Ges.* 1937.
6. BAUMBERGER E.: Die Eisenerze im Schweizer Jura. — *Mitt. Natf. Ges. Bern*, 1907.
7. — Böhnerz. Die Vorkommen im Juragebirge. — *Beitr. zur Geol. der Schweiz, Geotechn. Ser.*, **13**, Liefg., 1, 1923.
8. — Die stampischen Bildungen der Nordwestschweiz und ihrer Nachbargebiete mit besonderer Berücksichtigung der Molluskenfaunen. — *Eclogae geol. Helvet.*, **20**, 1927.
9. — Die Tongruben bei Allschwil. — *Eclogae geol. Helvet.*, **21**, 1928.
10. — u. a.: *Compte-rendu des excursions de la Soc. géol. suisse dans les environs de Bâle et en Alsace.* — *Eclogae geol. Helvet.*, **21**, 1928.
11. — Die Molasse des Schweizerischen Mittellandes und Juragebietes. — *Geol. Führer der Schweiz*, Fasc. I; herausgeg. von der Schweiz. Geol. Ges., Basel, 1934.
12. BIRKHÄUSER M.: Geologie des Kettenjura der Umgebung von Undervelier (Berner Jura). — *Verh. Natf. Ges. Basel*, **36**, 1925.
13. BLOESCH E.: Zur Tektonik des schweizerischen Tafeljura. — *Neues Jahrb. für Mineral. etc.*, **29**, 1910.
14. BOLBACH L.: Das geologische Alter des Rheingrabsens. — *56. Ber. der Senckenberg. Natf. Ges.*, **5**, 1926.
15. BRILL R.: Paläogeographische Untersuchungen über das Pliozän im Oberrheingebiet. — *Mitt. Bad. geol. Landesanst.*, **10**, 2, 1929.
16. BRÜCKNER E.: Notice préliminaire sur la Morphologie du Jura suisse et français. — *Arch. Sc. phys. nat.*, Genève, 1902.
17. BURCKHARDT G.: Basler Heimatkunde. — **1**, **2** und **3**, Basel, 1925, 1927 u. 1933.
18. BUXTORF A.: Über vor-oder altniocäne Verwerfungen im Basler Tafeljura. — *Eclogae geol. Helvet.*, **6**, 1900.
19. — Geologie der Umgebung von Gelterkinden im Basler Tafeljura. — *Beitr. z. Geol. Karte d. Schweiz, N. F.*, **11**, Liefg., 1901.
20. — Zur Tektonik des Kettenjura. — *Ber. 40. Versammlung des Oberrhein. geol. Ver. Lindau* 1907.
21. — u. a. Die Exkursionen der Deutschen geologischen Gesellschaft im südlichen Schwarzwald, im Jura und in den Alpen. — *Z. dtsh. geol. Ges.*, **60**, 1908.
22. — Über den Gebirgsbau des Clos du Doubs und der Vellerat-Kette im Berner Jura. — *Ber. Vers. des Oberrhein. geolog. Vereines*; **42. Vers. Heidelberg**, 14. 4. 1909.
23. — Oberflächengestaltung und geologische Geschichte des nordschweizerischen Tafeljura. — *Eclogae geol. Helvet.*, **11**, 1910.
24. — u. a.: Programm für die Exkursionen der Schweiz. geologischen Gesellschaft in die Umgebung von Basel, das Clos du Doubs und den Kaiserstuhl. — *Eclogae geol. Helvet.*, **11**.
25. — Bericht über die Exkursionen der Schweiz. geolog. Gesellschaft in die Umgebung von Aesch-Grellingen und das Clos du Doubs. — *Eclogae geol. Helvet.*, **11**, 1910.

26. Buxtorf A., Dogger und Meeressand am Röttlerschloss. — Jahresber. und Mitt. Oberrhein. geol. Ver., N. F. **2**, 1912.
27. — Dogger und Meeressand am Röttler Schloss bei Basel. — Mitt. Grossh. Badisch. Geol. Landesanst., **7**, 1912.
28. — u. Koch R.: Zur Frage der Pliocaenbildungen im nordschweizerischen Juragebirge. — Verh. Natf. Ges. Basel, **31**, 1920.
29. — u. a.: Comptes-rendu des excursions de la Société géologique suisse dans les environs de Bâle et en Alsace. — Eclogae geol. Helvet., **21**, 1928.
30. — Das Gebiet der Rheintalflexur. — Eclogae geol. Helvet., **21**, 1928.
31. — u. Froehlicher: Zur Frage des Zusammenhangs des subalpinen Unter-Stampienmeeres mit dem Rheintalgraben. — Eclogae geol. Helvet., **26**, 1933.
32. — u. Christ P.: Erläuterungen zum Blatt Laufen-Mümliswil des Geologischen Atlas der Schweiz, 1:25 000, herausg. v. d. Geol. Kommission der Schweiz. Natf. Ges., 1936.
33. — Disharmonische Faltung im Callovien-Oxfordien der Movelierkette bei Liesberg. — Eclogae geol. Helvet., **30**, 1937.
34. — Die Anfänge der Geologischen Erforschung des nordschweizerischen Juragebirges. — Basler Universitätsreden, Heft 11, 1940.
35. Choffat P.: Über Hebungen im Gebiete der Jurakette. — Vierteljahresschrift natf. Ges. Zürich, **19**, 1874.
36. — Etudes géologiques sur la chaîne du Jura. — Mém. Soc. d'Emulation du Doubs, **3**, 5^e sér., Besançon 1879.
37. Christ P. u. a.: Die Bohrungen von Buix bei Pruntrut und Allschwil bei Basel. — Beitr. zur Geol. d. Schweiz, Geotechn. Ser., **10**, Liefg., 1924.
38. Cloos H.: Tafel- und Kettenland im Basler Jura und ihre tektonischen Beziehungen. — Neues Jahrb. f. Mineral. etc., Beil.-Bd. **30**, 1910.
39. Deecke W.: Flussterrassen und junge Tektonik am Baseler Hochrhein. — Badisch. geol. Abh., **11**, 1930.
40. Duftschmid-Wilser B.: Zur Frage über das geologisch-paläogeographische Verhalten der burgundischen Pforte zur Unteroligocaenzeit. — Centralbl. für Mineral. etc., **11**, B, 1927.
41. Erdmann H.: Ein Beitrag zur Charakteristik des badischen Erdöls. — «Das Braunkohlenarchiv», **47**, 1937.
42. Erni A.: Zur Stratigraphie und Palaeontologie des Callovien und Oxfordien im Weissensteingebiet. — Mitt. Natf. Ges. Solothurn, **10**, 1934.
43. — Zur Stratigraphie und Palaeontologie des oberen Braunen Jura in der Gegend des Unteren Hauensteins. — Eclogae geol. Helvet., **34**, 1941.
44. Favre J.: Découverte de Microcodium elegans dans la Gompholithe du Haut-Jura neuchâtelais. — Mém. Soc. Pal. suisse, **60**, 1937.
45. Förster B.: Oberer Melanienkalk zwischen Huppererde und Fischechiefer bei Buchweiler im Oberelsass. — Mitt. geol. Landesanstalt, Elsass-Lothringen, **7**, 1, 1909.
46. Frentzen K.: Die Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Malms der Umgebung von Blumberg (oberes Wutachgebiet). — Beitr. zur natk. Forschg. im Oberrheingebiet, **6**, 1941.
47. Führer, Geologischer der Schweiz, herausgeg. v. d. Schweiz. Geol. Ges., Fasc. I, IV, VIII, Basel, 1934.
48. Gignoux M.: Géologie stratigraphique. — Paris. 3^e éd., 1943.
49. Gillet S.: Synchronisme des dépôts jurassiques en Alsace et dans les régions voisines. — Bull. serv. carte géol. d'Alsace et de Lorraine, **4**, 1937.
50. Glück H.: Eine neue gesteinsbildende Siphonée. — Mitt. grossherzogl. badisch. geol. Landesanstalt, **7**, 1912.
51. Goppelsröder F.: Feuerfeste Tone von Hofstetten und Witterschwiler bei Basel. — Jahresber. der Chemie, 1867.
52. Grahmman R.: Der Jura der Pfirt im Oberelsass. — Neues Jb. für Mineral., Geol. und Paläont., Beil.-Bd. **44**, 1920.
53. Greppin Ed.: Fossiles recueillis dans la Grande Oolithe des environs de Bâle. — Arch. Sc. phys. et nat., **3**, 1886.
54. — Sur la fauna de la Grande Oolithe du canton de Bâle. — Act. Soc. helvét. des sc. nat., **70**, 1886/87.

55. GREPPIN ED.: Tafeln von Versteinerungen der Grande-Oolithe der Umgebung Basels. — Verh. Schweiz. natf. Ges., 1887.
56. — Description des fossiles de la Grande Oolithe des environs de Bâle. — Mém. Soc. paléont. suisse, **15**, 1888.
57. — Der Dogger der Umgebung von Basel. — Ber. über die Vers. Oberrhein. geol. Ver. in Basel, 1892.
58. — Description des fossiles du Bajocien supérieur des environs de Bâle. — Mém. Soc. paléont. suisse, **25**, **26** et **27**, 1898—1900.
59. — Über den Parallelismus der Malmschichten im Juragebirge. — Verh. Natf. Ges. Basel, **12**, 1900.
60. — Erläuterungen zur geologischen Karte des Blauenberges bei Basel Nr. **7**, 1908 (Erl. zur Spezialkarte Nr. 49).
61. — u. GUTZWILLER A.: Erl. zur Geol. Karte von Basel, 1. Teil, Nr. **13**, 1916 (Erl. zur Spezialkarte Nr. 77).
62. — u. TOBLER A.: Zur Geologie und Paläontologie des Flexurgebietes von Stetten-Lörrach. — Verh. Natf. Ges. Basel, **40**, **2**, 1929.
63. GREPPIN J. B.: Notes géologiques sur les terrains modernes, quaternaires et tertiaires. — Nouveaux mém. Soc. helvet. sc. nat. **14/15**, 1855/56.
64. — Tertiaire du Jura bernois. — Arch. sc. phys. et nat., **3**, **2**, Genève, 1858.
65. — Observations géologiques sur le Jura bernois. — Verh. Schweiz. natf. Ges. Bern, 1859.
66. — Les sources du Jura bernois. — Delémont, 1866.
67. — Essai géologique sur le Jura suisse. — Delémont, 1867.
68. — Tableau des terrains géologiques du Jura suisse. — Act. Soc. jurassienne d'émulation (1866), 1868.
69. — Description géologique du Jura bernois et de quelques districts adjacents. — Beitr. zur Geol. Karte der Schweiz, **8**, Liefg., 1870.
70. — Drei neue Stationen des Steinalters in der Umgebung von Basel. — Arch. für Anthropologie, 1875.
71. — Observations géologiques, historiques et critiques. — Bâle, nos 4 et 5, 1879 et 1880.
72. GRESSLY A.: Observations géologiques sur les terrains des chaînes jurassiques. — Verh. der allg. Schweiz. Ges. f. d. gesammten Naturw., 1836.
73. — Résumé d'observations géologiques sur les modifications du Jura. — L'Institut, **1**, 4^e année, Paris, 1836.
74. — Geognostische Bemerkungen über den Jura der nordwestlichen Schweiz. — Neues Jb. für Mineral. etc., Stuttgart, 1836.
75. — Observations géologiques sur le Jura soleurois. — Neue Denkschr. allg. Schweiz. Ges. f. d. ges. Natwiss., **2**, **4** und **5**, 1837—1841.
76. — u. THURMANN: Les terrains tertiaires du val de Laufon. — Mitt. natf. Ges. Bern, 1850.
77. GUTZWILLER A.: Beitrag zur Kenntnis der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel. — Verh. Natf. Ges. Basel, **9**, **1**, 1890.
78. — Profil vom Blauen nach Basel. — Verh. Natf. Ges. Basel, **9**, 1890.
79. — (u. SCHMIDT): Die tertiären und pleistocänen Ablagerungen der Umgebung von Basel. — Ber. 25. Vers. Oberrhein. geol. Ver. zu Basel, 1892.
80. — Der Löss mit besonderer Berücksichtigung seines Vorkommens bei Basel. — Wiss. Beilage Ber. Real-schule Basel, 1894.
81. — Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel. — Verh. Natf. Ges. Basel, **10**, 1895.
82. — Zur Altersfrage des Löss. — Verh. Natf. Ges. Basel, **13**, 1901.
83. — Die eocänen Süsswasserkalke im Plateaujura von Basel. — Abh. Schweiz. paläont. Ges. Basel, **32**, 1905.
84. — Die Wanderblöcke auf Kastelhöhe. — Verh. Natf. Ges. Basel, **21**, 1910.
85. — Die Juranagelfluh des Laufenbeckens. — Verh. Schweiz. Natf. Ges., 93. Jahresvers., Basel, **1**, 1910.
86. — Die Gliederung der diluvialen Schotter in der Umgebung von Basel. — Verh. Natf. Ges. Basel, **23**, 1912.
87. — Übersicht über die Tertiärbildungen in der Umgebung von Basel. — Eclogae geol. Helvet., **13**, **3**, 1915.
88. — Das Oligocaen in der Umgebung von Basel. — Verh. Natf. Ges. Basel, **26**, 1915.
89. HAAS H.: Kritische Beiträge zur Kenntnis der jurassischen Brachiopodenfauna des schweizerischen Jura-gebirges. — Abh. Schweiz. paläont. Ges. Basel und Genève, **16—20**, 1889—1893.
90. HEIM ALB.: Aus der Geologie des Juragebirges. — Vierteljahrsschr. Natf. Ges. Zürich, **60**, **3** und **4**, 1915.
91. — Vermehrtes Licht in der Juraforschung. — Verh. Schweiz. Natf. Ges., 97. Vers. Genf, 1915.
92. — Über die Stauung und Faltung der Erdrinde. — (Auszug aus: «Mechanismus der Gebirgsbildung»), 1878.

93. HEIM ALB.: Die horizontalen Transversalverschiebungen im Juragebirge. — Vierteljahrsschr. Natf. Ges. Zürich, **60**, 3 u. 4, 1915 (Geol. Nachlese Nr. 22).
94. — Geologie der Schweiz. — **1**, 1916—1919.
95. HIRSCH L. Diluviale Tektonik im Maintal bei Würzburg. — Oberrhein. geol. Abh., **11**, 1/2, 1940.
96. HOTZ W.: Das Profil der neuen Bohrung von Allschwil bei Basel. — Eclogae geol. Helvet., **21**, 1928.
97. HUENE F. FREIHERR VON: Ein Beitrag zur Tektonik und zur Kenntnis der Tertiärablagerungen im Schweizer Tafeljura. — Ber. Oberrhein. geol. Ver., 32. Vers., 1900.
98. — Eine orographische Studie am Knie des Rheines. — Geogr. Z. Jahrg. **7**, 1901.
99. JEANNET A.: Observations géologiques nouvelles dans le Jura bâlois et soleurois. — Verh. Schweiz. Natf. Ges., 99. Jahresvers., 1917.
100. JENNY F.: Das Birsthal. — Ber. Realschule Basel, 1897.
101. — Fossilreiche Oligocaenablagerungen am Südhang des Blauen. — Verh. Natf. Ges. Basel, **18**, 1906.
102. — Mitteloligocaenes Profil (Stampien) zwischen Therwil und Reinach bei Basel. — Verh. Natf. Ges. Basel, **28**, 1917.
103. KELLER W. T.: Geologische Beschreibung des Kettenjura zwischen Delsbergerbecken und Oberrheinischer Tiefebene. — Eclogae geol. Helvet., **17**, 1, 1922.
104. KESSLER P.: Die tertiären Küstenkonglomerate in der Mittelrheinischen Tiefebene. — Mitt. geol. Landesanst. Elsass-Lothr., **7**, 1909.
105. KISSLING E.: Die Fauna des Mittel-Oligocäns im Berner Jura. — Abh. Schweiz. paläont. Ges., **22**, 1895.
106. KLAEHN HANS: Niederschlag, Verwitterung, Abtragung und Tektonik im Oberrheintal. — Chemie der Erde, **6**, 2, 1930.
107. Koby M. F.: Monographie des polypiers jurassiques. — Mém. Soc. paléont. suisse, **15**, 1888; **21**, 1894.
108. — Notice stratigraphique sur le Rauracien. — Mém. Soc. paléont. suisse, **21**, 1894.
109. — Notice stratigraphique sur l'Oxfordien. — Mém. Soc. paléont. suisse, **26**, 1899.
110. KOCH R. Geologische Beschreibung des Beckens von Laufen im Berner Jura. — Beitr. zur Geol. Karte der Schweiz, N. F. **48**. Liefg., II. Abt., 1923.
111. KOECHLIN E.: Über das Vorkommen von Bajocienkorallen im Kanton Baselland. — Verh. Natf. Ges. Basel, **43**, 1931/32.
112. LANGENBECK R.: Die Theorien über die Entstehung von Koralleninseln und Korallenriffe. — Leipzig, 1890.
113. LEHNER E.: Geologie der Umgebung von Bretzwil im nordschweizerischen Juragebirge. — Beitr. zur Geol. Karte der Schweiz, N. F. **47**. Liefg., II. Abt., 1920.
114. LERICHE M.: Les Poissons de la Molasse suisse. — Mém. Soc. paléont. suisse, **46** et **47**, 1927.
115. LEUTHARDT F.: Über fossile Ophiuren aus dem unteren Malm. — Verh. Schweiz. natf. Ges., Luzern, 1924.
116. — Über Fossilien aus dem Meeressande der «Untern Klüs» bei Aesch. — Eclogae geol. Helvet., **20**, 1927.
117. — Zur Geschichte der geologischen Erforschung des Basler Jura. — 9. Tätigkeitsber. Natf. Ges. Baselland, 1933.
118. LINIGER H.: Geologie des Delsberger Beckens und der Umgebung von Movelier. — Beitr. zur Geol. Karte der Schweiz., N. F. **55**. Liefg., IV. Abt., 1925.
119. LORIOU P. DE: Etudes sur les mollusques des couches coralligènes inférieures du Jura bernois. — Mém. Soc. paléont. suisse, **16—19**, 1889/93.
120. — Etudes sur les mollusques du Rauracien inférieur du Jura bernois. — Abh. Schweiz. paläont. Ges.: **21**, 1894.
121. — Etudes sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien sup. et moyen du Jura bernois. — Mém. Soc. paléont. suisse, **23—24**, 1896/97.
122. LUGEON M.: Une hypothèse sur l'origine du Jura. — Bull. Soc. vaud. sci. nat., **61**, 1941.
123. MACHAČEK F.: Der Schweizer Jura. — Petermanns Mitt., Erg.-Heft **150**, 1905.
124. MARGERIE E. DE: Le Jura. — Mém. Carte géol. France, Paris, 1922.
125. MARTIN G. P. R.: Zur Mikrofauna des Ferrugineus-Oolith. — Eclogae geol. Helvet., **31**, 2, 1938.
126. MERIAN P.: Übersicht der Beschaffenheit der Gebirgsbildungen in den Umgebungen von Basel. — Beitr. zur Geognosie, **1**, Basel, 1821.
127. — Geognostische Übersicht der Flötzbildungen in der Gegend von Basel. — Leonhard Taschenb. für Mineral., **17**, 1823.

128. MERIAN P.: Geognostischer Durchschnitt durch das Juragebirge von Basel bis Kestenholz. — Denkschr. allg. Ges. f. d. gesammten Natwiss., **1**, 1, 1829.
129. — Über die Verbreitung einer tertiären marinen Formation im Kanton Basel. — Ber. über die Verh. Natf. Ges. Basel, 1835 und 1837.
130. — Über die Diluvialbildung der Gegend von Basel. — Ber. über die Verh. Natf. Ges. Basel, **6**, 1844.
131. — Mittheilung über feste Molasse bei Aesch. — Ber. über die Verh. Natf. Ges. Basel, **7**, 1847.
132. — Über Bohrversuche auf Salz bei Grellingen (Kt. Bern). — Ber. über die Verh. Natf. Ges. Basel, **9**, 1851.
133. — Über die Foraminiferen der Gegend von Basel. — Ber. über die Verh. Natf. Ges. Basel, **9**, 1851.
134. — Über die sogenannte Eocänformation von Pruntrut, Aesch etc. — Neues Jahrb. f. Mineral. etc., 1855
135. — Über die Stellung des Terrain à chailles in der Schichtenfolge der Juraformation. — Neues Jahrb. f. Mineral. etc., 1864.
136. — Über einige Tertiär-Versteinerungen von Therwyler bei Basel. — Verh. Natf. Ges. Basel, 1868.
137. MEYER L.: Réflexions sur la genèse des alluvions anciennes du Sundgau. — Bull. Soc. hist. nat. de Colmar, **19**, 1926.
138. — Etude stratigraphique du terrain oligocène de la Haute Alsace. — Bull. Serv. Carte géol. d'Alsace et de Lorr., **1**, 3, 1928.
139. MOHLER W.: Ophiurenreste aus der Juraformation der Umgebung von Basel. — Eclogae geol. Helvet., **30**, 1937.
140. — Mikropaläontologische Untersuchungen in der nordschweizerischen Juraformation. — Abh. Schweiz. Palaeont. Ges. Basel, **60**, 1938.
141. MOOS A. von: Zur Petrographie der Quarzsande und mageren Huppererde der Bohnerzformation im schweizerischen Juragebirge. — Schweiz. mineral. petrograph. Mitt., **16**, 1936.
142. MOESCH C.: Übersichtstabelle der oberjurassischen Schichten. — Verh. Schweiz. Natf. Ges. Zürich, 1864.
143. MÜHLBERG F.: Zur Tektonik des nordschweizerischen Kettenjuras. — Neues Jb. für Mineral. etc., **17**, Stuttgart, 1903.
144. — Neueste Untersuchungen über den Bau des Juragebirges. — Mitt. Aarg. natf. Ges., **14**, 1917.
145. MÜHLBERG M.: Vorläufige Mitteilung über die Stratigraphie des Braunen Jura im nordschweizerischen Juragebirge. — Eclogae geol. Helvet., **6**, 1900.
146. MÜLLER A.: Geognostische Skizze des Kantons Basel und der angrenzenden Gebiete. — Beitr. zur geol. Karte der Schweiz, **1**. Lief., 1862; (2. Aufl. 1884).
147. — Sur les fissures (Failles) dans le canton de Bâle. — Act. Soc. helvét. sc. nat., Genève, 1865.
148. — Die Cornbrash-Schichten im Basler Jura. — Verh. Natf. Ges. Basel, **5**, 1873.
149. MÜLLERRIED F.: Klüfte, Harnische und Tektonik der Dinkelberge. — Mitt. Geol. Inst. Universität Heidelberg, N.F., **59**, 1921.
150. PEYER B.: Über einen Acrodus-Zahn aus dem Basler Dogger. — Eclogae geol. Helvet., **26**, 2, 1933.
151. PHILIPP H.: Ergebnisse feintektonischer Untersuchungen im südlichen Baden und im Jura. — J'Ber. Oberrhein. geol. Ver., N. F. **27**, 1938.
152. — Die Stellung des Jura im alpin-saxonischen Orogen. — Z. dtsh. Geol. Ges., **94**, 8, 1942.
153. QUIQUEREZ A.: Recueil d'observations sur le terrain sidérolithique dans le Jura bernois. — Nouv. Mém. Soc. helvét. sc. nat., **12**, 1852.
154. RAVEN T.: Über die Ursache der Bildung von Transversalverschiebungen im Jura-Gebirge. — Eclogae geol. Helvet., **26**, 2, 1933.
155. REIS O.: Der Rheintalgraben. — Geognost. J'Heft, **27**, 1915.
156. ROLLIER L.: Les faciès du Malm jurassien. Etude stratigraphique sur le Jura bernois. — Arch. sc. phys. et nat., Genève, 1888.
157. — Etudes stratigraphiques sur les terrains tertiaires du Jura bernois. — Eclogae geol. Helvet., **3**, 1892; **4**, 1893.
158. — Sur le Rauracien du Jura. — Act. Soc. helvét. sc. nat. 1892.
159. — Le Malm du Jura et du Randen. — C. R. 6^e sess. Zurich, 1894, du Congrès géol. internat., Lausanne, 1897.
160. — Défense des faciès du Malm. — Eclogae geol. Helvet., **4**, 1895.
161. — Le plissement de la chaîne du Jura. — Ann. Géogr., **12**, 8, Paris, 1903.
162. — Sur les limites de l'étage Callovien. — Bull. Soc. agric. etc., Vesoul, 1907.
163. — Sur la limite inférieure de l'Oxfordien. — Mém. Soc. d'Emulation du Jura, 1909.

164. ROLLIER L.: Sur la Molasse suisse et du Haut-Rhin. — Verh. Schweiz. Natf. Ges. 93. Jahresvers., Basel, 1910.
165. — Les Faciès du Dogger ou Oolithique dans le Jura. — Mém. publ. par la Fondation «Schnyder v. Warten-see», Zurich, 1911.
166. — Sur les rivages des mers médiojurassiques (Callovien-Oxfordien). — Eclogae geol. Helvet., **14**, 1, 1916.
167. — Fossiles nouveaux ou peu connus des terrains secondaires mésozoïques du Jura. — Mém. Soc. paléont. suisse, **42**, Genève, 1917.
168. RÜGER L.: Zur Frage der praemesozoischen Anlage des Rheintalgrabens. — Badisch. geol. Abh., **2**, 2, 1930.
169. — Hundert Jahre geologischer Forschung am Rheintalgraben. — Badisch. geol. Abh., **4**, 2, 1932.
170. SALOMON-CALVI W.: Oberrheinischer Fossilkatalog. — I. A. Math.-naturwiss. Klasse Heidelberger Akad. d. Wissensch.
171. SALOMON W.: Die Bedeutung der Messung und Kartierung von gemeinen Klüften und Harnischen. — Z. dtsh. Geol. Ges., **63**, 1911.
172. SANDBERGER F.: Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens. — Wiesbaden, 1863.
173. — Die Conchylien des Lösses am Bruderholz bei Basel. — Verh. Natf. Ges. Basel, **8**, 1889.
174. SARASIN P.: Das steinzeitliche Dolmengrab bei Aesch unweit Basel. — Verh. Natf. Ges. Basel, **21**, 1910.
175. SARASIN F. u. a.: Die steinzeitlichen Stationen des Birstales. — Neue Denkschr. Schweiz. Natf. Ges., **54**, 1918.
176. SCHMIDT C.: Geologische Exkursion in der Umgebung von Basel. — Livret-guide géologique, Exk. IV, 1894. (Lausanne.)
177. — Über tertiäre Süsswasserkalke im westlichen Jura. — Zbl. für Mineral., Geol. und Paläont., **20**, 1904.
178. SCHNARRENBERGER C.: Sattel- und Muldenbau im Oberrheintalgraben. — Geol. Rundschau, **17** a, 1926.
179. SCHNEEGANS D.: Sur l'âge des failles du Jura. — C. R. Soc. géol. France, **1—2**, 1932.
180. — Notes sur la tectonique du Jura alsacien. — Bull. serv. Carte géol. Alsace-Lorraine, **2**, 1935.
181. SCHRÖDER E.: Einiges über die miozänen und vermutlich miozänen Bildungen des elsässischen, rheinpfälzischen und badischen Teiles des Oberrheingrabens. — Heidelberg, 1934.
182. STEHLIN H. G.: Übersicht über die Säugetiere der schweizerischen Molasseformation. — Verh. Natf. Ges. Basel, **25**, 1914.
183. STEINMANN G.: Die Mumien des Hauptrogensteins. — Neues Jb. für Mineral., Geol. und Paläont., Stuttgart, 1880.
184. — Bemerkungen über die tektonischen Beziehungen der oberrheinischen Tiefebene zu dem nordschweizerischen Kettenjura. — Ber. Natf. Ges. Freiburg i. B., **6**, 1892.
185. — Zur Tektonik des Nordschweizerischen Kettenjura. — Zbl. für Mineral., Geol. und Paläont., 1902.
186. STRÜBIN K.: Beiträge zur Kenntnis der Stratigraphie des Basler Jura. — Verh. Natf. Ges. Basel, **13**, 3, 1902.
187. — Die Ausbildung des Hauptrogenstein in der Umgebung von Basel. — Tätigkeitsber. Natf. Ges. Baselland, 1907.
188. — Über jurassische und tertiäre Bohrmuscheln im Basler Jura. — Verh. Natf. Ges. Basel, **24**, 1913.
189. — Nerinea basileensis Thurm. aus dem untern Hauptrogenstein der Umgebung von Basel. — Verh. Natf. Ges. Basel, **27**, 1916.
190. THÉOBALD N.: Les alluvions du Pliocène supérieur de la région du Sundgau. — Bull. Soc. Industrielle de Mulhouse, 1934.
191. — Sur l'extension des faciès de la base du Stampien dans le Ht.-Rhin. — C. R. sommaire séances Soc. géol. France, **13**, 1935.
192. — Les insectes fossiles des terrains oligocènes de France, Nancy, 1937.
193. — u. GILLET: Les sables marins de l'Oligocène du Haut-Rhin. — Bull. Serv. Carte géol. d'Alsace et de Lorraine, **3**, 1936.
194. THURMANN J.: Essai sur les soulèvements jurassiques. — **1**, Strasbourg, 1832; **2**, Porrentruy, 1836.
195. — Idées relatives aux soulèvements jurassiques. — Bull. Soc. géol. France, **1**, Paris, 1834.
196. — Esquisses orographiques de la chaîne du Jura. — Porrentruy, 1852.
197. — Essai d'orographie jurassique. — Mém. Inst. genevois, 1856.
198. TOBLER A.: Der Jura im Südosten der oberrheinischen Tiefebene. — Verh. Natf. Ges. Basel, **11**, 1897.
199. — Tabellarische Zusammenstellung der Schichtenfolge in der Umgebung von Basel. — Basel, 1905.
200. — Über Pseudocyclammina und Choffatella im Schweizerischen Juragebirge. — Eclogae geol. Helvet., **21**, 1928.
201. VONDERSCHMITT L.: Bericht über die Exkursion der S. G. G. im nordschweizerischen Jura. — Eclogae geol. Helvet., **34**, 2, 1941.

202. VONDERSCHMITT L.: Die geologischen Ergebnisse der Bohrungen von Hirtzbach bei Altkirch. — *Eclogae geol. Helvet.*, **35**, 1, 1942.
203. WAGNER W.: Das Unteroligocaen (Sannoisien) im Rheintalgraben. — *Notizbl. der Hessisch. Geol. Landesanst.*, Darmstadt, **5**, 19, 1938.
204. WEBER H.: «Foraminiferen des Tertiärs». — *Badisch. geol. Abh.*, **10**, 1939.
205. WERVEKE L. VAN: Verwerfungen im oberelsässischen Juragebirge. — *Mitt. Philomat. Ges. Elsass-Lothr.*, **4**, 2, 1909.
206. — Schichtfolge in einer Tiefbohrung bei Sierenz im Oberelsass. — *Mitt. Badisch. geol. Landesanstalt*, **9**, 1923.
207. — Über das Ineinandergreifen von Schollen- und Faltengebirgsbau. — *Z. dtsh. Geol. Ges.*, **76**, 5—7, 1925.
208. — Das Alter der Sundgausehotter im Oberelsass. — *Z. dtsh. Geol. Ges.*, **76**, 5—7, 1925.
209. WILSER B.: Palaeogeographische Untersuchungen über das Eozän und Unteroligozän im Oberrheingebiet. — *J'ber. Oberrhein. geol. Ver.*, N. F. **12**, 1923.
210. WILSER J.: Die Rheintalflexur nordöstlich von Basel. — *Mitt. Grossherzogl. Badisch. geol. Landesanst.*, **7**, 2, 1914.
211. — Die Entwicklungsstadien des südlichen Rheintalgrabens. — *Neues Jb. f. Mineral., Beil.-Bd.* **62**, B, 1929.
212. WITTMANN O.: Gibt es auch im Diluvium orogene Phasen? — *Geol. Rundschau*, **32**, 3, 1941.
213. ZOTZ L.: Ein Oligocaenconglomerat von Tuniberg. — *Mitt. badisch. Landesver. für Naturk.*, N. F. **2**, 5/6, Freiburg i. B., 1926.
214. ZSCHOKKE F.: Die Korallenriffe im schweiz. Jura. — Aarau, 1890.
215. ZWINGLI und KÜBLER: Die Foraminiferen des schweizerischen Jura. — Winterthur, 1870.
216. ** Geologische Exkursionen in das Blauengebiet. — *Exkursionsber. des Geol.-paläont. Inst. Universität Basel* (Manuskript).

Verzeichnis der geologischen und tektonischen Karten

217. HOTZ W.: Die geologischen und tektonischen Karten der Schweiz. — *Beitr. zur Geol. Karte der Schweiz*, N. F., **62**, Liefg., 1931.
218. 1821 MERIAN P.: Geognostische Karte des Kantons Basel, 1 : 150 000. — *Beiträge zur Geognosie*, Basel.
219. 1829 — Geologisches Kartenstück zwischen Basel und Aarwangen. 1 : 100 000. — *Denkschr. allg. Schweiz. Ges. für die gesamten Naturwiss.*, **1**.
220. 1836 THURMANN J.: Carte orographique du Jura bernois. 1 : 96 000. — Porrentruy.
221. 1852 — Esquisse orographique de la chaîne du Jura. — 1 : 200 000. Porrentruy.
222. 1862 MUELLER A.: Karte vom Canton Basel. 1 : 50 000. — *Beitr. zur Geol. der Schweiz*, **1**, Liefg., 1863.
223. 1874 JACCARD u. MÜLLER: Belfort—Basel, Blatt II, 1 : 100 000. — *Geol. Karte der Schweiz*, Lief. **8**.
224. 1889 KISSLING u. BALTZER: Geologische Karte des Kantons Bern. 1 : 200 000, Bern.
225. 1891 PASQUIER L. DU: Karte der fluvioglacialen Ablagerungen in der Nordschweiz. 1 : 100 000. — *Beitr. zur Geol. Karte der Schweiz*, N. F. **1**, Liefg., Tf. 1.
226. 1895/97 TOBLER A.: Geologische Kartenskizze des jurassischen Randgebietes. 1 : 125 000. — *Verh. Natf. Ges. Basel*, **11**.
227. 1904—1905 GREPPIN E.: Geologische Karte des Blauenberges. 1 : 25 000. Spezialkarte Nr. **49**, 1908.)*
228. 1910—1914 GUTZWILLER A. u. GREPPIN E.: Geologische Karte von Basel, I. Teil: Gempfenplateau und unteres Birstal, 1 : 25 000, Spezialkarte Nr. **77**, 1916.)*
229. 1909—1914 — Geologische Karte von Basel. II. Teil: S-W Hügelland mit Birsigtal, von A. GUTZWILLER. 1 : 25 000, Spezialkarte Nr. **83**, 1917.)*
230. 1919 SCHMIDT C.: Geologische Kartenskizze des Oberrheintales bei Basel. — In: *Der schweiz. Bergbau von H. FEHLMANN*.
231. 1934 Carte géologique de la France, 1 : 50 000, F. Ferrette, par D. SCHNÉEGANS, N. THÉOBALD, W. T. KELLER, A. WERENFELS. Éditée par le serv. carte géol. d'Alsace et de Lorraine, Strasbourg.
232. 1936 Geologischer Atlas der Schweiz, 1 : 25 000, Blatt 96—99, Laufen-Mümliswil, von R. KOCH, E. LEHNER, A. WAIBEL, M. MÜHLBERG.)*
233. 1936 A. BUXTORF u. P. CHRIST: Tektonische Übersichtskarte des nordschweizerischen Jura. 1 : 250 000. In: *Erläuterungen zu Blatt 96—99, Laufen-Mümliswil, des Geologischen Atlas der Schweiz*.
234. 1942 Geologische Generalkarte der Schweiz, 1 : 200 000, Blatt Basel-Bern, Nr. 2, bearbeitet unter Leitung von A. BUXTORF durch P. CHRIST [in Druckprobe eingesehen].)*

*) Herausgegeben von der Geologischen Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.

Verzeichnis der Textfiguren und Tafeln

A. Textfiguren

	Seite
1. Profil des Doggers am oberen Kehlengrabenbach (Hofstetter Bergmatten). Maßstab 1:500.	5
2. Schematisches Profil des Hauptrogensteins im Bielgraben S Tschäpperli (W Aesch)	7
3. Quellfassung «Bad Flüh» (Kt. Solothurn), April-Mai 1942	9
4. Profil des Callovien bei der alten Tongrube W Plattenweid	10
5. Aufschluss bei P. 609, «Obere Platte»; Übergangsschichten Oxfordien-Rauracien (aufgenommen 1942)	13
6. Lithologische Profile der Rauracien-Séquaniengrenze (südliches Blauengebiet). Maßstab 1:400 . .	15
7. Schematische Darstellung der eocaenen und oligocaenen Ablagerungen im Blauen- und Birseckgebiet	18
8. Profil des Eocaen-? Unteroligocaen (Sannoisien) am Witterswilerberg (W Ettingen)	20
9. Microcodium cfr. elegans GLÜCK.	23
10. Steinbruch im Unterstampien («Meeressand») S Witterswil.	23
11. Profil des «Meeressandes» (Rupélien) im Steinbruch NNE Kleinblauen. Maßstab 1:100	26
12. Foraminiferen des «Meeressandes» (Rupélien)	30
13. ? Pliocaener Verwitterungslehm mit Buntsandstein- und Quarzitgeröllen, eine Erosionstasche im Malmkalk ausfüllend; Aeschberg (Photographie)	34
14. Geologisches Profil der Bahnstrecke im Abschnitt beim Kessiloch; Maßstab 1:2500.	41
15a. Historische Zusammenstellung der Profile durch die Blauenkette bei Fürstenstein (Profil 1—3) .	48
15b. Historische Zusammenstellung der Profile durch die Blauenkette bei Fürstenstein (Profil 4—7) .	49
16. Ansichtsskizze des Weganschnittes im Wald «Unter der Riese» (SW Fürstenstein)	60
17. Kartenskizze der Gegend S Fürstenstein. Maßstab ca. 1:2000	62
18. Blick auf die flach verlaufende Harnischfläche der «Stelli-Störung» im Rauracien bei «Stelli», N Dorf Blauen. (Photographie)	64
19. Aufschluss am linken Birsufer unterhalb Grellingen. (Ca. 100 m oberhalb der Mündung des Pfeffinger «Schlossgraben»)	69
20 a und b. Geologische Profile durch den Kern der Blauenkette beidseits der Birs unterhalb Grellingen	70

B. Tafeln

1. Tektonische Karte der Blauen- und Landskronkette südlich von Basel. Maßstab 1:25 000.
2. Geologische Profile durch die Blauen- und Landskronkette südlich von Basel. Maßstab 1:20 000.
3. Lithologisch-hydrographische Karte des Blauengebietes südlich von Basel. Maßstab 1:25 000.
4. Geologisches Stereogramm durch die Blauen- und Landskronkette südlich von Basel. (Mit einer topographischen Übersichtskarte.)

Bemerkungen zu den Tafeln siehe Seite XVII.

Bemerkungen zu den Tafeln

Tafel 1: Tektonische Karte der Blauen- und Landskronkette südlich von Basel

Maßstab 1 : 25 000

Als topographische Grundlage diente die Siegfriedkarte; von ihr sind Flüsse, Ortschaften, wichtigste Geländepunkte und die Kurven mit einer Äquidistanz von 50 m übernommen worden. Auf Tafel 1 wird die Geologie nur so weit dargestellt, als es für die Tektonik von Bedeutung ist. Ferner kann die Abgrenzung der Schichten — vor allem zwischen Tertiär und Malm — keinen Anspruch auf Genauigkeit machen, da oft grössere Gebiete von Schutt oder Lehm bedeckt sind. Die Verbreitung der «Wanderblöcke» und die Quartärbedeckung sind mit Ausnahme der ausgedehnten Bergstürze und Sackungen weggelassen worden.

Die tektonischen Störungslinien sind in Längsstörungen (Überschiebungen, Unterschiebungen, Längsbrüche) und Querstörungen (Verwerfungen, Querverschiebungen) unterschieden worden. Da sich das Auftreten und der Verlauf dieser Störungen meist nur indirekt nachweisen lässt, wurde auf dieser Karte eine Unterscheidung in «beobachtet» und «vermutet» nicht durchgeführt.

Um das Einfallen der Malmkalk-Schenkel der Blauen- und Landskronkette darzustellen, wurden die Zonen gleicher Steilheit zusammengefasst und mit einer bestimmten Schraffur bezeichnet. Für nähere Angaben sei auf die Legende verwiesen.

Tafel 2: Geologische Profile durch die Blauen- und Landskronkette südlich von Basel

Maßstab 1 : 20 000

Diesen Detailprofilen liegt die Originalkartierung im Maßstab 1 : 10 000 zugrunde. Über die Lage der von E nach W nummerierten Profiltracen gibt die Tafel 1 nähere Auskunft. Die Profiltracen 20 bis 9 sind genau N-S orientiert und folgen sich in Abständen von 500 m, wobei die ungeraden Nummern mit den Kilometer-Koordinaten zusammenfallen. Dieser natürliche Profilabstand konnte aber auf der Tafel 2 nicht beibehalten werden, da sonst die Querschnitte zu nahe beieinander liegen würden und somit für die Konstruktion in die Tiefe nicht genügend Platz vorhanden gewesen wäre. Deshalb musste der Profilabstand auf Tafel 2 vergrößert werden, und zwar bei den Nummern 20 bis 9 um je ca. 250 m. Die Profile 8 bis 3 folgen entsprechend der Änderung im Streichen der Blauenkette immer mehr der NE-SW Richtung; Profil 2 und 1 nehmen bereits auf das Streichen der Rheintalflexur Rücksicht. Auch für die Profile 8 bis 1 war auf Tafel 2 teilweise eine Vergrößerung des Profilabstandes nötig.

Tafel 3: Lithologisch-hydrographische Karte des Blauengebietes südlich von Basel

Maßstab 1 : 25 000

Auf dieser Karte, der die gleiche Topographie wie Tafel 1 zugrunde liegt, sind zunächst die Gesteine in bezug auf ihre Wasserdurchlässigkeit drei verschiedenen Gruppen zugewiesen worden, die wiederum nach den geologischen Stufen unterteilt wurden. Somit kann Tafel 3 (in Verbindung mit Tafel 1) als vereinfachte geologische Karte benützt werden.

Tafel 3 enthält ferner die ermittelten Angaben über die Wasserführung der Bäche, die Lage der Quellen, die unterirdischen Wasserabflüsse in der Hofstetter Mulde, den mutmasslichen Verlauf der diluvialen Birsrinne u. a. m. Weitere Angaben sind aus der zugehörigen Legende ersichtlich.

Tafel 4: Geologisches Stereogramm der Blauen- und Landskronkette südlich von Basel

(Gleichwinklige Parallelprojektion)

Die der vorliegenden Arbeit zugrunde liegende, im Maßstab 1 : 10 000 ausgeführte geologische Kartierung soll später bei der Herausgabe des dieses Gebiet umfassenden Blattes des «Geologischen Atlas der Schweiz, 1 : 25 000» benützt werden. Um dem Text aber doch einen geologischen Übersichtsplan beizugeben, wurde das Stereogramm (Tafel 4) erstellt.

Es enthält die Oberflächengeologie*) auf vereinfachter (etwas schematisierter) topographischer Grundlage, ferner konnte der Gebirgsbau an den Blockquerschnitten dargestellt werden. Über den im Stereogramm wiedergegebenen Gebietsausschnitt, über die Orientierung im Raum, über die Projektionsrichtung und über die Konstruktion geben die Nebenfiguren auf der Tafel 4 Auskunft. Ergänzend sei bemerkt, dass zur Verzerrung der topographischen Unterlage ein sogenanntes STACHSches Netz verwendet wurde, wodurch ein Koordinatenquadrat der Karte in eine Raute mit dem stumpfen Winkel 120° transformiert wird, was einem Projektionswinkel von ca. 35° entspricht.

Diese Konstruktionsart bietet den Vorteil, dass in der räumlichen Darstellung durch Überschneidungen nicht zuviele Gebiete der Oberfläche dem Beobachter entzogen werden und dass trotz des relativ steilen Einblicks in das Gelände eine gute plastische Wirkung erzielt wird. Ferner sind bei dieser Konstruktion die Eintragungen in den Richtungen der drei Achsen des Koordinatensystems maßstabgetreu.

Bei der Orientierung des Blockdiagramms war der Verlauf der Bergrücken massgebend, ferner der Gedanke, den N-Rand der Blauen- resp. Landskronkette möglichst unverkürzt zur Abbildung zu bringen. Die Projektionsrichtung entspricht einem Einblick, den man von überhöhtem Standort von NE her erhalten würde.

Als topographische Grundlage diente aus der vergrösserten Siegfriedkarte 1 : 10 000 vor allem ein Kurvennetz mit einer Äquidistanz von 50 m (teilweise auch 25 m), das mittels des STACHSchen Netzes in der X- und Y-Richtung verzerrt und dann nachträglich in der Z-Achse dem Maßstab entsprechend auseinandergezogen wurde. Gleichzeitig wurden mittransformiert: Fluss- und Bachläufe, wichtigste Strassen, Umrandung der Ortschaften, Waldränder etc. Die plastische Darstellung wurde nur durch Auszeichnung des Waldes und der Felspartien zu erreichen versucht, wobei ich mich auf Luftphotographien der Eidgenössischen Landestopographie stützen konnte.

*) Für die Darstellung der Geologie in der SE-Ecke des Stereogrammes wurden die Aufnahmen von R. KOCH (Siegfriedblatt 96) und E. LEHNER (Bl. 97), Lit. 232. ferner von A. GUTZWILLER und E. GREPPIN (Bl. 10), Lit. 228, mitbenützt (vgl. Topographische Übersichtskarte 1:100 000 der Tafel 4).

Abkürzungen und topographische Bezeichnungen

N = Norden, nördlich

E = Osten, östlich

S = Süden, südlich

W = Westen, westlich

T. A. = Topographischer Atlas der Schweiz, 1:25 000 (Siegfriedkarte).

Die im Text erwähnten topographischen Bezeichnungen sind auf den Blättern 9 «Blauen» und 10 «Gempen» des T. A. enthalten, und zwar in der Kartenausgabe mit Nachträgen bis 1938 resp. 1939. Die in der nachfolgenden Arbeit aufgeführten topographischen Angaben beziehen sich alle auf diese Neuausgaben der Siegfriedblätter 9 und 10; gegenüber den von ED. GREPPIN in den Spezialkarten des Blauenberges (Lit. 227) und des Gempenplateaus (Lit. 228) benützten älteren Ausgaben der Siegfriedblätter ergeben sich häufig kleine Abweichungen, vor allem in bezug auf die Höhenzahlen.

Um Irrtümer zu vermeiden, sei darauf aufmerksam gemacht, dass die Bezeichnung «Bergmatten» auf Blatt Blauen dreimal vorhanden ist:

1. Bergmatten 1,5 km WSW Pfeffingen,
2. Bergmatten oberhalb der Kehlengrabenschlucht SSW Hofstetten,
3. Bergmatten resp. Bergmattenhof NW Dittingen am Fuss des Brunnenberges.

Sofern aus dem Inhalt des Textes das in Frage kommende Gebiet nicht ohne weiteres ersichtlich ist, wurde die betreffende Bezeichnung zu «Pfeffinger», «Hofstetter» resp. «Dittinger Bergmatten» ergänzt.

Ähnlich verhält es sich mit den «Kehlengraben». In der Gegend allgemein bekannt ist der Bach und die Schlucht mit diesem Namen SSW Hofstetten. Der Oberlauf dieses Baches hat bereits im Gebiet der «Hofstetter Bergmatten» ein kleines Tobel erodiert (zwischen Kote 700 und 640), das im nachfolgenden Text mit «Oberer Kehlengraben» bezeichnet wird. Die eigentliche Kehlengrabenschlucht beginnt erst bei Kote 620 mit dem Durchbruch durch den Rauracien-N-Schenkel und erstreckt sich bis zum Fuss des bewaldeten N-Abhanges.

Ungefähr 300 m E des «Kehlengraben» entwässert ein weiterer, aber kleinerer Bach die «Hofstetter Bergmatten», dessen Wasser nach Übertritt auf den Rauracienkalkboden rasch versickert. Da auf dem T. A. für diesen Bach kein Name angegeben ist, wird er im Text «Kleiner Kehlengraben» genannt.

Auf der S-Seite des Blauens bildet der «Dittinger Kehlengraben» die enge Schlucht 1 km SE des «Ottmart».

Einleitung

Wie im Vorwort bemerkt wurde, erstrecken sich die Untersuchungen auf das Gebiet von Siegfriedblatt 9, Blauen, und den W-Rand von Blatt 10, Gempen, des T. A.; wobei auf Blatt Blauen die äusserste NW-Ecke, weil auf elsässischem Boden liegend, wegen des Krieges nicht begangen werden konnte (vgl. topographische Übersichtskarte auf Tafel 4).

Das Aufnahmegebiet bildet — wie schon in den Darstellungen von TOBLER 1897 und GREPPIN 1908 angegeben ist — die Begrenzung der SE-Ecke der **oberrheinischen Tiefebene**, die bezeichnenderweise den Namen «Birseck» erhalten hat (vgl. tektonische Karte, Tafel 1). In diesem Gebiet stossen die hier NE-SW gerichtete Rheintalflexur und der WNW-ESE streichende Nordrand des Kettenjuras zusammen; innerhalb des letzteren folgen sich im Untersuchungsgebiet von N nach S:

die Landskronkette,
die Hofstetter Mulde,
die Blauenkette,
das Becken von Laufen.

Die erste geologische Bearbeitung des Blauengebietes verdanken wir PETER MERIAN, 1821 (Lit. 126), der im Band 1 seiner «Beiträge zur Geognosie» die weitere Umgebung von Basel beschrieb und in einer geologischen Karte 1 : 150 000 (Lit. 218) dargestellt hat. Im Laufe des letzten Jahrhunderts erschienen dann die besonders den Solothurner und Berner Jura behandelnden monographischen Bearbeitungen von A. GRESSLY 1836—1840 (Lit. 72—75), J. THURMANN 1852 (Lit. 196) und J. B. GREPPIN 1859 und 1870 (Lit. 65 und 69), in denen auch gelegentlich der Blauen und seine Umgebung berücksichtigt werden. Fossilfunde aus dem Untersuchungsgebiet finden Erwähnung in den paläontologischen Abhandlungen von F. KOPY, P. DE LORIO, L. ROLLIER u. a. (Lit. 107—109, 119—121, 156—167). Endlich hat A. GUTZWILLER vornehmlich über die tertiären und quartären Ablagerungen wichtige Feststellungen veröffentlicht (Lit. 77—88).

Diesen mehr zerstreuten Angaben folgen die schon im Vorwort erwähnten systematischen Untersuchungen von A. TOBLER und ED. GREPPIN; nach der «Geologischen Karte des Blauenberges» GREPPINS sind später von GUTZWILLER und GREPPIN auch noch die Siegfriedblätter Therwil (7), MuttENZ (8) und GempEN (10) als «Geologische Karte von Basel» bearbeitet und publiziert worden (Lit. 227—229).

Das im W an Blatt Blauen angrenzende Gebiet des Siegfriedblattes 6, Burg, untersuchte W. T. KELLER (1922, Lit. 103).

Die nachfolgende Beschreibung gliedert sich in einen Abschnitt Stratigraphie, in welchem die gesamte Schichtfolge besprochen, vor allem aber die Übergangszone Rauracien-Séquanien und die Ablagerungen des Sannoisien und Rupélien eingehend beschrieben werden. Anschliessend ist eine kurze Betrachtung der Hydrographie des Gebietes gewidmet. Besonders ausführlich wird die Tektonik behandelt, denn gerade in dieser Hinsicht ergab meine Detailkartierung eine grosse Zahl neuer Feststellungen.

Stratigraphie

Übersicht

Wie Tafel 1 zeigt, sind die ältesten Schichten an den Kern der Blauenkette gebunden, und zwar treten im Bereich der «Hofstetter Bergmatten» als tiefste Serie der **Juraformation** die Opalinustone zutage. Die darüber liegenden Murchisonae-Blagdenischichten zeigen sich an mehreren Stellen, hauptsächlich im W-Teil des Gewölbekerns; meist ist ihr Auftreten mit sekundären tektonischen Störungen verbunden — hierauf wird noch näher einzutreten sein.

Der Bergrücken des Blauens, vom W-Rand der Karte bis in die Gegend der «Oberen Klus», wird vom Hauptrogenstein gebildet, der dann 3 km weiter SE im Quertal der Birs nochmals zutage tritt.

Dieses Rogensteingewölbe wird umrandet von mehr oder weniger breiten Zonen von Callovien und Oxfordien, die als Isoklinaltäler oder Comben den Doggerkern von den Kalkserien des Rauracien trennen. Zwischen «Obere Klus» (2 km WSW Aesch) und «Schmelzenried» (N Grellingen) vereinigen sich diese Comben, so dass im Bereich der «Pfeffinger Bergmatten» der Gewölbescheitel von Oxfordtonen gebildet wird. Dem Rogensteingewölbe ruhen an zwei Stellen Relikte von Variansschichten auf: einerseits im W bei «Balmisried», andererseits im SE bei «Schmelzenriedfeld» im Birstalabschnitt N Grellingen. Endlich ist zu erwähnen, dass Callovien und Oxfordien auch im Kern der Landskronkette S Flüh vorhanden sind, und etwas weiter W, schon auf elsässischem Boden, zeigt sich nach der Kartierung von GREPPIN auch der unterlagernde Hauptrogenstein.

An die Oxfordien-Comben schliessen sich gegen N und S die vorwiegend kalkigen Schichten des Rauracien und Séquanien an, die innerhalb des untersuchten Gebietes die grösste oberflächliche Verbreitung besitzen. Sie umsäumen — in den Randpartien vorwiegend steil aufgerichtet und zum Teil überkippt — den Doggerkern der Blauenkette, zeigen aber mit wachsender Entfernung von den Comben sehr bald geringere Neigung und bilden im S das Plateau von Blauen-Nenzlingen, im N die breite Mulde von Hofstetten, an die sich weiter nördlich das Gewölbe der Landskronkette anschliesst. Im N-Schenkel dieser Kette tauchen sie flexurartig unter die tertiären Ablagerungen der oberrheinischen Tiefebene.

Das Kimmeridgien, das W von Dittingen auf Blatt Burg noch vorhanden ist, konnte ich im Untersuchungsgebiet nirgends mehr nachweisen.

Das **Tertiär** ist durch mannigfache Sedimente vertreten. Eocaene Bildungen zeigen sich hauptsächlich in der Gegend SE Witterswil. Oligocaene Ablagerungen kennzeichnen — wie zu erwarten — das Randgebiet der oberrheinischen Tiefebene, finden sich aber auch auf dem Rücken der Landskronkette und in der Mulde von Hofstetten; sie überlagern ferner die Malmserie im E-Teil des Plateaus von Blauen. Als jungtertiäre (? pontische) Ablagerungen sind sodann alte Verwitterungslehme mit Quarzit- und Buntsandsteingeröllen zu nennen, die von A. GUTZWILLER (Lit. 84) als «Wanderblöcke» bezeichnet worden sind. Ihre grösste zusammenhängende Verbreitung weisen sie im Aeschberg auf, doch lassen sie sich — mit Ausnahme des Gebietes W Dorf Blauen — noch an vielen Stellen nachweisen.

Als Ablagerungen des **Quartärs** sind Schotter (Hochterrasse, Niederterrasse und junge Alluvionen der Talsohlen) und mannigfache Schuttbildungen (Bergstürze, Sackungen, Rutschungen, Gehänge- und Verwitterungsschutt) vorhanden. Häufig zeigen sich unterhalb von Quellen mächtige Kalktuffabsätze. Eine gewisse Veränderung im Landschaftsbild wird auch durch die Tätigkeit des Menschen hervorgerufen, indem z. B. in Schuttgebieten zahlreiche Blöcke restlos entfernt worden sind, während an anderen Orten zusammengetragene Lesesteinhaufen vorwiegend den Waldrändern entlang aufgehäuft wurden.

I. Jura

1. Lias

Opalinuston (Unteres Aalénien)

Die hierher gehörenden dunkelgrauen, glimmerreichen Tone und Mergel treten einzig in den «Hofstetter Bergmatten» zutage; sie konnten anlässlich einer oberflächlichen Rutschung im Sommer 1938 in der S und SE Umgebung der sogenannten Bergwirtschaft studiert werden. Infolge starker Durchfeuchtung kam es zum Abgleiten der geringen Humusdecke und der obersten Schichten, wobei — ähnlich wie bei einer Grundlawine — die plastischen Tone zu Kugeln geformt wurden. E. GREPPIN beschreibt von den «Bergmatten» Funde von *Estheria suessi* OPP.; ferner auf sandigen Tonschiefern «gezopfte Wülste und Schnüre». A. TOBLER erwähnt noch ein zweites Opalinustonvorkommen aus der Gegend S Fürstenstein; allein auf Grund meiner Aufnahmen, auf die im Abschnitt Tektonik weiter eingetreten werden soll, kann es sich wahrscheinlich nur um Schichten des unteren Bajocien handeln (vgl. Fig. 17, S. 62).

Die Mächtigkeit der Opalinustone kann in den «Bergmatten» nicht bestimmt werden, weil der liegende Lias nirgends aufgeschlossen ist. Nach Feststellungen in Nachbargebieten dürfte sie aber 80 bis 100 m betragen (Lit. 103).

2. Dogger

Unterer Dogger (Murchisonae-Blagdenischichten)

Nach der geologischen Kartendarstellung von E. GREPPIN (Lit. 227) würden diese Schichten einzig im Umkreis des Opalinustonvorkommens der «Hofstetter Bergmatten» zutage treten und sich von hier — lokal unterbrochen — in schmalen Zügen ostwärts bis S Ruine Fürstenstein fortsetzen, ähnlich wie dies auch schon A. TOBLER angegeben hat.

Meine Untersuchung ergab aber eine sehr viel grössere Verbreitung dieser Schichten, namentlich auch in Gebietsteilen, die von E. GREPPIN als Haupttrogenstein kartiert worden sind. Der Nachweis dieser Horizonte ist vor allem in tektonischer Hinsicht von Wichtigkeit, denn es ergeben sich daraus — wie unten zu besprechen sein wird — Anhaltspunkte für das Vorhandensein bis jetzt nicht beachteter Störungen.

Wie Tafel 1 zeigt, zweigen vom Hauptgebiet der «Hofstetter Bergmatten» zwei schmale Züge von unterem Dogger gegen W ab: der südliche gegen den «Hofstetter Spitz», der nördliche gegen «Vorhollen»-Rothberg. Zwei entsprechende schmale Zonen verlaufen von den «Bergmatten» nach E zu: die südliche findet sich im oberen Teil des Hangs NW «Wallenthal», die nördliche lässt sich — wie E. GREPPIN schon dargestellt hat — bis S Fürstenstein verfolgen (vgl. Fig. 16, S. 60, und Fig. 17, S. 62); zwischen beiden schaltet sich durchgehend ein schmaler Streifen von Haupttrogenstein ein.

Ferner konnte ich auf der S-Seite des Blauens zwei bis jetzt nicht beachtete Unter-Dogger-vorkommen nachweisen: der erste Aufschluss liegt SSW P. 836 auf Kote 680, der zweite erstreckt sich als schmale Zone am «Brunnenberg» in ca. 770 m Höhe SW des Metzler Kreuzes und ist bis in das anschliessende Siegfriedblatt Burg verfolgbar.

Der Vollständigkeit halber sei ein weiteres Unter-Dogger-vorkommen erwähnt, das sich ca. 1 km nordöstlich Grellingen — wo die Birs den Gewölbekern der Blauenkette quert — am rechten Flussufer befindet. Sichtbar sind hier die Blagdenischichten, doch könnte der Einschnitt auch noch bis in die liegenden Humphriesischichten hinabreichen (vgl. Lit. 228). Am linken Birsufer, ca. 500 m weiter flussabwärts — kurz vor der Einmündung des «Schlossgraben» —, treten oolithische Kalke mit mergeligen Zwischenlagen zutage, die möglicherweise bereits den obersten Blagdenischichten zuzurechnen sind (vgl. Fig. 19, S. 69).

Die Schichtfolge des unteren Doggers ist leider nirgends lückenlos aufgeschlossen; wir können deshalb keine genaueren Angaben über ihre lithologische Zusammensetzung und die Verteilung der Fossilien machen.

A. TOBLER (Lit. 198, Taf. IV, Fig. 3) gibt an, dass über dem Konkretionen führenden Opalinuston zunächst «Untere (Sand) Mergel» folgen (nach seiner Zeichnung ca. 12 m), darüber kämen 10 m «Spatkalke mit *Pecten pumilus* LAM. und *Ludwigia murchisonae* Sow. (den Murchisonaeschichten entsprechend); diesen würde — nach seiner Zeichnung in direkter Folge — eine ca. 20 m mächtige «Korallenbank» aufrufen, die von 25 m «Obere Mergel, oben mit dünnen Kalkbänken» überlagert wird, und im Hangenden fände dann der Übergang zum unteren Hauptrogenstein statt.

Diese Darstellung ist insofern etwas schematisch gehalten, als A. TOBLER im Text (S. 290) angibt, dass die auf die Murchisonaeschichten folgenden Horizonte der Sowerbyitone mangels Aufschlüssen nicht hätten nachgewiesen werden können. Von Wichtigkeit ist aber in jedem Fall TOBLERS erstmaliger Nachweis von korallenführenden Schichten im Bajocien; er stellt sie in die Humphriesischen Schichten und vergleicht sie mit dem Korallenhorizont des westlichen Juras. Die reiche Korallenfundstelle liegt aber nicht mehr auf dem Kartengebiet «Blauen», sondern ca. 600 m W davon bei den «Matten auf Ried» (Blatt 6, Burg).

Eine ähnliche Gliederung hat E. GREPPIN für das Blauengebiet gegeben: Ausser den ca. 10 m mächtigen rotbraunen und spätigen Murchisonaeschichten des oberen Aalénien erwähnt er — ohne die Sowerbyischen besonders auszuscheiden — zerklüftete spätige Kalke, welche (mit *Stephanoceras baylei*) den Sauzeischen Schichten entsprechen würden. Als darüber liegend beschreibt er als «einzig gut markierter Horizont» die Korallenbank, die er in die Humphriesischen Schichten stellt. Den oberen Abschluss des unteren Doggers würden die Mergel und Mergelkalke der Blagdenischen Schichten bilden.

Den Ausführungen von TOBLER und GREPPIN habe ich wenig beizufügen. Die Unter-Doggeraufschlüsse sind auch gegenwärtig zur Feststellung der genauen Schichtfolge durchaus ungenügend. Nachweisbar sind an der Basis die braunen, feinspätigen Murchisonaeschichten. Ihr direktes Hangendes (Sowerby- und Sauzeischen Schichten) ist nirgends in einem zusammenhängenden Profil aufgeschlossen. Für den mittleren Teil sind die Korallenkalke kennzeichnend, die den Humphriesischen, eventuell inklusive obere Sauzeischen Schichten, angehören. Hierzu ist zu bemerken, dass sie gegen E offenbar an Mächtigkeit und Geschlossenheit einbüßen, denn im Basler Tafeljura werden — wie E. KOECHLIN (Lit. 111) ausgeführt hat — Bajocien-Korallen nur noch vereinzelt gefunden. Gut erkennbar sind dann aber die aus Mergeln und knolligen Kalken bestehenden Blagdenischen Schichten, die auch im Blauengebiet gelegentlich verkieselte Fossilien führen. Die Mächtigkeit dürfte ca. 20–30 m betragen, ist aber nicht genauer bestimmbar, denn nur ihre Obergrenze gegen den Hauptrogenstein ist gut aufgeschlossen (vgl. Fig. 1 und 17, S. 62).

Hauptrogenstein

Anschliessend an die übliche Einteilung lässt sich auch im Blauengebiet die ca. 100–130 m mächtige Hauptrogensteinserie von oben nach unten unterteilen in:

Ferrugineusoolith ca. 4 m.

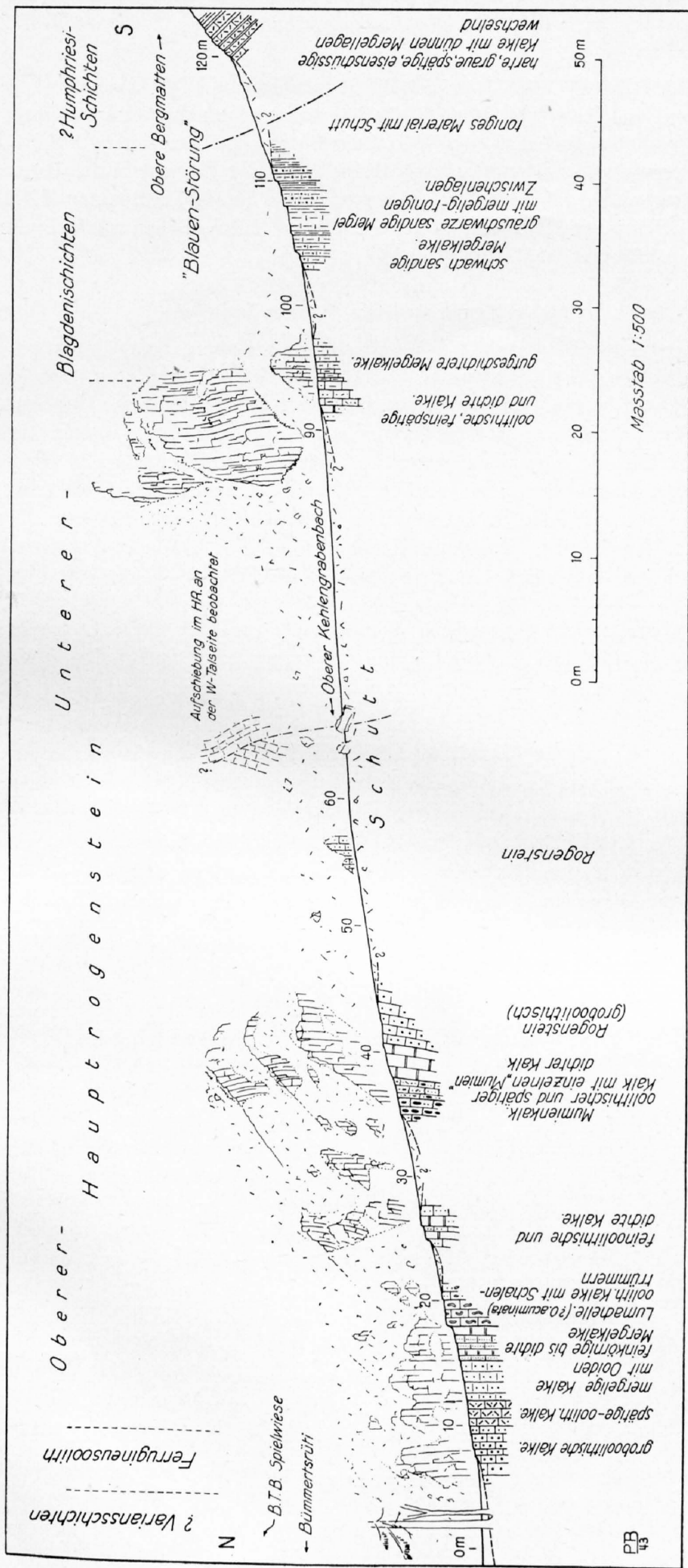
Oberer Hauptrogenstein (inkl. Movelierschichten) ca. 20–30 m.

Homomyen- (Acuminata-) Mergel ca. 1–2 m.

Unterer Hauptrogenstein ca. 65–95 m.

Im allgemeinen zeigen die Rogensteinkalke des Gewölbescheitels der Blauenkette eine durchgehend tiefgründige Verwitterung. Eine Ausnahme bilden die aus dem Schutt hervorstehenden Felsköpfe der steilgestellten S-Flanke längs des «Brunnenberg» und nach einem Unterbruch wieder E «Stelli». Auf der N-Seite der teilweise überkippten Antiklinale lassen sich an folgenden Orten zusammenhängende Rogensteinserien feststellen: Im oberen Teil des «Kehlengraben» (vgl. Fig. 1), E davon im Erosionsgraben bei Fürstenstein (vgl. Fig. 17, S. 62), dann im «Eselgraben» (SW «Amselfels») und schliesslich im «Bielgraben» im Süden der Ruine Tschäpperli (vgl. Fig. 2, S. 7).

Im SE tritt der Hauptrogenstein nochmals bei «Schmelzenried» (NE Grellingen) zutage und erstreckt sich als abtauchender Gewölberücken, dessen Flanken mehrmals gut aufgeschlossen sind, bis zum Birstal N Grellingen.



Figur 1. Profil des Doggers am oberen Kehlengrabenbach (Hofstetter Bergmatten)

An grösseren künstlichen Aufschlüssen sind die Steinbrüche am «Büttenrain» (auf der linken Birsseite, SW Duggingen) und im «Bielgraben» (S «Tschäpperli») zu nennen; einige kleinere Gruben zur Gewinnung von Wegschotter finden sich im W-Teil der Blauenkette am Abhang SW Rothberg.

In stratigraphischer und paläontologischer Hinsicht hat der Rogenstein des Berner und Basler Juras eingehende Bearbeitung gefunden durch E. GREPPIN (Lit. 53—58), L. ROLLIER (Lit. 165), A. BUXTORF (Lit. 19) und K. STRUEBIN (Lit. 186, 187). Neuere mikropaläontologische Untersuchungen verdanken wir W. MOHLER (Lit. 140) und G. MARTIN (Lit. 125).

Unterer Hauptrogenstein (Oberes Bajocien)

Der Übergang von den Blagdeni-Schichten zum unteren Hauptrogenstein lässt sich im «oberen Kehlengraben» beobachten, ferner im Erosionsgraben SSW Ruine Fürstenstein (vgl. Fig. 1 und 17). In beiden Profilen können wir vom Liegenden zum Hangenden ein allmähliches Abnehmen der Mergelhorizonte feststellen; die chaillenartigen Bänke treten immer mehr zurück und werden durch oolithische Kalkbänke ersetzt, so dass sich in wenigen Metern der Übergang zur einheitlichen, mächtig entwickelten Kalkserie des unteren Hauptrogensteins vollzieht. Gegen den oberen Abschluss tritt eine typisch ausgebildete Mumienbank auf; sie ist im unteren Steinbruch bei P. 712 am «Steinherrenberg» (S Rothberg) aufgeschlossen. Blöcke dieses Horizontes finden sich ziemlich häufig im Verwitterungsschutt in der Umgebung des Metzler Kreuzes, ferner vereinzelt weiter E im «Wallenthal» und im «Bielgraben» (S Tschäpperli).

Die Obergrenze des unteren Hauptrogensteins wird von einer von Bohrmuscheln durchlöcherten und teilweise mit Austern besetzten Erhärtingsfläche gebildet, wie sich dies im «Bielgraben» und N Grellingen beobachten lässt.

Homomyenmergel (= Acuminataschichten)

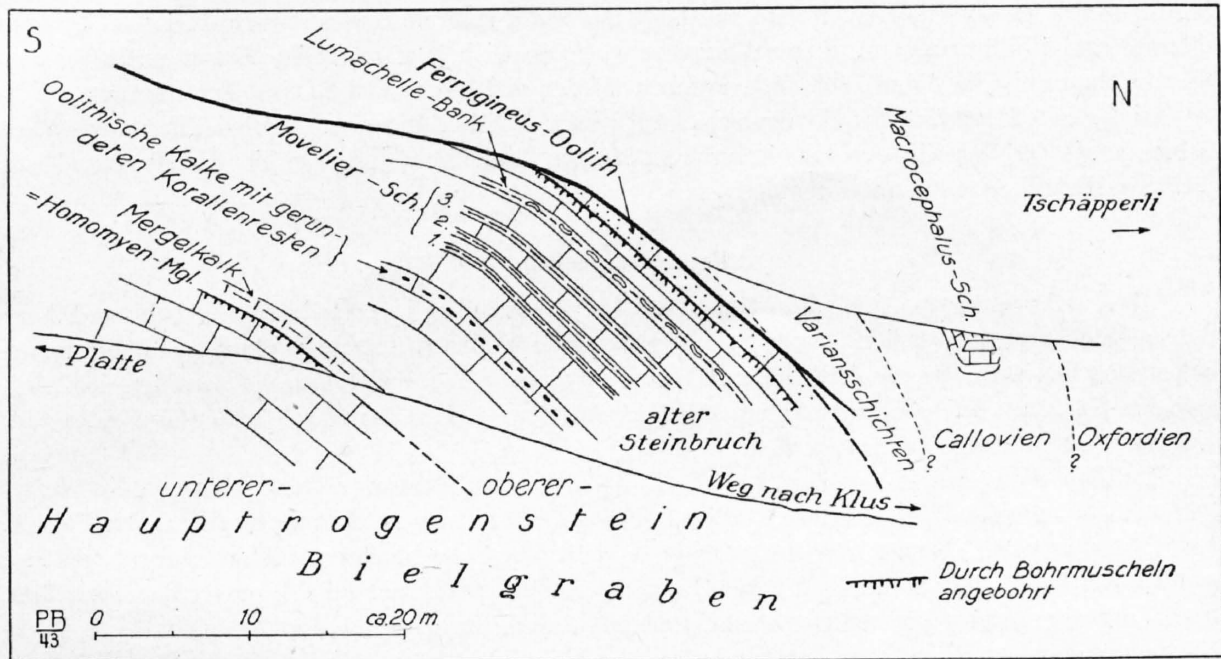
Die Homomyenmergel sind nur an wenigen Orten aufgeschlossen, ferner ist ihre Mächtigkeit gering (1—2 m), und deshalb ist eine Kartierung dieser Zwischenlage nicht ausführbar. Zur Zeit sind diese Mergel an zwei Stellen des östlichen Gebietes der Beobachtung zugänglich:

Eine erste Fundstelle liegt im «Bielgraben» [609,3/257,15]¹⁾, wo sich unterhalb des westlichen alten Steinbruches, unmittelbar an dem steil ansteigenden Weg zur «Platte», zahlreiche Fossilien aufsammeln lassen (vgl. Fig. 2).

Nach den Bestimmungen von Herrn Prof. F. LIEB, Basel, handelt es sich um folgende Gattungen bzw. Arten:

1. *Homomya gibbosa* (Sow.); (häufig)
2. *Pholadomya muchisoni* Sow.
3. *Pleuromya* cfr. *tenuistria* (MÜNSTER-GOLDF.)
4. *Ostrea* (*Exogyra*) *sandalina* GOLDF.; (häufig)
5. *Lopha flabelloides* (LAM.); (häufig)
6. *Lopha schlippei* ROLLIER
7. *Modiola lonsdalei* MORRIS & LYCETT
8. *Radula duplicata* Sow.
9. *Rhynchonella* (*Rhactorhynchia*) *palma* SZAJNOCHA
10. *R.* (*Rhactorhynchia*) *sublacunosa* SZAJNOCHA
11. *R.* (*Rhactorhynchia*) cfr. *tumefacta* S. BUCKMAN
12. *T.* (*Ptyctothyris*) *stephani* DAV.; (häufig; charakteristisch für die Homomyenmergel des ganzen Berner Juras)
13. *T.* (*Lobothyris*) cfr. *ventricosa* ZIETEN
14. *T.* (*Sphaeroidothyris*) *inflata* ROCHE
15. *T.* (*Sphaeroidothyris*) cfr. *arcelini* LISSAJOUS

¹⁾ Ortsbestimmung bezogen auf das Koordinatennetz der Karte.



Figur 2. Schematisches Profil des Hauptrogensteins im Bielgraben S Tschäpperli (W Aesch)
(Mit Benützung einiger Angaben von F. LIEB und HJ. SCHMASSMANN)

16. *T. (Goniothyris) phillipsi* MORRIS; (junges Expl.)
17. *T. (Epithyris) sp.*, aff. *T. marmorea* OPPEL
18. *T. n. sp.*, aff. «*T. intermedia*» QUENSTEDT
19. *Aulacothyris cucullata* S. BUCKMAN
20. *Zeilleria* cfr. *waltoni* DAV.

Diese Fauna aus den Homomyenmergeln des «Bielgraben» stimmt mit derjenigen anderer Fundstellen aus dem Berner Jura gut überein¹⁾.

Die zweite Lokalität befindet sich N Grellingen hinter den an der Landstrasse (bei P. 329) stehenden Häusern, am Fuss des kurzen Steilabfalles von «Schmelzenried».

Oberer Hauptrogenstein

Im Gegensatz zum unteren zeigt der obere Hauptrogenstein eine Wechselfolge von Kalken und Mergeln; die letzteren schalten sich besonders in den oberen Partien ein und werden als Movelier- (Maxillata-) Schichten bezeichnet. Diese sind ebenfalls im «Bielgraben» auf beiden Seiten des Tälchens in den alten Steinbrüchen aufgeschlossen (vgl. Fig. 2). Die Mergel liegen über einer oolithischen Kalkbank mit gerollten Korallenbruchstücken, etwa 10 m über den Homomyenmergeln, und bilden drei ausgesprochene, wenige Dezimeter messende Mergelzonen, in denen zahlreiche *Terebratula movelierensis* (MÜHLBG.) und schlechterhaltene Korallen auftreten. Eine genaue Abgrenzung dieser Movelierschichten nach oben und unten konnte ich nicht durchführen. Im Hangenden folgt eine etwas mergelige Muscheltrümmerbank, die von einer harten Rogensteinbank überlagert wird; diese weist oben eine angebohrte Fläche auf.

A. TOBLER (Lit. 198) glaubte, in diesen Steinbrüchen beidseits des «Bielgraben» einen Fazieswechsel beobachten zu können; nach ihm wären auf der E-Seite des Tälchens zwei Mergelhorizonte, auf der W-Seite nur noch einer (mit Korallen) vorhanden.

In gemeinsamen Begehungen mit den Herren Prof. F. LIEB und cand. geol. HJ. SCHMASSMANN konnte ich das in Fig. 2 schematisch gezeichnete Profil aufnehmen, das drei Mergellagen erkennen lässt;

¹⁾ Vergl. FRITZ LIEB: Die Brachiopoden des schweizerischen Doggers und ihre stratigraphische Bedeutung. — *Eclogae geol. Helvet.*, 36, 2, S. 256—258, 1943.

die Auffassung TOBLERS liess sich nicht bestätigen. Auch auf einer im Basler Naturhistorischen Museum aufbewahrten Profildarstellung dieser Lokalität sind deutlich drei mergelige Zonen unterschieden. Diese Zeichnung ist im Jahre 1908 aufgenommen worden und dürfte von E. GREPPIN stammen.

Eine zweite Fundstelle der Movelierschichten zeigt sich N Grellingen unterhalb des Fahrweges nach «Schmelzenriedfeld»; sie findet ebenfalls durch A. TOBLER Berücksichtigung, der hier drei, je einen Meter mächtige Mergelhorizonte unterscheidet.

Ferrugineusoolith

Über der vorhin als Abschluss des oberen Hauptrogensteins beschriebenen angebohrten Fläche folgt ca. 4 m Ferrugineusoolith, der aus auffallend groben Ooiden zusammengesetzt ist. Diese verraten auch in den Gebieten, die oberflächlich mit Verwitterungsschutt bedeckt sind, meistens den darunterliegenden Horizont. Als oberer Abschluss kann an günstigen Stellen eine angebohrte und von Austern besetzte Oberfläche beobachtet werden.

Zur Zeit bietet sich Gelegenheit, am Waldrand ca. 1,5 km NE Dorf Blauen (oberhalb des Wortes «Rütenen» auf Siegfriedblatt Blauen), den Ferrugineusoolith mit zahlreichen Exemplaren von *Clypeus ploti* KL. festzustellen. Ferner sind die Aufschlussverhältnisse N Grellingen besonders günstig, weil hier das Einfallen des vom Groboolith bedeckten Hauptrogensteingewölbes auf einige hundert Meter ungefähr parallel mit der morphologischen Oberfläche verläuft. Am besten zeigt sich die Ferrugineusbank direkt über dem Strässchen, welches bei der Kirche von der Hauptstrasse nach «Schmelzenried» abzweigt.

Variansschichten (Oberstes Bathonien)

(In der Kartierung wurden die Variansschichten und das Callovien — inkl. die Athletaschichten — zusammengefasst, wie dies bei der Darstellung auf den Jurablättern des «Geologischen Atlas der Schweiz, 1 : 25 000» üblich ist.)

Über der von Bohrmuscheln durchlöcherten obersten Bank des Ferrugineusoolithes setzen mit deutlich ausgeprägtem lithologischem Wechsel die tonigen und mergeligen Variansschichten ein. Ihre Obergrenze ist zur Zeit nirgends aufgeschlossen, so dass die Mächtigkeit nicht bestimmt werden konnte; für das Gebiet von Laufen wird sie auf ca. 10—15 m geschätzt.

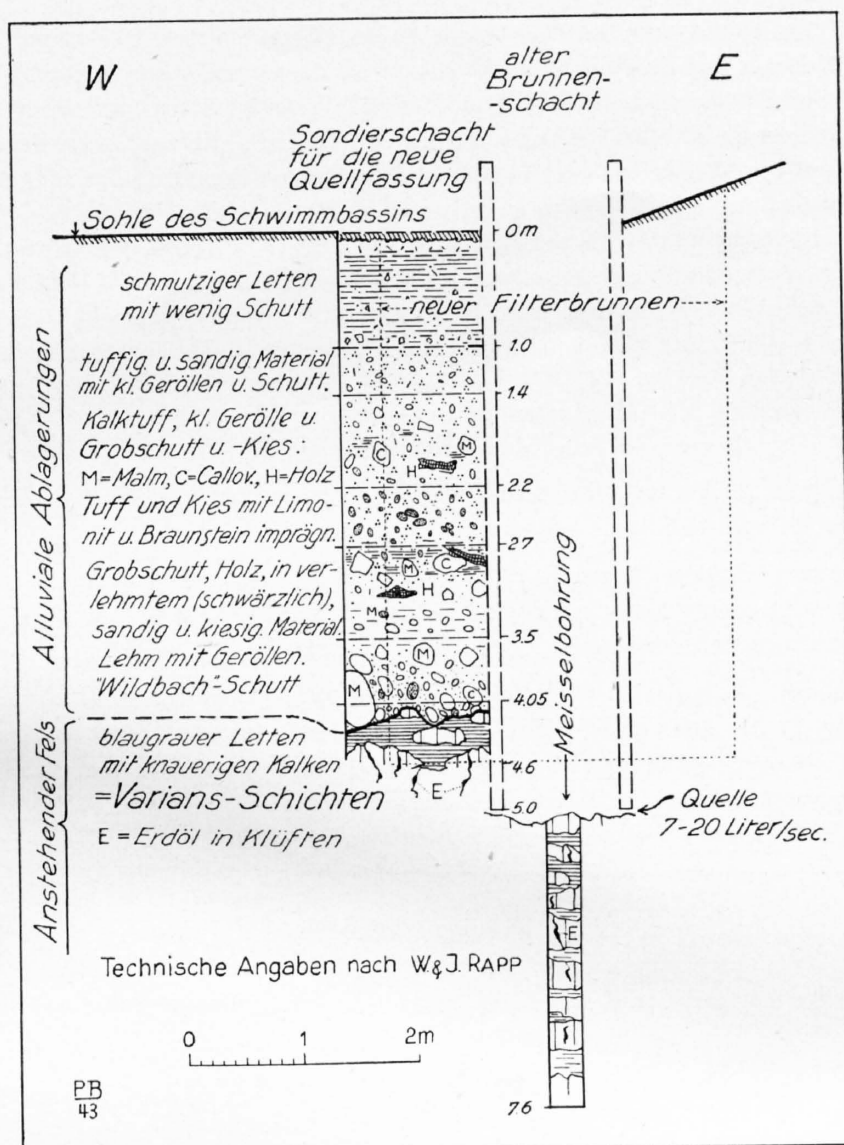
Gute Aufschlüsse der Variansschichten sind auf die E-Hälfte der Blauenkette beschränkt; sie lassen sich vorwiegend dem Randgebiet des untertauchenden Rogensteingewölbes entlang verfolgen. In der Combe S Ruine Tschäpperli können wir am sogenannten alten Blauenweg (von Ettingen nach der «Platte» führend) beim P. 493 und in der Gegend «Plattenweid» (vgl. Fig. 2 und 4), ferner in der Nähe der aufgelassenen Steinbrüche im «Bielgraben» u. a. a. O. unschwer die häufig vorkommenden Fossilien aufsammeln: *Rhynchonella alemannica* ROLLIER = *Rh. varians*, *Rh. concinna* Sow., *Acanthothyris spinosa* SCHL., zahlreiche Terebrateln, *Modiola imbricata* Sow., *M. striatula* GOLDF., *Pholadomya* sp., *Gresslya* sp., *Ostrea knorri* VOLTZ.

Am Weg von «Schmelzenried» nach Grellingen steht auf Kote ca. 500 eine von Terebrateln überaus reich besetzte Bank an; Anhäufungen von Terebrateln lassen sich im Verwitterungsschutt gelegentlich auch anderswo beobachten.

In der Landskronkette, im Erosionskessel S Flüh, sind die Variansschichten nur schlecht aufgeschlossen; immerhin gelingt es, an der E Talseite unter «Flührütenen» «*Rhynchonella varians*» zu finden.

Asphaltvorkommen beim Bad Flüh [604,5/259,5] (vgl. Fig. 3)

Bei der Neufassung der Quelle im Schwimmbassin des «Bad Flüh» (auf der Karte von E. GREPPIN ist die Quelle irrtümlicherweise noch im Oxfordien eingezeichnet) wurde der bestehende 5 m tiefe Brunnenschacht durch Meisselbohrung um weitere 2 m vertieft. Dabei durchfuhr man das Anstehende, das aus harten graublauen Kalkknuern — eingelagert zwischen fetten Tonen — bestand. An Fossilien konnten bestimmt werden: *Rhynchonella* sp. und *Modiola imbricata* Sow., die zusammen mit der Gesteinsbeschaffenheit für Variansschichten sprechen (nähere Angaben über die Quelfassung siehe S. 45).



Figur 3. Quelfassung «Bad Flü» (Kt. Solothurn), April-Mai 1942

Interessant ist nun das Auftreten von asphaltischem Erdöl¹⁾, das sich sowohl in der Meisselbohrung als auch in dem später abgeteufte neuen Schacht im anstehenden Varianskalk zeigte. Es erfüllt vornehmlich die feinen Klüfte und die hie und da auftretenden Calcitdrusen mit einer schwarzbräunlichen Schicht. Nach dem Zerschlagen des Gesteins beginnt die asphaltartige Substanz allmählich mit pechschwarzer Farbe und in zähflüssigem Zustand «auszuschwitzen». Das ganze Vorkommen, ferner die unter der Quarzlampe beobachtbare Fluoreszenz, lassen auf ein natürliches Erdöl schliessen. Das im Schacht beobachtete Auftreten von Harnischflächen innerhalb der Variansschichten weist darauf hin, dass das Öl längs tektonischer Störungen eingewandert sein dürfte.

Über die Herkunft dieses Erdöls können nur Vermutungen ausgesprochen werden. Es wäre denkbar, dass das Öl der Bohrung resp. des Brunnenschachtes im «Bad Flü» aus den liegenden Formationen des Mesozoikums stammen könnte, wie dies für die badischen Vorkommen bei Bruchsal durch H. ERDMANN (Lit. 41) angenommen wird, wobei als Erdölmuttergestein der Lias ϵ in Frage kommt. Für eine

¹⁾ Dieses Erdölvorkommen hat natürlich nichts zu tun mit dem vor einigen Jahren im Bachbett bei Flü beobachteten Ölaustritt. Wie damals die geologische Untersuchung von Herrn Dr. A. Erni ergab, handelte es sich um «raffiniertes Öl» (= Dieselöl), das in den Boden versickert war. (Nach: Untersuchungsbericht der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich, vom 27. Februar 1936.)

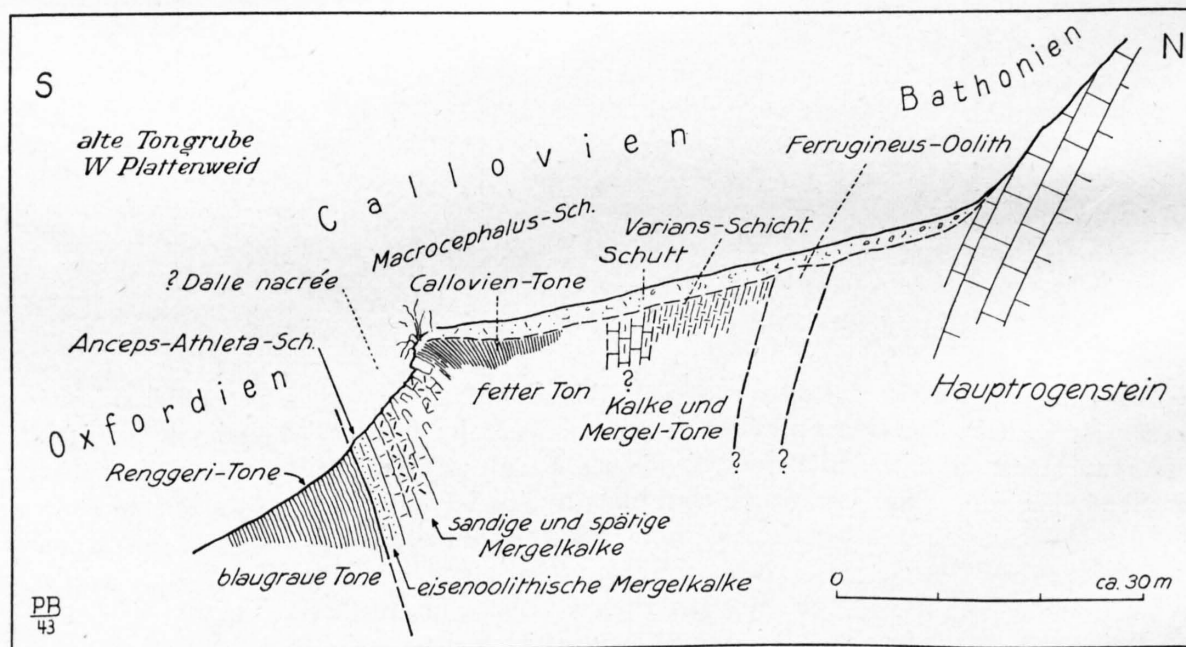
zweite Herkunftsmöglichkeit kann auch das Oligocaen des Rheintalgrabens in Betracht gezogen werden, das nur 400 m weiter N am Fuss der Landskronkette an die Oberfläche tritt (vgl. Geologische Karte von GREPPIN). Dabei hätte man an eine Wanderung längs Querklüften zu denken, welche ungefähr in N-S-Richtung die Antiklinale bei Flüh durchbrechen. Eine Überschiebung des N-Teils oder der ganzen Landskronkette auf das Tertiär der oberrheinischen Tiefebene anzunehmen, scheint mir nach den beobachtbaren geologischen Verhältnissen nicht wahrscheinlich zu sein. Der Vorstoss des W-Teils der Kette (Landskronberg) dürfte hauptsächlich auf den alten rheintalischen Bruch, welcher auch das westliche Ende des Doggerkerns bestimmt hat, zurückzuführen sein. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass D. SCHNEEGANS ähnliche Spuren von asphaltischem Öl im Haupttrogenstein der Blochmontkette, 600 m N der Ruine Blochmont, nachgewiesen hat; die betreffende Stelle ist 1936 anlässlich einer Exkursion besucht worden.

Callovien

Die aus Mergeln, Tonen und einzelnen Kalkbänken zusammengesetzte Serie des Callovien lässt sich im Blauengebiet von oben nach unten unterteilen in:

Anceps-Athleta-Eisenoolith	1—3 m
«Dalle nacrée ähnliche» Serie	2—10 m
Macrocephalusschichten	10—25 m

Ein gutes zusammenhängendes Profil zeigte sich an künstlichen Aufschlüssen 1940/41 im Gebiet der «Platte» und am N-Rand der alten Tongrube «Plattenweid» (2 km NW Nenzlingen). Die damals von cand. geol. HJ. SCHMASSMANN und mir festgestellten Verhältnisse sind in dem etwas schematisierten Profil Fig. 4 dargestellt worden.



Figur 4. Profil des Callovien bei der alten Tongrube W Plattenweid.
Aufgenommen von HJ. SCHMASSMANN und PETER BITTERLI 1941

Über dem Haupttrogenstein und den tonig-mergeligen Variansschichten folgt eine etwas härtere Mergelbank, die sich eindeutig auf der «Unteren Platte» (zwischen P. 578 und dem Kuenisberg P. 637) nachweisen liess. Diese ca. 5 m mächtige Kalkserie gehört nach den Fossilfunden bereits in die Macrocephalusschichten. Darüber liegen blaugraue Tone, aus denen ich — neben zahlreichen anderen Kleinforminiferen — Cristellarien isolieren konnte, die nach W. MOHLER (Lit. 140) für die

Callovientone unserer Gegend typisch sind. Im Hangenden lassen sich am oberen Rand der Grube sandige Mergelkalke und zwischengelagerte, gelbe bis rotbraune, z. T. spätige Kalke beobachten; diese Schichten dürften der «Dalle nacrée» entsprechen. Als Abschluss des Callovien sind — etwa 2 m mächtig — Mergelkalke mit einzelnen im Gestein verteilten, limonitisierten Ooiden aufgeschlossen, die wegen der Gesteinsbeschaffenheit den Anceps-Athletaschichten zuzurechnen sind. Darüber beginnen — scharf abgegrenzt — die Renggeri-Tone des Oxfordien.

Einzelne der soeben besprochenen Horizonte sind noch an folgenden Lokalitäten des Blauengebietes aufgeschlossen:

Die Macrocephalusschichten hinter dem Haus in der Combe SW Ruine Tschäpperli (ca. 40 m NE P. 493), ferner in einem Steinbruch 150 m SE P. 578 «Untere Platte».

Tone, die wahrscheinlich dem Callovien angehören, wurden vor wenigen Jahren in einem ca. 65 m langen Stollen durchfahren, der ca. 120 m westlich «Bergmattenhof» (NW Dittingen) vom Waldrand aus bergwärts vorgetrieben wurde. Nach Angaben verschiedener Rutengänger und Pender [!] sollte dieser Stollen das von den Bewohnern des Bergmattenhofes ersehnte Wasser erschliessen. Doch mussten die Grabungen trotz dieser beträchtlichen Stollenlänge, auf der nur Callovientone angetroffen wurden, als erfolglos aufgegeben werden. Die scheinbare Mächtigkeit dieser Tonserie ist wohl durch die relativ flache Lagerung der Schichten (ca. 20 bis 25° S-Fallen) zu erklären. Von einer in der gleichen Gegend bereits früher durchgeführten Brunnengrabung erwähnt A. TOBLER (Lit. 198, S. 307) ebenfalls das Auftreten toniger Sedimente im Liegenden von «Dalle nacrée».

Was nun die «Dalle nacrée» betrifft, so befinden wir uns hier an der E-Grenze ihres Verbreitungsgebietes. Sie ist noch durch eine mehrere Meter mächtige Serie dünnplattiger, eisenschüssiger Kalke vertreten, die aber bereits nicht mehr die typische Gesteinsbeschaffenheit der westlichen Vorkommen besitzen. Weiter im E dürfte sie noch durch die ebenfalls feinspätigen, aber nicht mehr plattigen Kalke in der Tongrube «Plattenweid» vertreten sein. Aus der Landskronkette sind sie in ähnlicher Ausbildung von «Tannwald» (zwischen Ruine Landskron und «Heulen») bekannt.

Typische Anceps-Athleta-Eisenoolithe fand ich ausser dem Vorkommen in der Tongrube W «Plattenweid» noch in einem kleinen künstlichen Aufschluss in der Combe zwischen Eggfluh und Pfeffingen, in dem Waldzipfel 200 m NW P. 504. Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. A. ERNI lassen sich diesem Horizont zugehörige Fossilien gelegentlich auf dem Acker SE des Gehöftes «Obere Klus» aufsammeln.

3. Malm

Der Malm ist im Blauengebiet durch Oxfordien, Rauracien und Séquanien vertreten; die jüngeren Stufen gelangten wahrscheinlich ebenfalls zur Ablagerung, sind aber später der Abtragung anheimgefallen. Im Nachfolgenden halte ich mich an die übliche Einteilung:

Séquanien	$\left\{ \begin{array}{l} \text{oberes Séquanien (Verena-Oolith)} \\ \text{mittleres Séquanien (Humeralis-Mergel)} \\ \text{unteres Séquanien (Natica-Schichten)} \end{array} \right\}$	80—100 m	
Rauracien	$\left\{ \begin{array}{l} \text{oberes Rauracien} \\ \text{mittleres Rauracien} \\ \text{unteres Rauracien} \end{array} \right\}$	<div> <div>im NE:</div> <div>klotzig, massig</div> <div> <div>im SW:</div> <div>kreidig = «Blauen-facies»</div> </div> </div>	50—70 m
	$\left\{ \begin{array}{l} \text{(Thamnastraeen- oder Florigemmaschichten} \\ \text{= Glypticien)} \end{array} \right\}$	20—30 m	
Oxfordien	$\left\{ \begin{array}{l} \text{oberes Oxfordien (Terrain à chailles)} \\ \text{unteres Oxfordien (Renggeri-Ton)} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Pholadomyenschichten} \\ \text{Thurmannischichten} \end{array} \right\}$	70—90 m

In einer speziellen Besprechung sollen die Übergangszonen vom Oxfordien zum Rauracien (Aufschluss bei P. 609, «Obere Platte»; siehe Fig. 5, S. 13) und vom Rauracien zum Séquanien (Profilserie aus dem S Blauengebiet; siehe Fig. 6, S. 15) ausführlicher behandelt werden.

Oxfordien

Renggeri-Ton

Über den schwach eisenoolithischen Mergelkalken der Athletaschichten beginnen nach scharfer Grenze die dunkelgrauen, mergeligen Renggeri-Tone, die in der Regel den tiefsten Teil der sogenannten Oxfordcomben einnehmen.

Den besten Aufschluss bildet zur Zeit immer noch die alte Grube W «Plattenweid» (2 km NE Dorf Blauen), vgl. Fig. 4. W. MOHLER (Lit. 140) hat hier u. a. Proben für seine mikropaläontologischen Untersuchungen entnommen und bezeichnet das Auftreten von *Epistomina* als charakteristisch, was sich anhand einiger Schlammproben bestätigte. Über die Fossilführung siehe besonders DE LORIO (Lit. 121) und J. B. GREPPIN (Lit. 67—69).

Terrain à chailles

Das obere Oxfordien lässt sich gegenwärtig beobachten: in der Combe NW Dittingen (Bergmattenhof-Ottmart), in der kleinen Erosionsrinne S Ruine Fürstenstein, dann weiter im E zwischen dem Eggberg und den «Pfeffinger Bergmatten» am Waldrand SW und SE P. 522 auf Kote 550—590 m. Der obere Teil des Terrain à chailles und der Übergang zum unteren Rauracien sind 1940—1942 freigelegt worden durch einen künstlichen

Aufschluss bei P. 609, «Obere Platte»

(Sattel zwischen Eggberg und Kuenisberg)

Die Verhältnisse sind in Textfigur 5 dargestellt, in der auch die wichtigsten Fossilfunde notiert wurden (unterstrichene Namen = häufig).

Nach den anderorts durchgeführten Gliederungen haben wir im Liegenden der Schicht 1 (ostwärts ausserhalb des Aufschlusses) noch die tieferen Horizonte des Terrain à chailles, d. h. die «Rhynchonella-Thurmannschicht» vorauszusetzen. Unser Aufschluss zeigt in der E-Hälfte (linke Seite der Figur 5) die höheren Niveaus des Terrain à chailles («Terrain à chailles marno-calcaire»), und zwar ist anzunehmen, dass die Schichten 1—9 den «Pholadomyenschichten» entsprechen. In den Horizonten 1—3 tritt neben *Pholadomya exaltata* AG. vorwiegend *Terebratula galliennei* D'ORB. auf. In der Schicht 7, die meist aus Knauern besteht, findet sich nun überraschenderweise *Rhynchonella thurmanni* VOLTZ recht zahlreich. Dieses Fossil ist also auch in höheren Horizonten des Terrain à chailles in grosser Zahl anzutreffen. Nach einer weniger fossilreichen Mergel- und Knauernserie (8—10) dürfte mit der Schicht 11 das untere Rauracien beginnen. Auch hier sind noch «Chaillen»-Lagen eingeschaltet, doch finden wir bereits *Zeilleria delemontana* OP., *Cidaris florigemma* PHIL. und *Thamnastraea*, deren Häufigkeit nach dem Hangenden stark zunimmt. Nach den alten Bezeichnungen von THURMANN würden 11 und 12 dem «Terrain à chailles silicieux» oder dem «Glypticien» entsprechen.

Wie allgemein aus dem nordwestschweizerischen Jura bekannt geworden ist, spielte die tonig-mergelige Oxfordienerserie bei der Auffaltung der Juraketten die Rolle eines ausgesprochenen Gleithorizontes, so dass der Haupttrogenstein und die Rauracien-Séquanienkalke häufig disharmonisch gefaltet wurden; dabei kam es einerseits zu fast vollständiger Ausquetschung, andererseits zu beträchtlicher Anhäufung der weichen Sedimente des Oxfordien, stellenweise eventuell auch noch des Callovien und der Variansschichten.

Die normale Mächtigkeit kann deshalb nur abgeschätzt werden; sie dürfte 70—90 m betragen.

Rauracien

Das ganze Untersuchungsgebiet liegt im Bereich der rauracischen Facies mit einer durchgehend koralligenen, massigen oder kreidigen Ausbildung ohne Mergelzwischenlagen (ausgenommen das unterste Rauracien).

Unteres Rauracien

Die mergeligen bis mergelkalkigen Horizonte des unteren Rauracien unterscheiden sich von dem darunter liegenden Terrain à chailles durch das Auftreten zahlreicher zum Teil verkieselter Korallen.

Ausser im Aufschluss bei der «Oberen Platte», P. 609, ist das untere Rauracien zur Zeit in kleinen Vorkommen der Beobachtung zugänglich: S der Ruine Mönchsberg; am Weg von Ettingen nach der «Platte» (N «Tätschli»); sodann in der Landskronkette, im unteren Teil des Steinbruches ENE von P. 421 (W Hofstetten).

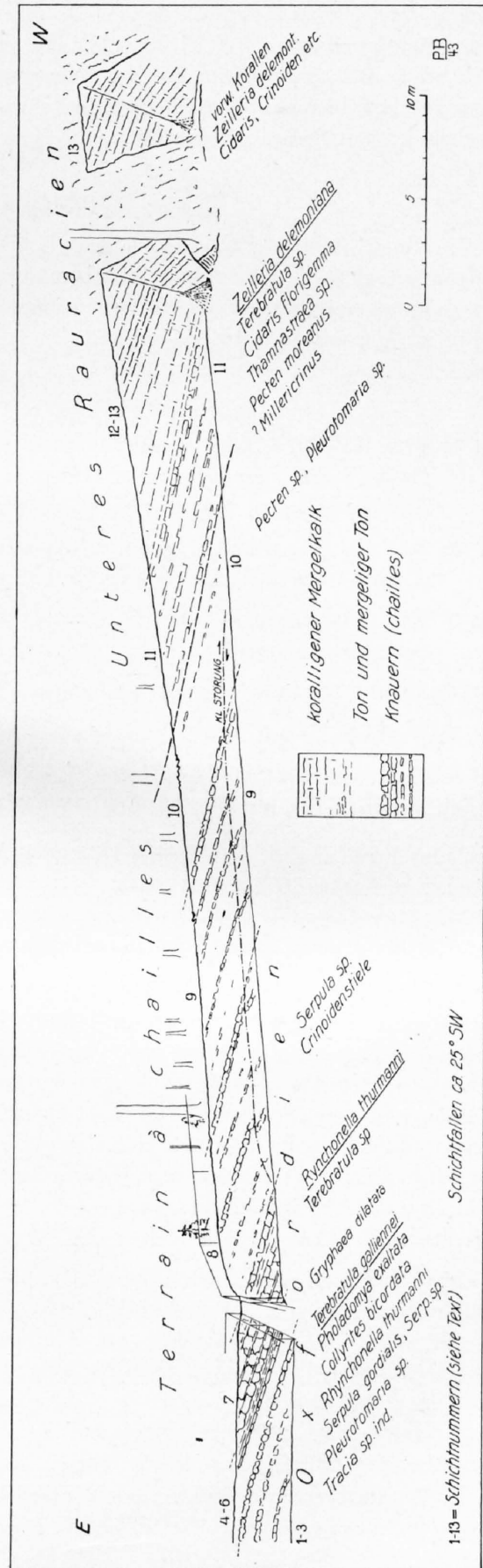
Von tektonischer Bedeutung sind — wie unten näher zu besprechen sein wird — die Unter-Rauracienvorkommen auf der S-Seite des Eggberges, wo sowohl ca. 100 m SSW P. 609 (Obere Platte) als auch am Waldrand oberhalb «Rücherrain» und am Weg 300 m direkt N Kirche Nenzlingen auf Kote 530—550 die typischen Thamnastreaen-Mergelkalk nachweisbar sind; schon E. GREPPIN (Lit. 60) hat auf diese Aufschlüsse aufmerksam gemacht.

Mittleres und oberes Rauracien

Das mittlere Rauracien, aus hellgrauen bis bräunlichen Oolithen oder dichten Kalken bestehend, geht ohne markante Grenze ins hangende obere Rauracien über. Im NE-Gebiet finden wir über dem «Glypticien» eine einheitliche, klotzige, korallenreiche Kalkserie vor, die landschaftlich als «Flühe» hervortritt. Gegen SW (Plateau von Dittingen-Blauen) findet ein Facieswechsel statt, indem diese massigen Kalke durch weisse, kreidige Oolithe ersetzt werden, was bereits von A. GRESSLY (Lit. 75) erkannt worden ist; den Fossilinhalt haben DE LORIOU und Koby (Lit. 119 und 120, 107 und 108) beschrieben (Blauenfacies!).

500 m W Ruine Fürstenstein ist eine von Organismen (wahrscheinlich von Bohrwürmern) durchlöcherter Schichtfläche erkennbar, die ich als obere Grenzfläche des Rauracien auffasse [606,5/257,5].

An einigen Orten treten innerhalb der klotzigen Kalke des oberen Rauracien anscheinend nestartige Einlagerungen grober kantengerundeter Brocken und «Gerölle» auf, die wahrscheinlich während der Sedimentation durch Aufarbeitung des bis in die Brandungszone emporragenden koralligen Sedimentes entstanden sind (vgl. GRAHMANN, Lit. 52, S. 16). Solche konglomeratistische



Figur 5. Aufschluss bei P. 609, «Obere Platte»; Übergangsschichten Oxfordien-Rauracien (aufgenommen 1942)

Bildungen fand ich hauptsächlich im NW-Teil des Blauengebietes an der Grenze Rauracien-Séquanien (grosser Steinbruch 1 km SW Ettingen, P. 468), ferner an der Landstrasse von Flüh nach Rothberg (100 m SE P. 513); hier zeigen die einzelnen gerundeten Brocken Harnischstreifen in mehreren Richtungen, so dass hieraus auf nachträgliche tektonische Verschiebungen der einzelnen Komponenten gegeneinander geschlossen werden muss.

Rauracien-Séquanien

Um die oft schwierig zu entscheidende Frage der genauen Grenzziehung zwischen Rauracien und Séquanien abzuklären, wurde der Versuch unternommen, ausser den paläontologischen auch lithologische Merkmale festzuhalten, die eine rasche Orientierung und Zuordnung der Schichten bei der Untersuchung im Gelände ermöglichen sollten. Zu diesem Zwecke wurden 6 Profile der Übergangszone Rauracien-Séquanien genau aufgenommen; Fig. 6 gibt die Befunde der nachfolgenden Lokalitäten wieder:

Profil 1: 1 km NNW Dittingen; am Fahrweg, der von P. 621 auf der W-Seite des «Ottmart» ansteigt. (Nach der Kartierung von E. GREPPIN würde das betreffende Profil ganz im Bereich des Rauracien liegen, was aber nicht zutrifft.)

Profil 2: N Dittingen; an einem vor wenigen Jahren erstellten Fahrweg, der S des «Ottmart» auf Kote 600 in W-E-Richtung verläuft (S des Weges P. 621—626).

Profil 3: NE Dittingen, im «Kehlengraben», S unterhalb P. 626, bis zur Umbiegung der kleinen Schlucht nach SW.

Profil 4: E Dorf Blauen, am Sporn zwischen «Tröpfelnrain» und «Kehlenrain».

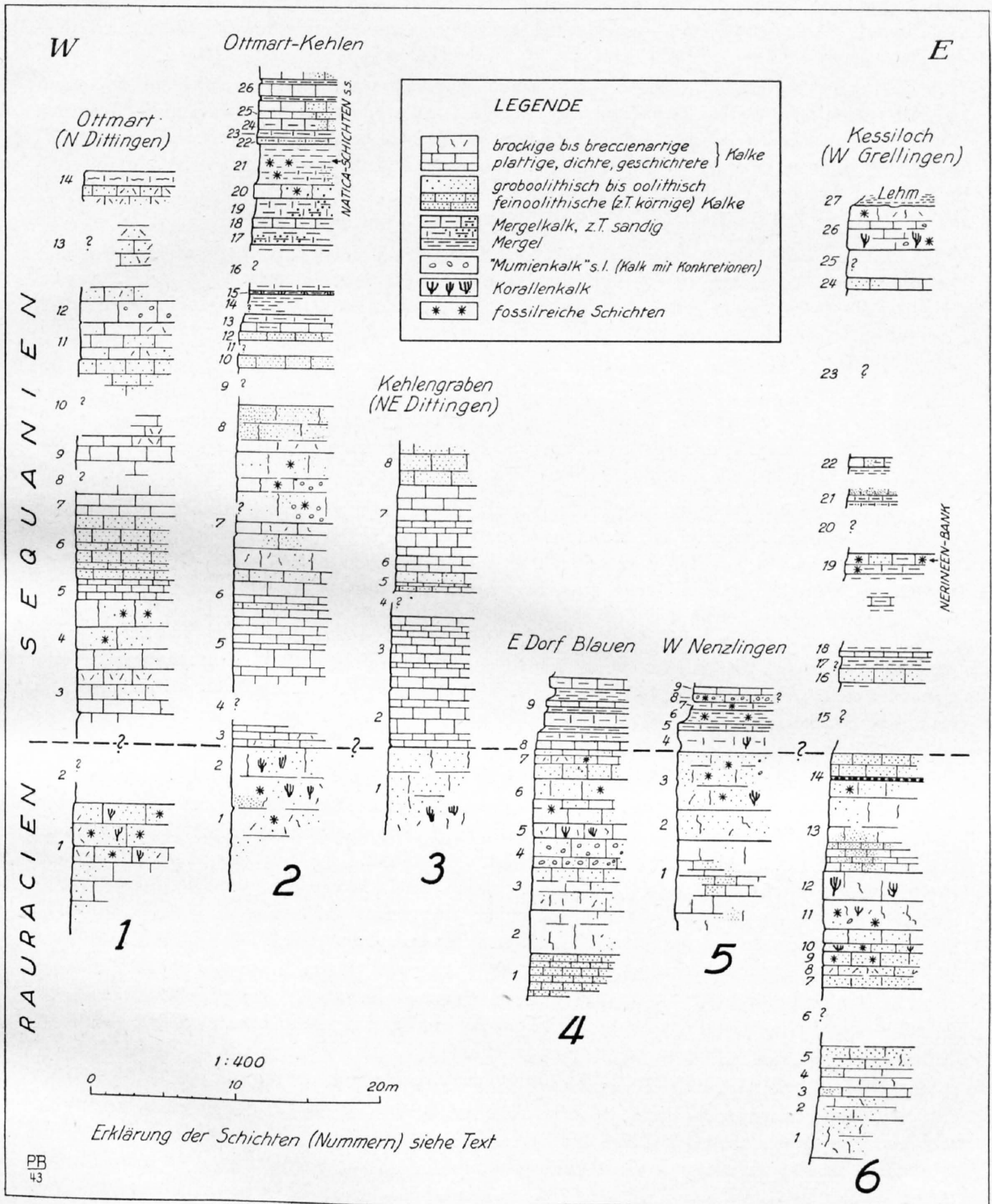
Profil 5: 1 km W Nenzlingen, Steinbrüche an der Strassenbiegung P. 363 (NE «Bodenried»).

Profil 6: S des sogenannten «Kessiloch», 1,5 km W Grellingen; längs eines Fahrweges, der vom Ibach (S des Kartenrandes) westwärts ansteigend in den Wald «Einschlag» führt (P. 421).

Jedes Profil besitzt in Fig. 6 seine eigene Numerierung; die lithologische Ausbildung der verschiedenen Schichten ist durch Signaturen angegeben (vgl. zugehörige Legende). Oft tritt ein Wechsel z. B. zwischen oolithischer und dichter Ausbildung, sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung innerhalb einer geringmächtigen Schicht auf, was sich im gezeichneten Maßstab dann nicht angeben liess.

Zu **Profil 1** ist zu bemerken, dass das Rauracien (1) tektonisch stark zerklüftet ist; die Übergangszone zum Séquanien liegt teilweise unter etwas Schutt. In Schicht 3 finden wir gelbliche dichte Kalke, die dem Aussehen nach dem Séquanien angehören; doch zeigt die Schicht 4 mit zahlreichen Fossiltrümmern (Schalenresten, Nerineen etc.) wieder mehr Rauracien-Charakter, so dass man die Rauracien-Séquaniengrenze auch erst zwischen 4 und 5 legen könnte; Schicht 5 besteht aus graugelblichen, dichten und gutgeschichteten Kalken. Für das Hangende bezeichnend ist nun das mehrmalige Auftreten von oolithischen Kalken; so zeigt Schicht 6 vorherrschend gelbliche bis rötliche, feine Oolithe. Das gleiche gilt für 10 und 13, wobei allerdings die Schichtserie nicht lückenlos sichtbar ist. Im Niveau 12 finden wir dichte, z. T. etwas rötliche Kalke; eine Bank zeigt mumienartige Konkretionen.

Im **Profil 2** ist die Schichtfolge Rauracien-Séquanien gut aufgeschlossen; einzig in der Grenzregion findet sich ein kleiner Unterbruch. 1 und 2 sind charakteristisches Rauracien; 3 zeigt schon dichte Kalke, die für das Séquanien typisch sind, und dies gilt — nach einem kurzen Unterbruch (4) — vor allem für 5. Im Hangenden (7) folgen helle bis weisse, feinkörnige und zum Teil oolithische, auch brockige bis spätkalke mit calcitisierten Fossilresten und eigenartigen Kalkkonkretionen. Diese erbsen- bis nussgrossen, meist unregelmässig gerundeten Konkretionen zeigen im Dünnschliff feinkörnige (mikrokristalline) Struktur; parallele Anwachsstreifen, wie solche für eigentliche Mumienkalke typisch sind, liessen sich nicht feststellen. Die Umrandung der Kalkknöllchen ist scharf begrenzt. Kleinere Konkretionen liegen oft in grösseren vollständig eingeschlossen; ferner konnte ich als Einschlüsse Foraminiferen (Milioliden, Textularien), Seeigelstacheln etc. beobachten. Daneben existieren aber auch



Figur 6. Lithologische Profile der Rauracien-Séquaniengrenze (südliches Blauengebiet)

Ooide mit organogenem Bildungskern. Alle diese Einschlüsse sind mit anderen Komponenten, wie Schalentrümmern, Kalkalgen etc. in einer calcitisierten oder auch dichten Grundmasse eingebettet. Als Gesamtbild erhalten wir ein Gestein, das teils aus Ooiden, teils aus unregelmässig gewachsenen Kalkkonkretionen besteht.

Weiter im Hangenden (Schicht 8—12) treten feinkörnige und schlechtgeschichtete Kalke auf, die sich wegen ihrer weissen Farbe und Beschaffenheit kaum von ähnlichen Sedimenten des oberen Rauracien unterscheiden lassen. Die nach oben folgende Schichtserie zeigt, dass Mergelkalke und Mergel (z. T. von sandiger Beschaffenheit) überhand nehmen. Schicht 20 wird durch einen teilweise grob-oolithischen Kalk gebildet (mit zahlreichen Fossilresten), während darüber eine 2—3 m mächtige gelbe Mergelserie (21) liegt, welche reichlich *Natica sp.* und *Lucina sp.* führt.

Im **Profil 3** ist — wie Fig. 6 zeigt — zwischen Schicht 1 und 2 ein ausgesprochener Gesteinswechsel vorhanden, so dass wir die Rauracien-Séquaniengrenze an diese Stelle legen. Im Hangenden treten wiederum oolithische Gesteine auf (5 und 8), die mit grauen, dichten und gutgeschichteten Kalken wechsellagern. Für die weitere Fortsetzung nach oben wäre Profil 2 massgebend.

Das **Profil 4** bietet für die Interpretation weniger Schwierigkeiten, denn die Mergelhorizonte der Schichten 8—9 können mit Sicherheit dem Séquanien zugerechnet werden. Die darunter liegenden weissen, vorwiegend oolithischen Kalke (2—7) stelle ich ins Rauracien, wobei allerdings hervorzuheben ist, dass die hellen kreidigen Kalke der Bank 4 neben Fossiltrümmern, gerollten Korallen etc. auch Kalkkonkretionen enthalten, die denen der Schicht 7 im Profil 2 ähnlich sind.

Für das **Profil 5** geben die Steinbrüche N und NE «Bodenried» genügend Anhaltspunkte, um die Schichten 1—3 dem oberen Rauracien zuzuweisen, während die Mergel 5—7 entschieden als Séquanien anzusprechen sind. In der Bank 8, die allerdings nicht in den Steinbrüchen selber, sondern nur am N Randgebiet festgestellt werden konnte, tritt ein weisser fossilreicher Oolith auf, der grosse Ähnlichkeit mit Rauraciengesteinen zeigt und charakteristische Konkretionen führt, wie sie für die sogenannten «Mumienkalke» bezeichnend sind. Im Dünnschliff liess sich darin ausser Milioliden und *Nautiloculina oolithica* MOHLER eine *Pseudocyclamina sequana* nachweisen, welche nach W. MOHLER für das Séquanien charakteristisch ist (vgl. Lit. 140), so dass die Bank 8 trotz ihrer Ähnlichkeit mit Rauracienoolithen ins untere Séquanien zu stellen wäre. Gleich aussehende Gesteine, die ungefähr im gleichen Horizont auftreten, lassen sich häufig in der Umgebung von Dittingen und Blauen beobachten.

Profil 6 stammt aus dem SE-Gebiet; es zeigt die Schichtserie des Séquanien nur lückenhaft. Über hellen und grauen, oolithischen und koralligen Kalken des Rauracien folgen in der Schicht 13 plattige, feinstoolithische und dichte Kalke, die von einer ca. 30 cm mächtigen Muscheltrümmerbank (14) bedeckt sind, auf welche wiederum oolithische Kalke folgen. Bei 15 ist das Profil unterbrochen (wahrscheinlich durch Mergel bedingt). Es könnte somit Schicht 14 der Obergrenze des Rauracien entsprechen; eine sichere Grenzziehung ist aber nicht möglich. Man könnte aber auch schon Schicht 13 ins Séquanien stellen, so dass die Grenze — im Gegensatz zur Annahme auf Fig. 6 — etwa 8 Meter tiefer (zwischen 12 und 13) zu liegen käme.

Im Hangenden tritt mit Schicht 19 eine schöne Nerineenbank auf, die von rötlich-gelben und weissen, sandigen Mergeln unterlagert wird. In der Schicht 26 sind Korallen nachweisbar, eingelagert in dichte bis spätige, z. T. oolithische und Mumien führende Kalke, die linkerhand, am Ende des ansteigenden Fahrweges in einem kleinen Steinbruch auf Kote 420 aufgeschlossen sind.

Zusammenfassung: Die Profile 1—6 vergleichend, können wir feststellen, dass das obere Rauracien aus vorwiegend oolithischen und koralligen, meist klotzigen, seltener kreidigen Kalken gebildet wird. Im Übergang zum Séquanien tritt ein Wechsel zu dichten, gutgeschichteten Kalken und Mergeln ein, in die aber im unteren Teil wieder helle, «rauracien-ähnliche» Oolithe eingeschaltet sein können. Die Grenze Rauracien-Séquanien wird aber — wie dies auf Fig. 6 dargestellt worden ist — wohl am besten da gelegt, wo erstmals dichte Mergelkalke und Mergel auftreten. Die diesen Schichten eingeschalteten weissen oolithischen und koralligen Bänke wären als — zeitlich beschränkte — Wiederholung der Rauracienfacies aufzufassen.

Diese Verhältnisse erschweren im Gelände die Grenzziehung zwischen Rauracien und Séquanien, besonders in schlecht aufgeschlossenen Gebieten, und so erklären sich auch einige Differenzen zwischen der von E. GREPPIN gegebenen geologischen Kartierung und meiner Neuaufnahme.

Séquanien

Unteres Séquanien

Über der oben beschriebenen Grenzzone folgen die 25—50 m mächtigen, kalkigen und mergeligen «Naticaschichten». Sie führen besonders im oberen Teil *Natica grandis* ROEM., *Nerinea bruckneri* TH., *Lucina* sp. etc. und sind hauptsächlich im SW-Gebiet von Dittingen-Blauen an mehreren Orten aufgeschlossen. Nach W. T. KELLER tritt im oberen Teil eine Mumienbank auf (Lit. 103).

Mittleres Séquanien

Zum mittleren Séquanien gehören die sogenannten «Humeralismergel»; sie sind ebenfalls in der oben erwähnten Gegend am besten der Beobachtung zugänglich, können aber auch im E-Teil der Landskronkette («Stapfen» SW Ettingen) nachgewiesen werden. Als Leitfossilien sind *Zeilleria humeralis* ROEM. und *Pseudocyclamina sequana* (MERIAN) häufig vertreten. Letztere hat W. MOHLER (Lit. 140) vom «Tröpfelnrain» E Dorf Blauen beschrieben und abgebildet. R. ELBER erwähnt von dieser Stufe Mumienbänke, die aber von anderen Autoren bereits ins obere Séquanien gestellt werden. Ferner beschreibt W. T. KELLER konglomeratisehe Bildungen aus dem westlich anschliessenden Gebiet.

Oberes Séquanien

Der sogenannte «Verena-Oolith» lässt sich mit Sicherheit nur in der Umgebung von Dorf Blauen nachweisen, wo die liegenden Humeralismergelaufgeschlossen sind. Er bildet teilweise das Plateau «Oberes Feld» (NE Blauen) und das weiter westlich liegende Gebiet von «Rüti», wo in einem alten Steinbruch weisse oolithische und dichte Kalke zu beobachten sind [605,45/255,65]. Im übrigen dürfte er im Blauengebiet zum grössten Teil abgetragen worden sein.

II. Tertiär

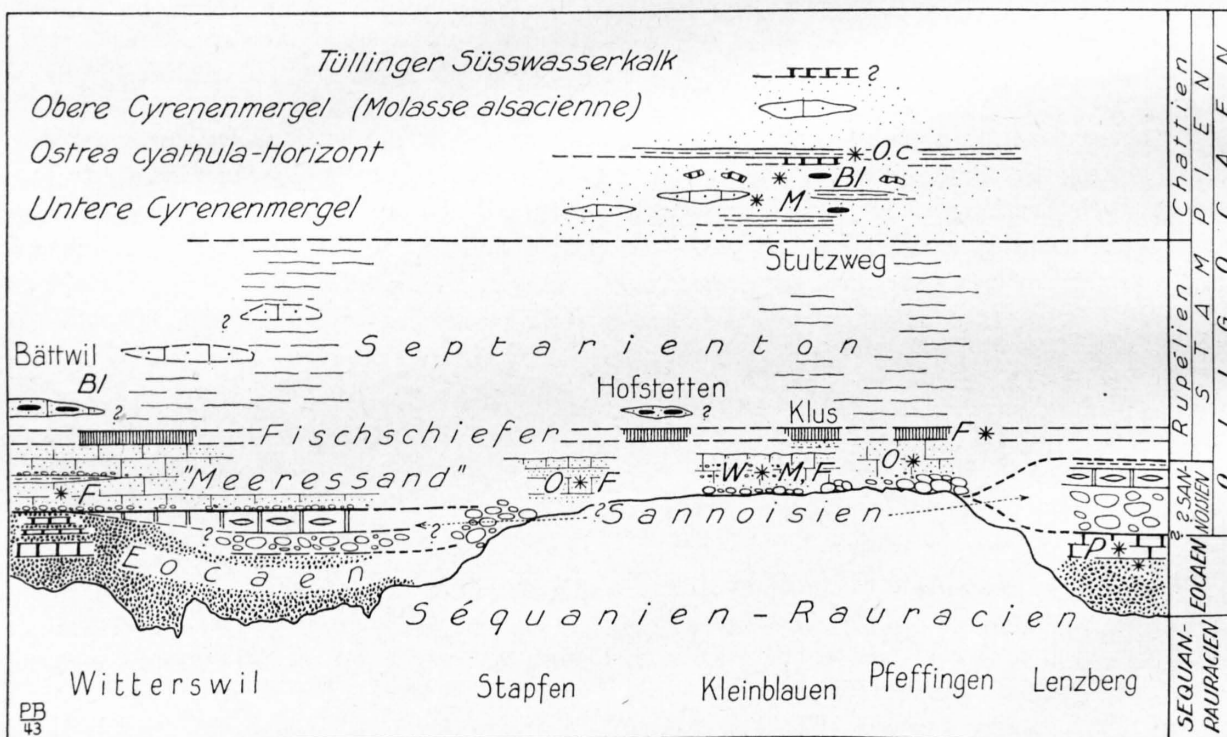
Die nähere Beurteilung der tertiären Ablagerungen und ihrer Gliederung ist mit Schwierigkeiten verbunden, weil günstige Aufschlüsse nur sehr spärlich vorhanden sind; dementsprechend darf auch die auf Tafel 1 und 3 gegebene Darstellung der oberflächlichen Verbreitung tertiärer Bildungen keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit erheben.

Ausserdem ist die Zahl der heute vorhandenen Aufschlüsse offenbar wesentlich geringer als in früheren Zeiten, so dass wir oft auf die älteren Angaben von A. GUTZWILLER, A. TOBLER, E. GREPPIN, E. BAUMBERGER u. a. zurückgreifen müssen. Ein ausführliches Verzeichnis der das Tertiär der Umgebung von Basel betreffenden Arbeiten hat P. CHRIST im Abschnitt «Die Bohrung von Allschwil», 1924 (Lit. 37), gegeben; einige spätere Publikationen erwähnt L. VONDERSCHMITT 1942 (Lit. 202).

Gestützt auf die älteren Angaben und die eigenen Untersuchungen dürfte für die Gliederung des älteren Tertiärs das in Fig. 7 (s. nächste Seite) gegebene schematische Profil gelten.

Dementsprechend sind von unten nach oben vertreten:

1. Eocaen: durch terrestrische Bildungen:
Bolus, Huppererde, Süßwasserkalke und ? Konglomerate
2. ? Ober-Eocaen oder Unter-Oligocaen (Sannoisien):
durch grobe **Malm-Konglomerate** oder grobe, lose **Gerölle**,
? Süßwasserkalke und **fossile Kalktuffe** mit Blattabdrücken (Limnische Ablagerungen).
3. Mittel-Oligocaen (Stampien):
Rupélien: durch marine Ablagerungen:
«Meeressand» (transgredierende Küstenbildung: Konglomerate, Kalksandsteine etc.).
Fischschiefer
Septarienton
Chattien: durch vorwiegend sandige, marine und brackische Molassegesteine mit Süßwasserkalk-Einlagerungen:
Cyrenenmergel mit *Ostrea cyathula*-Bank;
nach oben übergehend in limnische Sedimente (Relikte von Tüllinger Süßwasserkalk).
4. Jungtertiär (? Pontien, ? Pliocaen):
durch **Lehme mit Geröll**



Figur 7. Schematische Darstellung der eocaenen und oligocaenen Ablagerungen im Blauen- und Birseckgebiet

1. Eocaen

Das Eocaen ist durch die terrestrischen Bildungen: **Bolus**, **Huppererde**, ferner durch **Süsswasserkalke** (bisher ohne nachgewiesene Fossilführung) und ? **Konglomerate** vertreten. Diese Ablagerungen besitzen ihr Hauptverbreitungsgebiet S und SE von Witterswil und liegen hier bald in grösseren, vermutlich rinnenartigen Vertiefungen, bald in taschenförmigen Löchern des Séquanien und des Rauracien (vgl. Fig. 7).

Ein Eocaenvorkommen, das anscheinend an eine rinnenförmige Aushöhlung der Malmoberfläche gebunden ist, erstreckt sich am Witterswilerberg von Kote 410 (S Witterswil) südostwärts schräg den Hang hinauf bis in die schwache Einsattelung zwischen P. 479 und 501 und lässt sich von hier aus nach E noch ca. 200 m weit verfolgen. In dieser Zone ist zu verschiedenen Zeiten in schmalen Gruben Huppererde gewonnen worden; ob auch das spärlich mitvorkommende Bohnerz ausgebeutet worden ist, kann nicht entschieden werden.

Aus diesem Gebiet besitzen wir zwei Profilskizzen, die im Basler Naturhistorischen Museum aufbewahrt werden. Die erste stammt von E. GREPPIN und gibt allgemein an, dass 1908 ein Bolus- und Huppererdelager mit drei eingeschalteten Süsswasserkalkbänken feststellbar war. Eine genauere Zeichnung — aus dem Jahre 1914 — verdanken wir A. GUTZWILLER und F. MOESCHLIN. Nach dieser Darstellung liegen über dem Séquanien zuerst 12 m Huppererde, hierauf etwa 20 m Bolus mit drei Süsswasserkalkbänken und schliesslich als Hangendes der «Meeressand», der bis P. 379 (S Witterswil) reichen würde. Die Profilskizze gibt weiterhin an, dass sich am Fusse des Berghanges — auf Kote 355 — Fischschiefer und darüber Septarienton vorfinden; diese Angaben dürften sich auf Beobachtungen stützen, die anlässlich der 1913 ausgeführten Quelfassung am S-Rand von Witterswil (150 m SW Kirche) gemacht worden sind (vgl. linke Seite der Fig. 7 und die Profile 11 und 12 der Tafel 2).

Gegenwärtig sind die alten Gruben meist eingestürzt und mit Schutt bedeckt, so dass ein Nachweis der Schichtfolge, im besonderen was die drei Süsswasserkalkbänke anbetrifft, nicht mehr möglich ist. In neuerer Zeit sind wieder Sondierungen ausgeführt und (1939—1942) zwei Huppergruben eröffnet worden: die eine liegt 150 m SW P. 379, die zweite ca. 100 m SSW P. 479. Die an beiden Orten zutage tretende Huppererde zeigt schöne ockergelbe und violette Verfärbungen, die in Flecken und Schlieren den weisslich-grauen Quarzsand durchsetzen.

Wenig NW der oberen Grube steht innerhalb der Wegumbiegung (70 m SW P. 479) ein gelblicher, brockiger und teilweise rotverfärbter Kalk an, bei dem es sich vermutlich um Süsswasserkalk handelt, der im Hangenden der Huppererde liegt und der untersten der drei vorhin erwähnten Bänke entsprechen könnte.

Ausserhalb der oben beschriebenen Längszone sind in deren Umgebung noch mehrere taschenartige Vorkommen von Bolus und Huppererde zu nennen, die sich teils am Abhang des Witterswilerberges, teils auf dem Scheitel der Landskronkette zwischen «Eichwald» und «Stapfen» nachweisen lassen. Hier erwähnt 1890 A. GUTZWILLER (Lit. 77): «Die Huppererde findet sich an drei Stellen auf dem Berg Rücken zwischen Hofstetten und Witterswil, wo sie für die Thonwaarenfabrikation z. Th. schon ausgebeutet wurde». Auf diese alten Abbauorte weisen gegenwärtig grössere runde Gruben hin, die auf der Kulmination zwischen P. 527—503—501 liegen und in denen noch Spuren von Bolus und Huppererde erkennbar sind.

Ein weiteres Vorkommen [602,85/254,2] liegt auf der S-Seite der Blauenkette ca. 1,5 km W Dittlingen im «Unzengraben», ungefähr an der Stelle, wo sich zwei rinnenförmige Tälchen vereinigen. (Auf der Karte von E. GREPPIN ist diese Lokalität nicht angegeben.) Dieser Ort ist auch heute noch bei den Bewohnern der Umgebung unter dem Namen «Silberloch» bekannt. Eine ausführliche Beschreibung dieser interessanten Stelle verdanken wir A. GRESSLY (Lit. 75, S. 260—261 und Fig. 7 der Taf. 13), der angibt, dass — offenbar in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts — diese Grube in Ausbeutung stand und reichen Ertrag an Bohnerz lieferte. Auf einem Querschnitt stellt er die durchteuften Schichten und die Schächte dar, welche das «Corallien» bis auf das «Terrain à chailles» durchfahren haben sollen. Diese letztere Angabe kann aber nicht richtig sein, denn der Talboden liegt ungefähr in den Grenzschiechten Séquanien-Rauracien, so dass der nur bis auf ca. 50 Fuss (ca. 16 m) Tiefe vorgetriebene Bergbau kaum das ganze Rauracien durchquert hat.

2. ? Ober-Eocaen oder Unter-Oligocaen

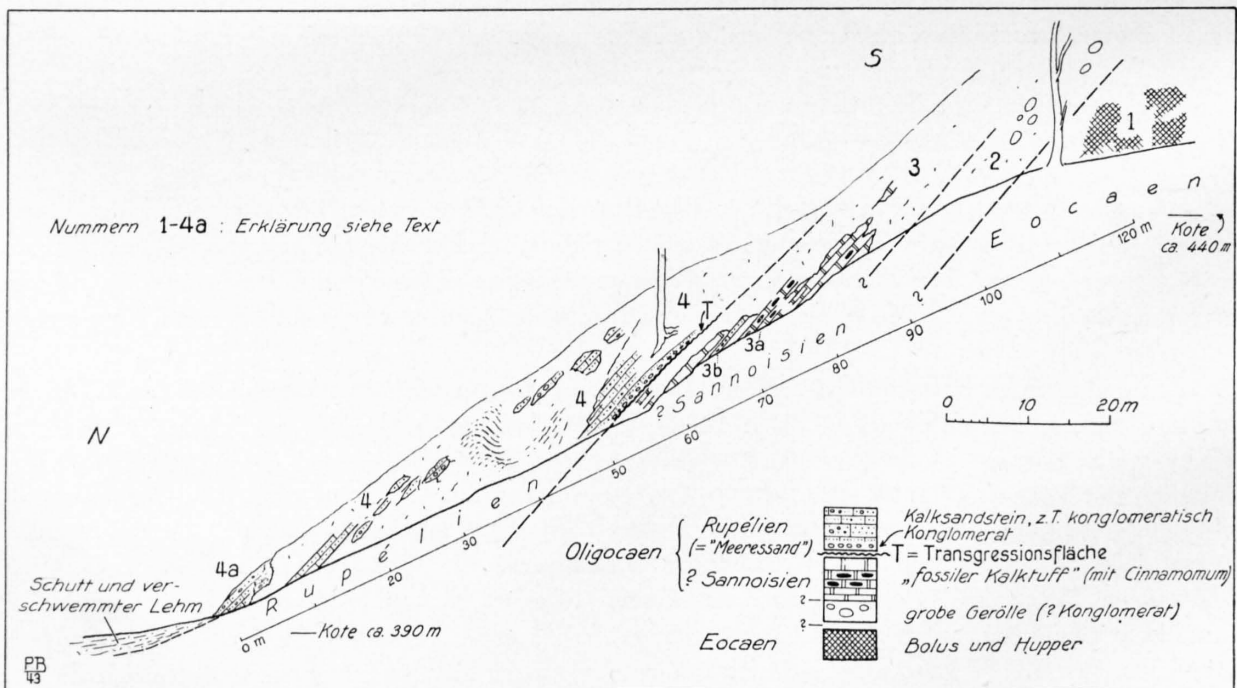
Während Huppererde, Bohnerz, Bolus und teilweise auch Süsswasserkalke sicher dem Eocaen angehören, muss unentschieden gelassen werden, ob die im Schema Fig. 7, S. 18 angegebenen groben «Gerölle» und der darüberliegende «Fossile Kalktuff» noch zum Eocaen oder bereits ins Sannoisien zu stellen sind.

In der Arbeit über eocaene Süsswasserkalke beschreibt A. GUTZWILLER (Lit. 83) u. a. das Tertiär-vorkommen am «Lenzberg» SE Aesch; er stellt die im Hangenden der Planorbenbänke auftretenden Blockkonglomerate und «fossilen Kalktuffe mit Blattresten» ins Eocaen. Auf die Möglichkeit, dass es sich dabei um unteroligocaene Ablagerungen (Sannoisien) handeln könnte, wies erstmals A. Buxtorf hin (Geol. Führer der Schweiz, 1934, Fasc. VIII, S. 521), indem er auf den Befund der 1919 ausgeführten Bohrung «Allschwil I» Bezug nahm (Lit. 37). Das bei Allschwil erbohrte Profil zeigte in 297 m Tiefe eine scharfe Grenze (in Lit. 37 als stratigraphische Lücke aufgefasst), die die liegenden eocaenen Planorbenkalke von den hangenden bunten Mergeln mit zahlreichen Kalkkonglomeratlagen trennte. Das Vorhandensein dieser Konglomerate veranlasste A. Buxtorf, die entsprechenden Bildungen und die blätterführenden Kalktuffe des Lenzberges bei Aesch als «Randfacies des bei Allschwil erbohrten Sannoisien» zu deuten.

Profil des ? Sannoisien am Witterswilerberg (Fig. 8)

Dem Lenzberger Vorkommen äquivalente Bildungen konnte ich nun am Nordhang des Witterswilerberges zwischen den Dörfern Ettingen und Witterswil nachweisen. Der Aufschluss wird durch eine meist trockenliegende Bachrinne gebildet, die 850 m westlich der Kirche Ettingen und unmittelbar W der Hochspannungsleitung liegt. Die ungefähr 1 bis 3 m tiefe, im dichten Walde leicht zu übersehende Rinne beginnt etwa 150 m E P. 479, wo im weichen Bolus eine dem eigentlichen Bergkamm vorgelagerte Mulde erodiert worden ist. Die Runse verliert sich gegen den unteren Waldrand zu etwa auf Kote 390; sie verläuft senkrecht zum Streichen der Landskronkette und lässt in den angeschnittenen Schichten deutlich ein N-Fallen von 35—45° erkennen, das durchgehend etwa 10—20° steiler ist als die Neigung des Berghanges.

Wie Fig. 8 zeigt, liegen am Beginn des Grabens (im Süden, ungefähr auf Kote 450) verwitterte Bohnerztone, deren Einfallen nicht bestimmbar ist (1). Darüber folgen vereinzelte, bis kopfgrosse



Figur 8. Profil des Eocaen- ?Unteroligocaen (Sannoisien) am Witterswilerberg (W Ettingen)

Kalkgerölle (2), die sich hauptsächlich in westlicher und östlicher Richtung am Abhang feststellen lassen. Es ist möglich, dass es sich hierbei um gleichaltrige Konglomerate handelt, wie solche am «Lenzberg» vorhanden sind, doch erlaubt der Aufschluss am Witterswilerberg kein genaueres Verfolgen der Schichtserie; auch ihre Ausbildung kann nicht eingehend beobachtet werden. Die nun folgenden, etwa 10 m mächtigen Kalkbänke (3) enthalten ungefähr in der Mitte die «fossilen Kalktuffe» mit schönen Blattabdrücken von *Cinnamomum* (3 a), nebst zahlreichen calcitisierten Stengeln oder Wurzeln. Sie entsprechen dem Aussehen nach ganz denjenigen vom «Lenzberg». In der Kalkbank 3 b treten Organismen auf, die im Dünnschliff als *Microcodium elegans* Glück bestimmt wurden (vgl. Fig. 9, S. 23). Aus dem Vorhandensein dieser von Glück als Siphonien bestimmten Kalkalge möchte ich aber keine weiteren Schlüsse über die Sedimentationsbedingungen ableiten. Noch unabgeklärt ist, ob *Microcodium* nur als Bewohner mariner Küstenregionen auftritt oder aber auch in brackischen Gewässern — eventuell sogar in Süßwasserseen — vorkam (vgl. Lit. 4, 44, 50).

Der in Salzsäure lösliche Carbonatanteil der Schichten 3, 3 a und 3 b beträgt in 4 Proben 92,1, 96,3, 97,15 und 97,45 %; er ist im Durchschnitt grösser als derjenige des hangenden Kalksandsteins des sogenannten «Meeressandes» (91 %). Da überdies Quarzkörner fast völlig fehlen, ergibt sich, dass die fossilen Kalktuffe nicht als Basis der marinen Küstenbildungen des Rupélien angesehen werden können, sondern dass es sich sehr wahrscheinlich um eine ältere Bildung handelt.

Über einer schwach ausgeprägten Transgressionsfläche (T) folgen nun Konglomerate und Kalksandsteine mit aufgearbeitetem Malmkalkmaterial (4 und 4 a). Diese Sedimente führen in beträchtlichem Masse Quarzkörner und kleine Sandsteingerölle, was auf die Strandfacies des Rupélien (unteres Stampien) hinweist. Eine nähere Beschreibung dieser stampischen Schichten soll weiter unten gegeben werden.

Jedenfalls beweist dieses Profil (Fig. 8), dass sich unser Horizont 3 eindeutig zwischen die Böhnerzformation (1) und den sogenannten «Meeressand» (4) einschaltet und deshalb entweder noch als oberstes Eocaen oder dann als Unter-Oligocaen (*Sannoisien*) zu bezeichnen ist; im letzteren Falle dürfte es sich um die Randfacies der sehr viel mächtigeren Sannoisien-Ablagerungen des Rheintalgrabens handeln.

Ein weiteres, ganz lokalisiertes Vorkommen eines Kalkkonglomerates mit vorherrschend kleineren Geröllen fand ich an der südlichen Böschung der Landstrasse SE Ettingen [608/258,35], etwas oberhalb der Strassenkehre P. 383 (resp. P. 392,3 der Neuausgabe des T. A.). Die Ausbildung dieser Ablagerungen stimmt mit derjenigen der Gerölle W «Stapfen» (SW Ettingen) überein, die im folgenden kurz besprochen werden sollen.

Im bewaldeten S-Abhang des «Stapfen» (SW P. 494) lässt sich ein Malmkonglomerat auf einige 100 Meter verfolgen, dessen Unterlage anscheinend direkt durch Séquanien (wie beim soeben genannten Aufschluss an der Ettinger Landstrasse) oder durch Rauracien gebildet wird. Diese — nach W offenbar bis P. 501 — reichenden Konglomerate sind W der Kantonsgrenze nur noch in losen Blöcken und Geröllen sichtbar, die zu Lesesteinhaufen zusammengetragen worden sind. Gegen E zu (direkt N des grossen Steinbruches P. 468) setzen die konglomeratischen Bildungen aus, und es zeigt sich hier — am Weg gut aufgeschlossen — der erstmals von A. GUTZWILLER (Lit. 77) erwähnte fossilführende «Meeressand».

Dieses Vorkommen des sogenannten «Meeressandes» (im E) zusammen mit Konglomeraten (im W) längs des Stapfen-S-Hanges hat A. GUTZWILLER und später auch E. GREPPIN veranlasst, beide Bildungen als gleichaltrig aufzufassen. Da sich aber im ganzen Bereich dieser Aufschlüsse kein Schichtprofil vorfindet, das hierfür den strikten Beweis liefern würde, sind diese Ablagerungen von mir bei den älteren Bildungen als (? Sannoisien-) Konglomerate aufgezählt worden.

3. Oligocaen (Stampien)

Wie Fig. 7 und die auf S. 18 gegebene Einteilung darstellen, ist das untere Stampien (Rupélien) durch den sogenannten «Meeressand», durch Fischschiefer und Septarienton vertreten; das obere Stampien (Chattien) durch die Cyrenenmergel.

Rupélien

«Meeressand»

Die Küstenfacies des unteren Rupélien beginnt im Blauengebiet und im Birseck bald mit grobblockigen Brandungskonglomeraten, bald mit feineren, Gerölle und Quarzsand führenden Sedimenten, die sich aus aufgearbeitetem Material der Unterlage zusammensetzen. Über diesen basalen Ablagerungen folgen Kalksteine, die Quarzsand enthalten und in die sich stellenweise wieder mehrere Konglomerathorizonte einschalten können; ferner sind mergelige Sande, seltener sehr quarzreiche Psammite mit gleichmässiger Kornverteilung ausgebildet. Alle diese unter dem Namen «Meeressand» zusammengefassten und den gleichnamigen Sedimenten des Mainzer Beckens entsprechenden Bildungen finden sich im ganzen Randgebiet der oberrheinischen Tiefebene und in den direkt S folgenden Tertiärbecken von Laufen und Delsberg im N Kettenjura.

Stratigraphische Stellung des «Meeressandes» und der übrigen mitteloligocänen Ablagerungen

Die stratigraphische Stellung des sogenannten «Meeressandes» im Rheintalgraben, im Mainzer Becken und im Laufenbecken ist in den letzten Jahrzehnten sehr verschieden gedeutet worden (siehe R. KOCH 1923, Lit. 110, N. THEOBALD 1935, Lit. 191, L. VONDERSCHMITT 1941, Lit. 201 u. a.). Wir begegnen hauptsächlich folgenden Interpretationen:

a) «Meeressand» des unteren Stampien.

Mainzer Becken, Rheintalgraben und Laufenbecken.

1. Der «Meeressand» wird als Küstenfacies des Rupeltones gedeutet (SANDBERGER, SPANDEL, WENZ u. a.).
2. Der «Meeressand» bildet das Liegende des Rupeltones (nach LEPSIUS, ANDREAE, KINKELIN u. a.).
3. Der «Meeressand» ist Küstenfacies des Septarientones, wobei die Fischschiefer als zeitliches Äquivalent des oberen Teiles des «Meeressandes» angesehen werden (R. KOCH).

SE-Ecke des Rheintalgrabens = Birseck.

4. Der «Meeressand» ist das Liegende der Fischschiefer und würde — als Küstenfacies — zeitlich den im Innern des Rheintalgrabens ausgebildeten Foraminiferenmergeln entsprechen. Der Septarienton folgt erst als Hangendes der Fischschiefer (nach L. VONDERSCHMITT, einzelne Angaben nach A. GUTZWILLER, E. GREPPIN, W. HOTZ u. a.).

b) Ausser diesem «Meeressand» an der Basis der stampischen Bildungen (Unteres Rupélien) werden im **mittleren** bzw. **oberen Stampien** unterschieden:

Mainzer Becken und S Rheintalgraben.

5. Ein «oberer Meeressand» (= Schleichsande), der im Mainzer Becken auch noch zur Rupelstufe, im S Rheintalgraben von A. TOBLER aber zu den unteren Cyrenenmergeln (Chattien) gestellt wird; ferner der «Meeressand» von Wolfersdorf (bei Altkirch).
6. Dieser würde nach L. MEYER, N. THEOBALD u. a. über den oberen Melettaschichten (Septarienton) liegen und den unteren Cyrenenmergeln entsprechen.
7. Nach anderen Autoren wird dieser «Meeressand» dagegen als gleichaltrig mit den Fischschiefern und dem Septarienton gedeutet, und zwar als spezielle Facies der ebenfalls hierher gehörenden Foraminiferenmergel.

Wir halten uns im folgenden an die unter 4. gegebene Interpretation, denn nach der von Witterswil beschriebenen Schichtfolge und den neuen Befunden beim Schlosshof Pfeffingen scheint mir einzig diese Deutung richtig zu sein (vgl. S. 18 und 25 und Lit. 210).

Beschreibung der einzelnen Vorkommen

N-Seite des Blauens

Im Bereich der Landskronkette und des N-Schenkels der Blauenkette finden wir von W nach E folgende Aufschlüsse des «Meeressandes»:

SW Bättwil, am Witterswilerberg, beim «Stapfen», bei «Untere Klus», ? in den «Brunnmatten» (NW Pfeffingen), Gegend Schlosshof Pfeffingen und S Aesch.

Als Ausgangspunkt wählen wir das Profil des **Witterswilerberges**, dessen ältere Schichten (im Liegenden des «Meeressandes») schon auf Seite 20 f. beschrieben worden sind. Das darüberliegende untere Rupélien ist durch Quarzsand führende Kalksteine und Konglomerate (4 und 4 a der Fig. 8) vertreten, in denen sich — hauptsächlich in den höchsten Schichten (4 a) — Ostracoden, ? Kalkalgen, ferner *Microcodium* cfr. *elegans* GLÜCK beobachten lassen (Fig. 9). Es finden sich auch Foraminiferen, die aber zum grössten Teil sicher aus der Malmunterlage stammen dürften; ich konnte folgende Formen nachweisen: *Pseudocyclamina* cfr. *sequana* (MERIAN), *Nautiloculina* cfr. *oolithica* MOHLER, Textularien, Milioliden u. a.

Etwa 500 m NW dieser Stelle sind die Sedimente des «Meeressandes» in einem Steinbruch 300 m S Kirche Witterswil gut aufgeschlossen. In Fig. 10 sind die Aufschlussverhältnisse vom Sommer 1941 dargestellt. Der Beobachter blickt nach Süden (quer zum Streichen der Landskronkette). Auffällig ist hier die gewölbeartige Lagerung der Schichten, die sich mit dem Einfallen des N-Schenkels der Landskronkette in keiner Weise in Einklang bringen lässt. Die verschieden gerichtete Neigung der Schichten dürfte entweder in direktem Anschluss an die Sedimentation durch Rutschung der Strandablagerungen oder eventuell erst nachträglich im Zusammenhang mit tektonischen Vorgängen entstanden sein.

Über die Ausbildung der Ablagerungen orientiert die Legende auf Fig. 10. In Dünnschliffpräparaten konnte ich folgende Fossilien feststellen, die nach ihrem Erhaltungszustand und der Beschaffen-

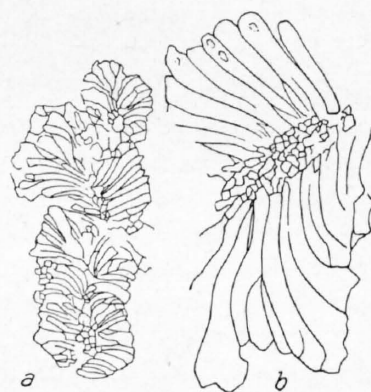
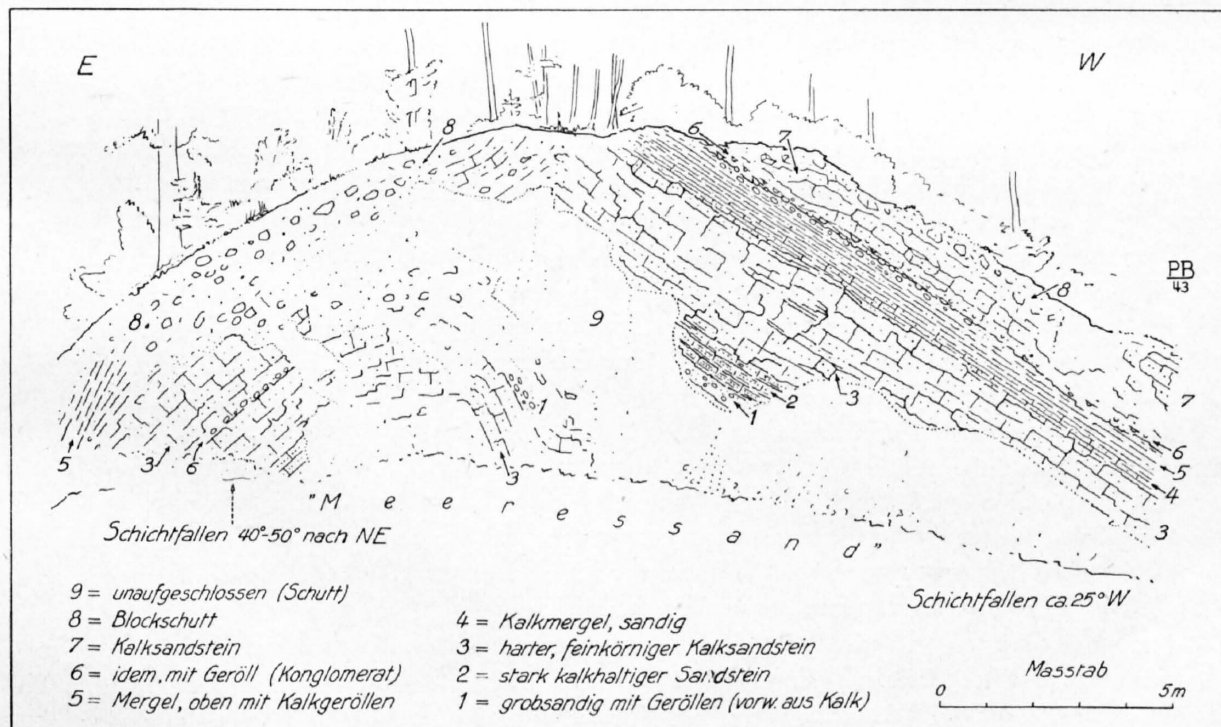


Fig. 9. *Microcodium* cfr. *elegans* GLÜCK, ? Sannoisien-Rupélien, Witterswilerberg

Vergrösserung: a) 36fach; b) 100fach



Figur 10. Steinbruch im Unterstampfen («Meeressand») S Witterswil

heit ihrer Schalen oligocänes Alter haben dürften: zahlreiche Ostracoden, Milioliden (siehe Fig. 12, S. 30), Textularien, ferner *Microcodium* *cfr. elegans* GLÜCK (Fig. 9), das vorwiegend in den Schichten 2 und 6 der W-Seite des Steinbruches vorkommt. Ausserdem finden sich Miliolen, die — weil deutlich gerollt oder in kleinen Gesteinsbrocken eingeschlossen — als aufgearbeitet aus dem Malm angesehen werden müssen.

Die Zone, in der die beiden oben beschriebenen «Meeressand»-Aufschlüsse liegen, erstreckt sich am N-Abhang des Witterswilerberges vom «Hollenfeld» im W (200 m W P. 382) bis zur Kantons-grenze im E (P. 364 W Ettingen).

Am S-Abhang des «**Stapfen**» (SW Ettingen) dehnt sich zwischen dem schwach ausgeprägten Ge-wölbe der Landskronkette und der Gegend P. 468 (grosser Steinbruch im Rauracien) die bereits auf Seite 21 erwähnte schmale Mulde mit «Meeressand» aus. Diese lässt sich in SE-Richtung bis jenseits der Landstrasse (100 m S P. 440) verfolgen. Die Umgrenzung des ganzen Vorkommens vom «Stapfen» ist nicht genau feststellbar; als wahrscheinlich darf angenommen werden, dass die «Meeressand»-Bil-dungen die ganze langgestreckte Mulde einnehmen, welche zwischen dem Bergrücken: Stapfen—P. 501 —P. 503 im N und der leichten Erhebung: Steinbruch P. 468—Hommelrüti im S eingeschlossen ist.

Ausser den durch A. GUTZWILLER erwähnten Austern und Pectiniden (Lit. 77) fand ich in Dünn-schliffpräparaten zahlreiche guterhaltene Rotaliden und Globigerinen (vgl. Fig. 12, S. 30), die in der calcitisierten Grundmasse zwischen den gleichmässig verteilten Quarzkörnern eingebettet sind.

Das Einfallen der Kalksandsteine beträgt am Weg S «Stapfen» 25—35° SSW. Unmittelbar oberhalb und parallel zum Hang (auf Kote 460—480) steht das obere Rauracien und das untere Sé-quanien mit N-Fallen von 30—40° an, so dass zwischen dem Tertiär und dem Malm eine Längsstörung anzunehmen ist, die in SE Richtung gegen das «Felsenkreuz» (100 m N P. 440 an der Landstrasse) streichen würde und an der der S-Flügel abgesunken wäre (vgl. Tafel 1, Prof. 10 und 11 der Tafel 2).

Es ist nicht ausgeschlossen, dass die beschriebene Tertiärmulde sich gegen W bis nördlich Hof-stetten fortsetzt. Im Verwitterungsschutt SW P. 527 fand ich ein Stück eines feinen Konglomerates mit oolithischen und dichten Kalkbruchstücken (teils gerundet), ferner mit kleinen Sandsteingeröllen. Das Handstück stimmt im Aussehen mit anderen Gesteinen tertiärer Ablagerungen vom S-Blauen durchaus überein.

Auf der geologischen Karte von E. GREPPIN sind zwischen **Bättwil** und **Flüh** zwei «Meeressand»-Vorkommen angegeben, die A. GUTZWILLER 1890 ausführlich beschrieben hat; beide Aufschlüsse sind gegenwärtig nicht mehr vorhanden. Der westliche von ihnen lag ca. 200 m ESE Station Flüh und wird durch A. GUTZWILLER als gelbbrauner, glimmerloser tertiärer Kalksandstein bezeichnet, der steil nach Norden einfällt. Zweifellos handelt es sich hier um echten «Meeressand».

Im Gegensatz hiezu geben GUTZWILLER und GREPPIN (Lit. 77; 60, S. 16) an, dass das E Vorkommen W Bättwil ?[604,9/259,8] glimmerreiche, pflanzenführende Sandsteine zeige, was aber im Wider-spruch steht zu allen anderen Beobachtungen über die Gesteinsbeschaffenheit des «Meeressandes». Die Überprüfung der im Basler Naturhistorischen Museum aufbewahrten Pflanzenfunde von Bättwil lässt einwandfrei erkennen, dass sie nicht aus der «Meeressand»-Serie stammen können, sondern aus einer Sandsteineinlagerung im darüberliegenden Septarienton, der hier die W Fortsetzung der durch Grabung aufgeschlossenen Vorkommen von Witterswil bilden dürfte. Auf die von GUTZWILLER an-gegebenen tektonischen Verhältnisse dieses Bättwiler Aufschlusses soll später eingegangen werden.

E der beschriebenen Vorkommen von Witterswil, d. h. im Abschnitt zwischen Ettingen und Pfef-fingen, sind gegenwärtig keine Aufschlüsse des unteren Rupélien beobachtbar. Immerhin sind «Meeres-sand»-Sedimente bei «**Untere Klus**» (W Aesch) anlässlich einer Grabung nach Huppererde im Jahre 1903 fossilreich nachgewiesen worden (siehe Karte von GREPPIN; vgl. LEUTHARDT, Lit. 116). Ungefähr 1200 m weiter ESE, bei «**Brunnmatten**», ist ihr Vorkommen durch eine von E. GREPPIN gesammelte Gesteins-probe belegt, die im Basler Museum aufbewahrt wird.

Gut aufgeschlossen ist fossilreicher «Meeressand» **S von Aesch**, in dem alten — 1844 eröffneten — Steinbruch am N-Ende des Aeschberges [612,15/256,95]. Die gelben Kalksandsteine lassen sich vor-wiegend in der unmittelbaren Umgebung des Steinbruches am Waldrande entlang verfolgen. Sie dürften dem Séquanien aufliegen, das weiter E und S ansteht, allerdings ist die Auflagerungsfläche

selbst nicht sichtbar. Es besteht die Möglichkeit, dass eine grobblockige Kalkbank, die im Hangenden des Séquanien 200 m NW oberhalb der Angensteiner Brücke auf Kote 360 aufgeschlossen ist, ein Brandungskonglomerat des unteren Rupélien darstellt.

Weiter gegen S ist der von E. GREPPIN angegebene Aufschluss ca. 500 m ESE Pfeffingen zu erwähnen, der die Verbindung zu dem von L. VONDERSCHMITT neu erkannten Vorkommen von «Meeressand» beim «Schloss» (= Schlosshof) Pfeffingen bildet (Lit. 201). Hier in der S-Ecke des Birsecks, das im SW durch den N-Schenkel der Blauenkette und im SE durch die Rheintalflexur abgeschlossen wird, liegt über Rauracien transgredierend ein schönes Brandungskonglomerat [611,95/256], das von *Ostrea callifera* führenden Kalksandsteinen überlagert wird (vgl. Fig. S. 201 in Lit. 201). Von Wichtigkeit ist, dass hier mittels Handbohrungen im Hangenden des «Meeressandes» die Fischschiefer nachgewiesen werden konnten, woraus sich ergibt, dass sich der «Meeressand» zwischen diesen Horizont und den Malmkalk einschaltet. Wie VONDERSCHMITT hervorhebt, muss hier der Foraminiferen führende «Meeressand» als gleichaltrig mit den Foraminiferenmergeln des Rheintalgrabens gedeutet werden.

S-Seite des Blauens

Auf der S-Seite der Blauenkette bedecken die «Meeressand»-Ablagerungen die Plateaus von **Nenzlingen** und **Kleinblauen** und werden gegen N durch den steilstehenden Malm-S-Schenkel begrenzt. Ausser dem von E. GREPPIN kartierten Vorkommen bei «Kuhrüti» E Nenzlingen fand ich einen grobkörnigen, gelben Kalksandstein noch 150 m NE dieser Stelle auf Kote ca. 530 [609,8/255,3].

Am W-Rand des Nenzlinger Plateaus bei P. 431 (W Oberes Feld) bildet ein grobblockiges Brandungskonglomerat (ähnlich demjenigen im Schlosshof Pfeffingen) das Liegende von harten Kalksandsteinen, die «*Pectunculus*» *obovatus* und häufig auch die Foraminifere *Planorbulina* sp. führen (vgl. Fig. 12, S. 30).

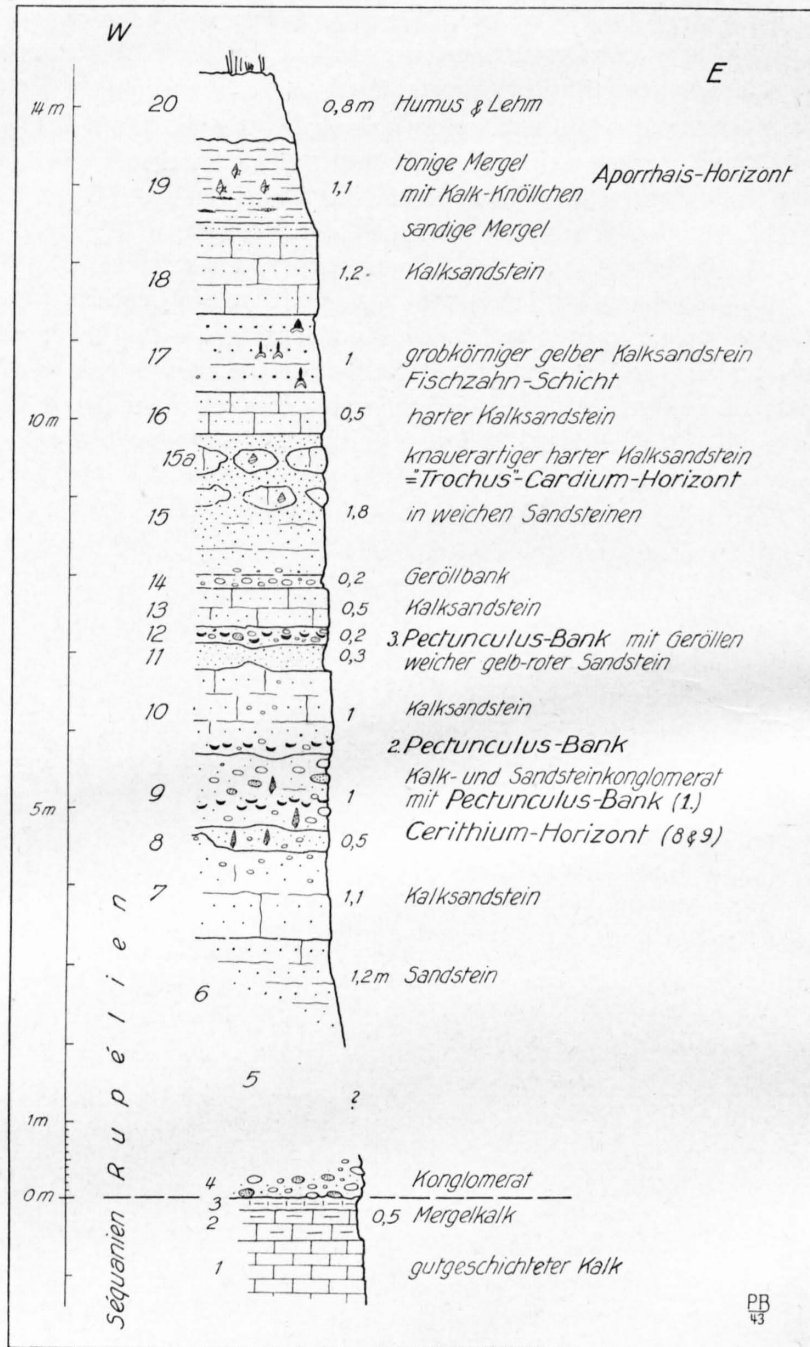
Es muss angenommen werden, dass der grösste Teil des zwischen den oben erwähnten Aufschlüssen liegenden Gebietes von Nenzlingen vom «Meeressand» bedeckt ist; doch verdecken Block- und Gehängeschutt oder eine mächtige Lehmdecke das Anstehende.

Mit den Nenzlinger Vorkommen stehen diejenigen von Kleinblauen in direktem Zusammenhang, denn S der alten Oxfordien-Mergelgrube W «Plattenweid» begleitet der «Meeressand» den Fuss des abtauchenden Malm-S-Schenkels. Hier streichen die Kalksandsteine, die S des «Kuenisberg» anstehen, in die «Buchhalden» (alte Blauener Reben) hinüber, wobei sie unmittelbar W des Bachdurchbruches einen E-W streichenden kleinen Felskamm bilden, der sich bis NW P. 484 (N P. 475,0) fortsetzt. GREPPIN kartierte hier die grauen verwitterten Schichtköpfe als Rauracien, doch Fossilfunde («*Pectunculus*» *obovatus*) beweisen ihre Zugehörigkeit zum «Meeressand».

Die übrige Verteilung dieser Ablagerungen auf dem Plateau von Kleinblauen entspricht ungefähr den Angaben auf der Karte von E. GREPPIN, wobei eine besondere Bedeutung zukommt dem

Steinbruch 700 m NNE Kleinblauen (Kanton Bern) (Fig. 11)

Durch die um das Jahr 1899 erfolgte Eröffnung dieses Steinbruches zur Gewinnung von Bausteinen ist man auf die bis zu diesem Zeitpunkte unbeachtet gebliebenen Vorkommen von «Meeressand» auf den Plateaus von Kleinblauen und Nenzlingen aufmerksam geworden. Die in der Folge gemachten wichtigen Fossilfunde veranlassten F. JENNY 1906 (Lit. 101), die geologischen Verhältnisse dieses Teils des S-Blauens und speziell das Profil des Steinbruches näher zu beschreiben. Seither ist durch eifrige Sammeltätigkeit eine bedeutende Bereicherung der «Meeressand»-Fauna von Kleinblauen zustande gekommen, ferner sind die Wirbeltierreste durch H. G. STEHLIN (Lit. 182) und M. LERICHE 1927 (Lit. 114) bearbeitet worden. Da der Steinbruch nun seit längerer Zeit aufgelassen ist und bedeutende Neufunde kaum zu erwarten sind, erscheint es gerechtfertigt, eine zusammenfassende Übersicht über das ganze Vorkommen und die Fauna von Kleinblauen zu geben. Die in Fig. 11 (S. 26) wiedergegebenen Verhältnisse stützen sich auf die von mir und Herrn WOLTERS DORF gemeinsam durchgeführte Vermessung des Steinbruchprofils und auf die von mir im geologischen Institut vorgenommene mikroskopische Untersuchung einer Serie von Dünnschliffpräparaten.



Figur 11. Profil des «Meeressandes» (Rupélien) im Steinbruch NNE Kleinblauen

Aufgenommen von F. WOLTERSDORF und PETER BITTERLI

Maßstab 1 : 100 (Erklärung der Schichtnummern siehe Text)

Die Auflagerung des «Meeressandes» auf dem Séquanien ist nur unmittelbar S des Steinbruches zu beobachten, und zwar gehört

Schicht 1—3 dem unteren Séquanien an, das durch gutgeschichtete graue Kalke und Mergelkalke vertreten ist, die zahlreiche kleine, meist eckige Quarzkörner (!) enthalten, was auch anderorts im Séquanien und Rauracien beobachtet werden konnte (vgl. S. 31 oben).

Schicht 4 ruht auf einer deutlichen Transgressionsfläche und dürfte die Basis des Rupélien bilden. Sie stellt eine Konglomeratbank dar, die als aufgearbeitetes Material Malmkalkgerölle mit eingeschlossenen Textularien, Milioliden usw., ferner aber auch Kalksand-

steingerölle enthält. Die Zwischenräume sind mit Calcit, teilweise mit einzelnen verschieden grossen und eckigen Quarzkörnern ausgefüllt.

Nach einem

Unterbruch (5), der nur wenige Meter betragen dürfte, verfolgen wir im weiteren das Profil im Steinbruch selbst.

Schicht 6: wenig verfestigter Kalksandstein;

Schicht 7: konglomeratischer Kalksandstein mit aufgearbeiteten, gerundeten Kalkkomponenten, die aus dem Séquanien stammende Pseudocyclamminen, Nautiloculinen und Milioliden enthalten; Quarzkörner und Calcit im kalkigen Bindemittel.

Schicht 8: quarzreicher Kalksandstein mit einzelnen groben gerundeten Kalkkomponenten; in der Grundmasse oligocäne *Quinqueloculinen* (vgl. Fig. 12, S. 30). Zahlreich *Cerithien*.

Schicht 9: wird durch ein Konglomerat gebildet, das Kalk- und Sandsteingerölle enthält. Im unteren Teil tritt die erste «*Pectunculus*»-Bank auf. Sehr fossilreich; *Cerithien* häufig.

Schicht 10: Kalksandstein. Die Kalkkomponenten bestehen aus gerundeten Körnern oder kleinen Geröllen (mit Malm-Foraminiferen), die in einer vorwiegend calcitisierten Grundmasse liegen, in die einzelne grössere, schlecht gerundete Quarzkörner eingeschlossen sind. An der Basis die zweite «*Pectunculus*»-Bank.

Schicht 11: gelb-rötlicher Kalksandstein, aus groben Kalk- und Quarzkörnern bestehend; fast ohne Bindemittel, wenig verfestigt.

Schicht 12: hartes Kalksandstein-Konglomerat; Gerölle hauptsächlich aus dichtem Kalk; enthält *Planorbulinen* (vgl. Fig. 12). Dritte «*Pectunculus*»-Bank.

Schicht 13: harter Kalksandstein mit unregelmässig geformten Quarzkörnern. *Planorbulinen*.

Schicht 14: rötlicher, grober Kalksandstein mit «Geröllen»; wenig verfestigt. Führt aufgearbeitete, aus dem Séquanien stammende Pseudocyclamminen.

Schicht 15: weicher gelblicher Kalksandstein, der stark verfestigte, knauerartige

Einlagerungen (15 a) enthält, die sehr fossilreich sind (*Calliostoma*, «*Trochus*», *Cardium* vorherrschend).

Schicht 16: harter Kalksandstein. Die Kalkkomponenten sind grösstenteils randlich aufgelöst, so dass sie sich vom umgebenden Zement nur schwer abgrenzen lassen; Quarzkörner stark korrodiert. Zerdrückte Ostracodenschalen.

Schicht 17: grobkörniger Kalksandstein; ähnliches Dünnschliffbild wie 16. Quarzkörner verschieden gross. Schicht mit Haifischzähnen.

Schicht 18: Kalksandstein mit groben und feinen Quarzkörnern; fossilreich.

Schicht 19: tonige und sandige Mergel mit weisslichen Kalkknöllchen. *Aporrhais* häufig.

Schicht 20: Verwitterungslehme, teilweise sandig; Humus.

Der «Meeressand»-Aufschluss im Steinbruch von Kleinblauen bildet das fossilreichste Vorkommen der weiteren Umgebung von Basel. Die totale Schichtmächtigkeit beträgt ca. 14 m. Die Ablagerungen im Steinbruch zeigen raschen Wechsel der Gesteinsbeschaffenheit sowohl in vertikaler als in horizontaler Richtung, d. h. oft tritt schon auf wenige Meter Distanz ein Facieswechsel auf. Einzig die Konglomeratlagen und — an diese gebunden — dreiausgeprägte «*Pectunculus*»-Bänke lassen sich im Steinbruch durchgehend verfolgen.

Die nachfolgend zusammengestellte **Fossilliste** stützt sich auf die im Basler Naturhistorischen Museum [M] und in der Sammlung WOLTERS DORF, Basel [W] aufbewahrten Fossilien; ferner ist durch die eingeklammerten Buchstaben angegeben, wer die betreffende Bestimmung ausgeführt hat [(Ba) = BAUMBERGER, (Le) = LERICHE, (St) = STEHLIN, (Wo) = WOLTERS DORF]. Für die von Herrn F. WOLTERS DORF systematisch gesammelten Belegstücke konnten auch die Schichtnummern des Profils (vgl. Fig. 11) beigegeben werden, wobei die **fettgedruckte Zahl** = häufiges Vorkommen, die *kursive Zahl* = selten bedeutet. Die Fossilliste wurde auf die Nomenklatur hin von den Herren Dres. S. SCHAUB (Vertebraten) und A. ERNI (Invertebraten) freundlicherweise durchgesehen und bereinigt.

Vertebrata

1. <i>Anthracotherium</i> <i>cfr. bumbachense</i> STEHLIN	M (St)
2. <i>Entelodon</i> <i>sp.</i>	M (St)
3. <i>Plagiolophus</i> <i>fraasi</i> MYR.	M (St)
4. <i>Engyodon</i> <i>osborni</i> SCHLOSSER	M (St)
5. <i>Aceratherium</i> <i>filholi</i> OSB.	M (St)
6. <i>Halitherium</i> <i>schinzi</i> KAUP	M (St)
7. <i>Crocodylus</i> <i>sp.</i>	M (St)
8. <i>Sparidae</i> (<i>Chrysophrys</i>)	M (Le); W (Wo), 17
9. <i>Myliobatis</i> <i>aquila</i> LINNÉ-GMELIN <i>mut. oligocaena</i> LERICHE . .	M
10. <i>Notidanus</i> <i>primigenius</i> AG.	M (Le); W (Wo), 17
11. <i>Odontaspis</i> <i>acutissima</i> AG.	M (Le); W (Wo), 17
12. <i>Odontaspis</i> <i>cuspidata</i> AG.	M (Le); W (Wo), 17
13. <i>Oxyrhina</i> <i>desori</i> (AG.) SISMONDA	M (Le)
14. <i>Carcharodon</i> <i>angustidens</i> AG.	M
15. <i>Galeus</i> <i>latus</i> STORMS	W (Wo): 17

Invertebrata

Lamellibranchiata

1. <i>Nucula</i> <i>greppini</i> DESHAYES.	W (Wo): 15 a, 19
2. <i>Nucula</i> <i>piligera</i> SANDBERGER	W (Wo): 15 a
3. <i>Nucula</i> <i>sp.</i>	M; W (Wo): 9
4. <i>Arca</i> <i>sandbergeri</i> DESHAYES	M; W (Wo): 9, 19
5. <i>Arca</i> <i>cfr. pretiosa</i> DESHAYES	W (Ba): 9
6. <i>Arca</i> <i>sp.</i>	M; W (Wo): 9
7. <i>Glycymeris</i> (<i>Pectunculus</i>) <i>obovata</i> (LAMARCK)	M; W (Wo): 9, 10, 12, 15 a, 17, 18
8. <i>Limopsis</i> <i>sp.</i>	M
9. <i>Cardita</i> <i>omaliana</i> NYST	W (Wo): 18, 19
10. <i>Cardita</i> <i>sp.</i>	M; W (Wo): 15 a, 19
11. <i>Isocardia</i> <i>subtransversa</i> D'ORBIGNY	W (Ba): 9, 15 a, 19
12. <i>Phacoides</i> <i>squamosus</i> (LAMARCK)	W (Wo): 9, 15 a
13. <i>Phacoides</i> <i>tenuistrius</i> (HÉBERT)	W (Wo): 9, 18
14. <i>Phacoides</i> <i>heberti</i> (DESHAYES).	W (Wo): 9, 15 a
15. <i>Phacoides</i> <i>thierensi</i> (HÉBERT)	W (Wo): 15 a, 19
16. <i>Phacoides</i> <i>annulifer</i> (SANDBERGER)	W (Wo): 19
17. <i>Phacoides</i> <i>undulatus</i> (LAMARCK).	W (Ba): 19
18. <i>Cardium</i> <i>scobinula</i> MERIAN	W (Wo): 15 a, 19
19. <i>Cardium</i> <i>cfr. defranci</i> DESHAYES	W (Wo): 15 a
20. <i>Cardium</i> <i>cfr. vincenti</i> COSSMANN.	W (Wo): 15 a
21. <i>Cardium</i> <i>cfr. raulini</i> HÉBERT	W (Ba): 19
22. <i>Cardium</i> <i>sp.</i>	M; W: 15 a, 18, 19
23. <i>Cyprina</i> <i>rotundata</i> A. BRAUN	M; W (Wo): 18
24. <i>Panopea</i> <i>heberti</i> BOSQUET	M; W (Wo): 18
25. <i>Meretrix</i> <i>incrassata</i> (SOWERBY)	M; W (Wo): 9, 12, 17, 18
26. <i>Meretrix</i> <i>splendida</i> (MERIAN)	M; W (Wo): 9, 12, 15 a, 17, 18, 19
27. <i>Meretrix</i> <i>fragilis</i> SANDBERGER	M; W (Wo): 15 a
28. <i>Meretrix</i> <i>sp.</i>	W (Wo): 16, 19
29. <i>Tellina</i> <i>nystii</i> DESHAYES.	W (Ba): 9, 15 a
30. <i>Psammobia</i> <i>fischeri</i> HÉBERT & RENEVIER	M; W (Wo): 19
31. <i>Thracia</i> <i>speyeri</i> v. KOENEN.	W (Ba): 19
32. <i>Thracia</i> <i>sp.</i>	W: 19

33. *Corbula gibba* OLIVI M; W (Wo): 9, 19
 34. *Chlamys decussata* (MÜNSTER). W (Wo): 18, 19
 35. *Chlamys picta* (GOLDFUSS) W (Wo): 18, 19
 36. *Chlamys bifida* (MÜNSTER) M
 37. *Ostrea callifera* LAMARCK M; W (Wo): 17
 38. *Modiolus delicatulus* (DESHAYES) W (Ba): 18
 39. *Modiolus micans* (A. BRAUN) M; W (Wo): 19
 40. *Septifer denticulatus* (LAMARCK) W (Wo): 9
 41. *Teredo* sp. M
 42. *Pholaden* M

Scaphopoda

43. *Dentalium* sp. W (Wo): 19

Gastropoda

44. *Calliostoma* cfr. *subincrassatum* (D'ORBIGNY) W (Wo): 9, 15 a
 45. *Calliostoma rhenanum* (MERIAN). W (Wo): 15 a
 46. «*Trochus*» *trochlearis* SANDBERGER. W (Wo): 15 a
 47. *Nerita rhenana* THOMAE W (Ba): 9
 48. *Nerita* sp. W (Wo): 9
 49. *Theodoxus fulminifer* (SANDBERGER). W (Wo): 15 a
 50. *Patella alternicostata* SANDBERGER. M; W (Wo): 9
 51. *Benoistia boblayi* (DESHAYES). W (Ba): 9
 52. *Calyptrea striatella* (NYST). W (Wo): 19
 53. *Ampullina* (*Megatylotus*) *crassatina* (LAMARCK). M; W (Wo): 9
 54. *Natica* (*Lunatia*) *achatus* RECLUZ. W (Wo): 9
 55. «*Natica*» sp. W (Wo): 15 a
 56. *Hydrobia* cfr. *dubuissoni* (BOUILLET). W (Ba): 9, 15 a
 57. *Hydrobia* sp. W (Ba): 9, 15 a
 58. *Turboella michaudi* (NYST) W (Ba): 15 a
 59. *Rissoa* sp. W (Ba): 9, 15 a
 60. *Tympanotonus elegans* (DESHAYES) M; W (Ba/Wo): 9
 61. *Potamides* (*Pirenella*) *plicatus* (BRUGUÈRE) M; W (Ba/Wo): 9, 15 a
 62. *Potamides* (*Pirenella*) *plicatus galeottii* (NYST) W (Ba/Wo): 9
 63. *Potamides lamarckii* BRONGNIART M; W (Ba/Wo): 9
 64. *Potamides* sp. W: 9
 65. *Aporrhais speciosa* (SCHLOTHEIM) W (Wo): 19
 66. *Cassidaria nodosa* (SOLANDER) W (Wo): 19
 67. *Streptochetus elongatus* (NYST). W: 9
 68. *Pirula concinna* BEYRICH W (Wo): 19
 69. *Conomitra perminuta* (A. BRAUN) W (Wo): 15 a
 70. *Conus* sp. W: 9
 71. «*Bulla*» cfr. *declivis* SANDBERGER W (Ba): 9
 72. *Roxania* (*Mnestia*) *turgidula* (DESHAYES) M; W (Ba): 15 a
 73. *Bullinella* cfr. *conoidea* (DESHAYES) W (Ba): 9, 15 a

Eingeschwemmte Land- und Süsswassermollusken

74. «*Planorbis*» sp. W (Wo): 9
 75. «*Hyalinia*» sp. W (Wo): 9
 76. *Cepaea* sp. M; W (Wo): 9
 77. «*Helix*» sp. M
 78. *Canariella lapicidella* (THOMAE)? W (Ba): 9
 79. *Abida subvariabilis* (SANDBERGER)? W (Ba): 9

Resultate der Dünnschliffuntersuchung und der Kalkgehaltsbestimmung

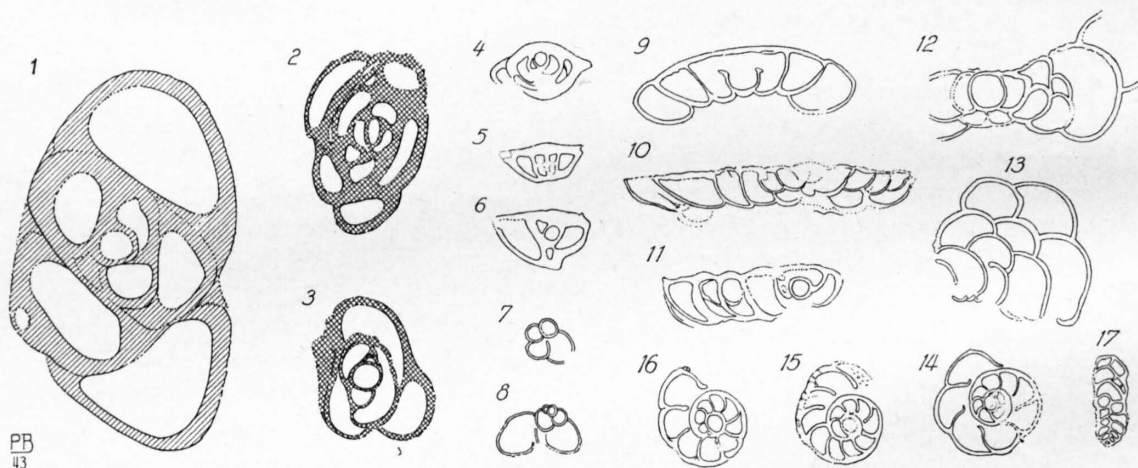
Um den schon durch A. GUTZWILLER, E. GREPPIN u. a. erwähnten Schwierigkeiten in der Unterscheidung des oft «rauracien-ähnlich» aussehenden «Meeressandes» vom liegenden Malmkalk zu begegnen, wurden beim Fehlen von Makrofossilien zwei Wege eingeschlagen:

1. Die mikropaläontologische Untersuchung mit Hilfe von Dünnschliffpräparaten und
2. Die Bestimmung des Kalkgehaltes, die indirekt die Ermittlung des Quarzanteiles erlaubt.

Die mikropaläontologischen Resultate, die bei der Dünnschliffuntersuchung gewonnen wurden, lassen sich kurz folgendermassen zusammenfassen:

Die Foraminiferen, die zur Altersbestimmung hauptsächlich berücksichtigt wurden, lassen sich in der Regel sofort an ihrem Erhaltungszustand und an ihrer Schalenbeschaffenheit in zwei Gruppen einteilen:

- a) «Autochthone» Formen mit guterhaltener Schale, meist nicht kristallisiert, typisch «einsedimentiert», je nach den umgebenden klastischen Komponenten mehr oder weniger zerdrückt. Am zahlreichsten sind folgende Foraminiferen vertreten, die wahrscheinlich alle oligocaenes Alter aufweisen: *Quinqueloculina*, *Planorbulina*, *Globigerina*, *Eponides* u. a. (vgl. Fig. 12).
- b) «Aufgearbeitete» Formen mit umkristallisierter Schale, meist in einem ooidartigen Gesteinspartikel eingeschlossen, wobei sich in der Regel nur noch die Hohlräume der Kammern, aber nicht mehr die Schalenwände unterscheiden lassen. Grössere abgerollte Foraminiferen bilden oft feine Komponenten des Kalksandsteines; sie stammen zur Hauptsache aus dem Malm (Séquanien, Rauracien): *Pseudocyclammina*, *Nautiloculina*, *Textularien*, *Milioliden*.



Figur 12. Foraminiferen des «Meeressandes» (Rupélien); Vergr. 100fach

- | | |
|---|--|
| 1. <i>Quinqueloculina</i> sp.; Buchhalden N Kleinblauen | 7—8. <i>Globigerina</i> sp.; Stapfen SW Ettingen |
| 2. <i>Quinqueloculina</i> sp.; Steinbruch NNE Kleinblauen | 9—14. <i>Planorbulina</i> sp.; P. 431, 1,3 km NW Nenzlingen |
| 3. <i>Quinqueloculina</i> sp.; Steinbruch S Witterswil | 15—16. ? <i>Discorbis</i> oder Jugendstadium von <i>Planorbulina</i> ; Stapfen SW Ettingen |
| 4. <i>Eponides</i> sp.; Stapfen SW Ettingen | 17. <i>Bolivinaopsis</i> sp.; Stapfen SW Ettingen |
| 5—6. Siehe 15—16. | |

Nun zeigt sich aber, dass die «autochthonen» Formen, die zur Bestimmung des tertiären Alters herangezogen werden könnten, in den «rauracien-ähnlichen» Kalken leider nur selten vorhanden sind. Bedeutend zahlreicher kommen die «aufgearbeiteten» Formen vor, die uns aber das Alter dieser Ablagerungen nicht bestimmen lassen. Trotzdem muss angenommen werden, dass die stark aufgearbeiteten Sedimente mit Komponenten aus Malmkalk, mit sehr kleinen Sandsteingeröllen und groben Quarzkörnern ins untere Rupélien gehören und als Ablagerungen der Küste aufzufassen sind.

Da die mikropaläontologische Methode im Zweifelsfall zu keiner sicheren Unterscheidung zwischen den wahrscheinlich aufgearbeiteten Malmkalken und dem rauracien-ähnlichen «Meeressand» (unteres Rupélien) führte, wurde versucht, ob die Bestimmung des Quarzsandgehaltes einige Anhaltspunkte liefern könnte. In mehreren Dünnschliffen liess sich vorerst beobachten, dass z. B. auch in den «dichten» Kalken des Séquanien relativ zahlreich Quarzkörner auftreten können. Andererseits ist der nach der titrimetrischen Methode bestimmte CaCO_3 -Gehalt der meisten «Kalksandsteine» des «Meeressandes» sehr hoch (75—95 %) und unterscheidet sich in den Gesteinsproben oft kaum von dem des liegenden Malms (90—96 %), so dass auch diese Methode keine absolut eindeutigen Anhaltspunkte zur Alterszuordnung der rauracien-ähnlichen Sedimente ergibt. Die Abklärung dieser Frage kann deshalb anhand einer Gesteinsprobe in der Regel nicht vorgenommen werden; wir sind vielmehr gezwungen, an Ort und Stelle nach der Transgressionsfläche zu suchen, um eine sichere Lösung zu erhalten.

Fischschiefer (Amphisyleschiefer)

Wie schon A. GUTZWILLER (Lit. 77), E. GREPPIN (Lit. 60) u. a. ausgeführt haben, folgen im Hangenden des «Meeressandes» — lithologisch von ihm deutlich unterscheidbar — die blättrigen oder schiefrigen, meist dunkelgrauen foraminiferenreichen und bituminösen Fischschiefer (vgl. Fig. 7, S. 18). Gegenwärtig sind allerdings im Untersuchungsgebiet keine Aufschlüsse vorhanden, welche ein lückenloses Verfolgen des Schichtprofils vom «Meeressand» bis hinauf in die Fischschiefer gestatten würden, hingegen erwähnt E. GREPPIN in Lit. 60, dass bei Quelfassungen bei «Brunnmatten» (NW Pfeffingen) Fischschiefer auf «Meeressand» aufliegend «zu Tage befördert wurden». Diese Bemerkung konnte ich durch ein kleines skizzenhaftes Profil in einem Tagebuch von GREPPIN bestätigt finden (im Archiv des Basler Naturhistorischen Museums). Leider fehlt jede Beschreibung der Ausbildung der Schichten; auch die Mächtigkeit der Fischschiefer ist nicht angegeben, dürfte aber schätzungsweise nur einige Meter betragen haben. Hingegen sind alle im Blauengebiet bekannt gewordenen Vorkommen durch Gesteinsproben belegt, die durch Schuppen von *Clupea* (*Meletta*) und *Amphisyle* gekennzeichnet sind. Es handelt sich dabei um folgende Lokalitäten:

1. ca. 150 m NE Schlosshof (Schloss) Pfeffingen (Grabung 1911? und Handbohrungen 1941),
2. ca. 200 m NW Schlosshof Pfeffingen (Grabung 1911),
3. «Brunnmatten», 500 m NW Kirche Pfeffingen (Quelfassung 1903?),
4. ca. 80 m SSE «Untere Klus» (Quelfassung 1905?),
5. ca. 170 m S Kirche Witterswil (? Quelfassung, 1914).

Diese fünf Vorkommen liegen alle dem abtauchenden Malm-N-Schenkel der Blauen- resp. Landskronkette auf; aus dem S anschliessenden Gebiet waren niemals jüngere Ablagerungen als «Meeressand» bekannt geworden, bis im Jahre 1939 aus der hochgelegenen Mulde von Hofstetten (450—500 m über Meer) durch die Neufassung der «Kreuzquelle» (100 m SE P. 456) im Dorfkern von Hofstetten typische Fischschiefer ausgegraben wurden. Leider fand während des Abteufens des 10,80 m tiefen Brunnenschachtes keine geologische Überwachung statt, so dass über das interessante Vorkommen anhand des Ausführungsplanes nur folgendes ausgesagt werden kann:

Über dem an der Basis angetroffenen «Fels» (? Kalkkonglomerat des Rupélien oder ? Malmkalk) liegt 0,3 m «hellgelber Lehm» (? Bolus); darüber folgt 3,0 m «festgepresster blauer Lehm, wasserführend». Ob es sich dabei um Fischschiefer handelt, muss offen gelassen werden; hingegen dürfte dies eindeutig der Fall sein bei dem im Hangenden folgenden, 4,2 m mächtigen «schiefrigen, blauen Lehm», von dem zahlreiche Fischschiefer-Proben im Aushub gesammelt werden konnten. Den Abschluss nach oben bildet 3,1 m «blauer Lehm», welcher möglicherweise bereits dem Septarienton angehört.

Dieses Vorkommen beweist, dass sicher ein Teil des Dorfes Hofstetten auf oligocaenen Ablagerungen liegt. Es ist nicht ausgeschlossen, dass sich diese im mittleren Teil der Hofstetter Mulde über ein bedeutend grösseres Gebiet erstrecken: ostwärts bis in die Gegend «Kirsgarten» und westwärts vielleicht bis gegen Mariastein; ein Beweis für diese Annahme lässt sich aber einstweilen nicht erbringen.

Septarienton (Melettaschiefer, Blauer Letten, Rupelton)

Über das Vorkommen, die Ausbildung und die Mächtigkeit des Septarientones am S-Rand des Rheintalgrabens sind wir nur unvollständig aufgeklärt. Nach der Bohrung «Allschwil 2» beträgt die Schichtmächtigkeit etwa 320 m, doch ist anzunehmen, dass diese gegen den E- und S-Rand des Rheintalgrabens bedeutend geringer wird. Innerhalb des Untersuchungsgebietes sind einige wenige, meist künstlich geschaffene Aufschlüsse bekannt geworden: von Bättwil, aus dem Dorfkern von Witterswil, von Ettingen und aus der Gegend Gemeindewald-Untere Klus-Pfeffingen (vgl. Fig. 7, S. 18). Ferner sah ich blaugraue Tone, die dem Septarienton angehören dürften, zutage treten: ca. 1,5 km SE Ettingen «Auf der Rüti» [608,95/257,9] und im Gemeindewald W Aesch in einer kleinen Rinne 350 m S «Schürhof» («Scheuerhof» des T. A.).

Es sei hier nochmals auf das im vorhergehenden Abschnitt (S. 24) beschriebene Vorkommen von Glimmersandstein mit Pflanzenresten im SW von Bättwil hingewiesen, welches A. GUTZWILLER in den «Meeressand» stellte, das aber hier einzureihen ist.

Noch für eine weitere Bemerkung GUTZWILLERS möchte ich eine andere Deutung in Erwägung ziehen, nämlich was den Fundort einiger glimmerreicher pflanzenführender Sandsteinproben anbetrifft, die im Basler Museum aufbewahrt werden. Es handelt sich um Belegstücke, die von PETER MERIAN 1868—1870 gesammelt und mit der Originaletikette «Hofstetten» versehen worden sind. Diese Funde dürften J. B. GREPPIN bekannt gewesen sein, denn 1870 (Lit. 69, S. 306—307) erwähnt er das Vorkommen von tongrischen Sandsteinen in der Hofstetter Mulde; er schreibt hierüber: «Le sol est composé de lehm, soit pur, soit mélangé à des détritiques jurassiques, et de quelques galets vosgiens ou hereyniens. Au-dessous se trouvent quelques lambeaux de grès à feuilles à *Daphnogone polymorpha*, de tongrien et de terrain sidérolithique.» Die gleichen Gesteinsproben waren auch GUTZWILLER bekannt (Lit. 77, S. 199); er bemerkt darüber aber, dass sie... «irrtümlicherweise als von Hofstetten kommend bezeichnet sind», und schreibt als Fundort Bättwil an! Wir erwähnten nun vorhin das 1939 bekannt gewordene Vorkommen von Fischschiefern im Dorfgebiet von Hofstetten, so dass möglicherweise auch der hangende Septarienton und die ihm eingelagerten pflanzenführenden Sandsteine teilweise noch vorhanden sind. Ich glaube deshalb, dass der von MERIAN auf den erwähnten Proben angegebene Fundort Hofstetten zu Recht besteht, doch kann über dessen Lage nichts Näheres ausgesagt werden.

Chattien

Cyrenenmergel (Molasse alsacienne)

Eine Übersicht über die Schichtfolge der teils sandigen, teils tonigen Cyrenenmergel vermittelt das Schema (Fig. 7) und die tabellarische Zusammenstellung auf S. 18.

Im Hangenden des im vorherigen Abschnitt beschriebenen Septarientones findet ein allmählicher Übergang zu den tonigen Mergeln und Glimmersanden mit Sandsteinknauern der Cyrenenmergel statt. Sowohl diese Grenzsichten als auch zusammenhängende Profile der darüber liegenden Horizonte sind gegenwärtig nirgends aufgeschlossen, so dass über die Mächtigkeit am Jurarand nichts ausgesagt werden kann. In der Bohrung Allschwil 2, die etwa 6 km weiter N liegt, wurden ca. 250 m Cyrenenmergel durchteuft.

Untere Cyrenenmergel

Ein bekanntes, fossilreiches Vorkommen befindet sich am sogenannten «Stutzweg» südlich Therwil [608,85/260], das durch A. GUTZWILLER 1890 und 1915 (Lit. 77 und 88) und durch E. BAUMBERGER 1927 (Lit. 8) eingehend beschrieben worden ist. Nach den Angaben GUTZWILLERS und nach eigenen Beobachtungen, die anlässlich von Drainagearbeiten am «Stutzweg» gemacht werden konnten, sind hier die ca. 30 m mächtigen, unteren Cyrenenmergel (vgl. Lit. 88, S. 101) durch folgende Horizonte vertreten:

An der Basis ist der Septarienton auf Kote 320 am E-Rand der Talsohle des Marchbaches nachgewiesen worden (vgl. Lit. 229). Nach einem Unterbruch treten etwa bei 330 m Höhe am Wegbord

blaugraue Tone zutage, die möglicherweise bereits zu den Cyrenenmergeln gerechnet werden müssen. Es folgen im Hangenden ca. 2 m glimmerreiche, gelbe Sande, die von einer blaugrauen Tonserie (3 m) überlagert werden, welche nach oben sandige Einlagerungen zeigt. In der kleinen Rinne am westlichen Wegrand kommt darüber eine Knauerlage zum Vorschein, über der — einige Meter mächtig — ockergelbe Glimmersande auftreten. In diesen fand ich einzelne Brocken von Sandstein und verkieseltem Süsswasserkalk; der letztere liegt nach A. GUTZWILLER in einer Bank direkt unter dem Mergelhorizont mit *Ostrea cyathula* auf Kote 350. Die im Hangenden folgenden oberen Cyrenenmergel sind zur Zeit nicht mehr gut aufgeschlossen.

Horizont mit Ostrea cyathula (Cyathula-Bank)

Ausser dem oben erwähnten Vorkommen lässt sich dieser Mergelhorizont anhand der ihn kennzeichnenden Austernschalen weiter SE beim «Schlatthof» auf ca. 330 m nachweisen; er sinkt dann NE-wärts bis Dornachbrugg auf ca. 280 m herab, wo er am linken Birsufer unterhalb des Wuhrs ansteht. Südwärts, gegen den Jurarand, ist die Cyathula-Bank nochmals am E-Sporn des «Gemeindewaldes» (W Aesch) auf Kote 360 aufgeschlossen. Der Höhenunterschied gegenüber dem Vorkommen beim «Schlatthof» dürfte bereits mit dem Ansteigen zum N-Schenkel der Blauenkette in Zusammenhang gebracht werden.

Obere Cyrenenmergel

Die über der Cyathula-Bank auftretenden oberen Cyrenenmergel bilden teilweise das Plateau des «Schlatthofes» und des NW anschliessenden Hügelsgebietes des Bruderholzes. Das Anstehende ist aber durch eine geschlossene Löss- und Verwitterungslehmdecke der Beobachtung entzogen.

Jüngere oligocaene oder miocaene Ablagerungen sind aus dem Untersuchungsgebiet nicht bekannt.

4. ? Pliocaen

? Pontische Lehme mit Geröllen (Fig. 13)

(= «Wanderblöcke» nach A. GUTZWILLER; «Quarzitschotter» nach R. KOCH)

Diese in der Regel vollständig entkalkten Lehme, die vorwiegend an ihrer Basis Gerölle von Buntsandstein, Quarzit, verkieseltem (stampischem) Süsswasserkalk etc. führen, haben in den letzten Jahrzehnten mehrfach eingehende Beschreibung und Bearbeitung erfahren (vgl. A. GUTZWILLER, Lit. 84; A. GUTZWILLER und E. GREPPIN, Lit. 61; A. BUXTORF und R. KOCH, Lit. 28; R. KOCH, Lit. 110 u. a.).

Alle Autoren sind darin einig, dass die Gerölle und gerundeten Blöcke fluviatile Ablagerungen darstellen und von N, d. h. aus dem Gebiet der SW-Ecke des Schwarzwaldes, des Dinkelberges und dem SE-Ende des Rheintalgrabens stammen müssen, von wo sie nur durch eine starke Strömung herbeigeführt werden konnten (vgl. Übersichtskarte Tafel 4 oder Tafel 1 und 3). Während aber A. GUTZWILLER die «Wanderblöcke» als Verwitterungsrelikte der mittelmiocaenen (tortonischen) Juranagelfluh deutet, möchten sie A. BUXTORF und R. KOCH als eine von der Juranagelfluh unabhängige Geröllablagerung pontischen Alters auffassen.

Beschreibung der Vorkommen

Derartige Geröllvorkommen finden sich auch im Blauengebiet, doch ergaben meine Untersuchungen in bezug auf die Altersfrage keine neuen Resultate. Obwohl die Aufschlüsse stellenweise sehr günstig waren, liessen sich in den Lehmen keine Fossilien nachweisen. Ich beschränke mich deshalb im folgenden auf eine genaue Beschreibung der Vorkommen und der Auflagerungsverhältnisse, wobei ich als Ausgangspunkt das schon durch GUTZWILLER und GREPPIN (Lit. 61) erkannte Verbreitungsgebiet auf dem Aeschberg wähle (vgl. Stereogramm, Tafel 4).

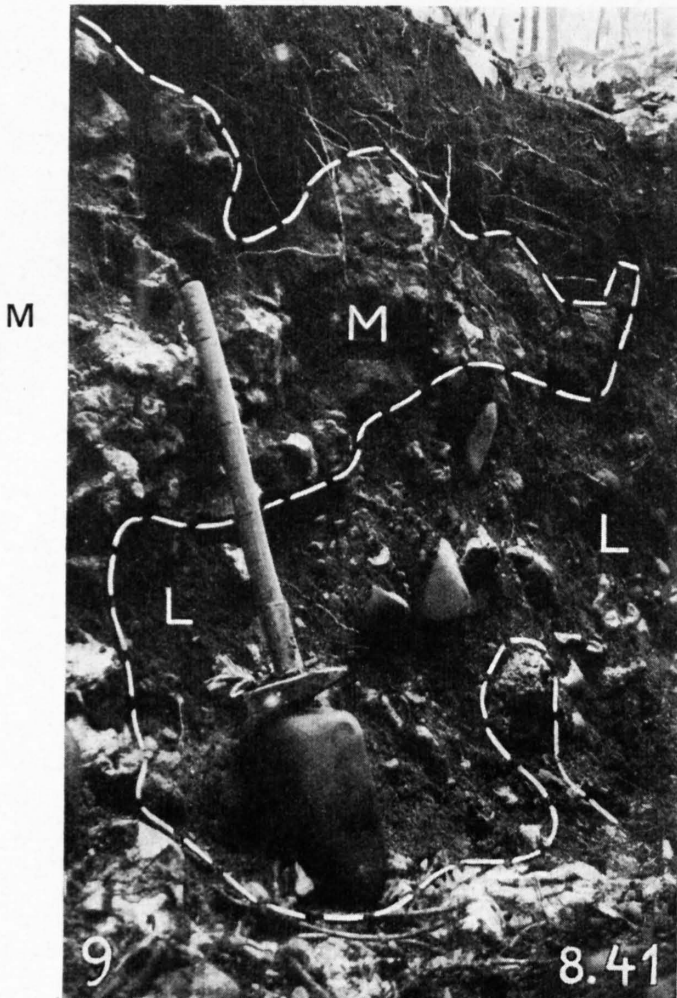
Blauenkette

Aeschberg (S Aesch); Blatt Gempfen des T. A.;
vgl. Photographie, Fig. 13

Die geröllführenden Lehme liegen zwischen Kote 400 und 445 auf der mit ca. 10 % nach NW geneigten Séquanien-Oberfläche. Sie besitzen hier ein Verbreitungsgebiet, das ungefähr einer Fläche von 10 Hektaren entspricht. Auch am unteren, steileren N-Abhang bis zum Fuss des Aeschberges finden sich zahlreiche Gerölle, bald an kleinere Lehmrelikte gebunden, bald einzeln verstreut; doch besteht hier die Möglichkeit, dass sie teilweise verschwemmt sein können. Die seit 1940 sehr günstigen Aufschlussverhältnisse erlauben die Feststellung, dass die Gerölle hauptsächlich an der Basis einer bis zu 3 m mächtigen Lehmdecke eingelagert sind, wobei sie oft erodierte Taschen und kleinere Spalten der Malmkalkunterlage vollständig ausfüllen, wie dies die photographische Aufnahme (Textfigur 13) deutlich erkennen lässt (vgl. auch Lit. 201, S. 203). Leider konnten weder an der Fundstelle selbst, noch in mehreren Schlammproben irgendwelche Fossilreste gefunden werden.

Gemeindewald (W Aesch); Kartenblatt 9
des T. A.

An dem E-Sporn des Gemeindewaldes — in der Nähe der hier anstehenden Cyathulabank — beobachtete ich zahlreiche Gerölle von Buntsandstein und Quarzit, die zweifellos den «Wanderblöcken» zuzuzählen sind. Nach einer im Archiv des Basler Museums aufbewahrten



Figur 13. ? Pliocaener Verwitterungslehm (L) mit Buntsandstein- und Quarzitzeröllen, eine Erosionstasche im Malmkalk (M) ausfüllend.

Aeschberg, künstlicher Aufschluss (Graben), August 1941

Karte mit einzelnen Notizen sind sie bereits A. GUTZWILLER bekannt gewesen. Gegenwärtig ist das Vorkommen durch den Ausbau eines Feldweges deutlich sichtbar geworden. Was festgehalten werden muss, ist die Tatsache, dass an dieser Stelle die geröllführenden Lehme in nur 350 m Höhe den unteren Cyrenenmergeln auflagern und von dem Aeschberg-Vorkommen höchstens 1,5 km weit entfernt sind. In bezug auf den nachfolgend zu besprechenden Aufschluss auf dem Eggberg (Kote 640!) liegen sie annähernd 300 m tiefer — auf eine Distanz von nur etwa 1,8 km.

N-Rand des Eggberges [609,75/256,1]

Das nach der Karte von E. GREPPIN bei P. 630 angegebene Vorkommen von «Relikten der Jura-nagelfluh» ist auch heute noch sichtbar. Allerdings führt kein direkter Weg mehr daran vorbei, denn die von den «Pfeffinger Bergmatten» gegen P. 646 (neuer T. A.) aufsteigende — in neuerer Zeit gebaute — Strasse erreicht den Eggberg (Gemeindewald) etwa 150 m W der Fundstelle. Das kleine Vorkommen, das auf Kote 640 beidseits des alten Hohlweges aufgeschlossen ist, scheint eine Ausfüllung einer taschenförmigen Vertiefung des hier anstehenden mittleren Rauracien zu bilden. Vereinzelt kleine Quarzitzerölle fand ich auch im Verwitterungslehm in ca. 200 m Entfernung gegen W und SE; es besteht also die Möglichkeit, dass der hier flachliegende Gewölbeteil der Blauenkette ursprünglich in grösserer Ausdehnung von diesen Schottern bedeckt war.

Kohlholz, 1,5 km SE Nenzlingen

Dieses bereits durch A. BUXTORF und R. KOCH (Lit. 28) festgestellte «Quarzitschotter»-Verbreitungsgebiet bildet den einzigen Nachweis von «Wanderblöcken» auf der S-Seite der Blauenkette. Gegen W zu werden die Gerölle immer seltener, und im «Oberen Feld» (NW Nenzlingen), ferner auf den Plateaus von Kleinblauen–Blauen (Strengfeld)–Dittingen (Rittenberg und Oberes Feld) fehlen sie vollständig.

Zum gleichen Ergebnis kam R. KOCH (Lit. 110) für die Hochfläche der Umgebung von Dittingen; er nimmt aber an, dass die hier ursprünglich vorhandene «Pliocaendecke durch Abwaschung verloren gegangen sei».

S-Seite der Birs

Ungefähr 1 km SW Grellingen liegt die durch die «Wanderblöcke» bekannt gewordene «Kastelhöhe», die gerade noch den Südrand unseres Kartengebietes erreicht [610,4/254].

Etwa 1 km W davon dehnt sich jenseits des Kaltbrunnentales die bewaldete Hochfläche des «Einschlag» aus (Kote 420–430), an dessen N-Rand — am Steilabsturz zur Birs — ich hie und da einzelne Buntsandstein- und Quarzitgerölle vorfand. Eigentliche Schotterlager sind bis jetzt nicht bekannt geworden; möglicherweise liegen aber solche unter der ziemlich mächtigen Lehmdecke verborgen.

Nach der eben aufgezählten Verbreitung der «Wanderblöcke» in der E-Hälfte des Aufnahmegebietes können wir auf einen breiten Stromstrich schliessen, der von N nach S der Rheintalflexur entlang verlief und sich dann vom Birseck (bei Aesch) nach SW, gegen das Laufenbecken, richtete. Dem W-Rand dieses Stromstriches würden die Vorkommen vom Gemeindewald (W Aesch), vom Eggberg, Kohlholz und Einschlag angehören; dem E-Rand diejenigen vom Lenzberg und W-Abhang des Gempenplateaus. Die verschieden hohe Lage der Schotterrelikte führt zur Annahme, dass nach ihrer Ablagerung noch beträchtliche tektonische Verstellungen stattgefunden haben müssen.

Landskronkette

Die NW Hofstetten (Unter Eichwald) und N Mariastein (Umgebung von «Heulen») auftretenden Gerölle sind ebenfalls schon durch A. GUTZWILLER und E. GREPPIN (Lit. 60) beschrieben worden. In Ergänzung der Angaben auf der Karte von E. GREPPIN sei hier bemerkt, dass gegenwärtig ein guter Aufschluss 200 m SW Heulenhof, direkt am dortigen Wegknie auf Kote 540, beobachtbar ist, wo in einer kleinen Grube 1–2 m mächtige Lehme mit Buntsandstein- und Quarzitgeröllen sichtbar sind.

Hofstetter Mulde

Einzelne Quarzitgerölle zeigen sich auch in der Umgebung von Mariastein. Anscheinend müssen sie in der Nähe in grösserer Menge vorhanden sein, denn im hinteren kleinen Klosterhof sind sie zur Erstellung eines «Kopfsteinpflasters» benützt worden.

Auch auf dem gegenüberliegenden Plateau des «Einberggrain» finden sich noch vereinzelte kleine Gerölle von Quarzit- und Buntsandstein, aber weiter im S und E der Hofstetter Mulde fehlen diese Schotterrelikte ganz.

Diese Tatsachen veranlassten bereits A. GUTZWILLER, für die NW-Ecke des Blauengebietes einen Seitenarm des oben erwähnten Stromstriches oder einen selbständigen Fluss zur Erklärung der «Wanderblöcke» im Bereich der Landskronkette und Hofstetter Mulde anzunehmen. Nach der heutigen Verteilung der Quarzitschotter wäre der Stromstrich zwischen Hofstetter Köpfli und Dorf Hofstetten quer über die Landskronkette verlaufen und würde sich bei der Ruine Sternenberg nach W umbiegend gegen «Heulen» zu erstreckt haben.

Der Vollständigkeit halber sei noch beigelegt, dass vereinzelte quarzitisches Gerölle im W von Witterswil (Strangfeld) beobachtet werden können. Ob diese mit dem oben erwähnten Stromstrich primär im Zusammenhang stehen oder ob sie vom Bättwilerberg heruntergeschwemmt wurden, kann aber nicht entschieden werden. Es könnte sich übrigens auch um Reste alter Schotter handeln, die vom Birsig hier abgelagert worden sind.

III. Quartär

Das **Quartär** ist im Blauengebiet vertreten durch:

1. Schotterablagerungen der Hoch- und Niederterrassenzeit längs der Birs; in Relikten auch im Birsigtal erhalten.
2. Sackungen und Bergstürze alt- und jungquartären Alters.
3. Rutschungen.
4. Löss- und Lösslehm aus der letzten Interglazialzeit.

Vorwiegend jungquartärer Entstehung sind:

5. Verwitterungs-, Gehänge- und Schwemmlehm.
6. Verwitterungs- und Gehängeschutt.
7. Kalktuff.
8. Bachanschwemmungen und Schuttkegel.
9. Alluvialböden, Seekreide- und Torfablagerungen.
10. Künstliche Aufschüttungen.

1. Schotterablagerungen

(Vgl. Tafel 3 und 4)

Die Unterscheidung der an den Talhängen der Birs auftretenden Schotterablagerungen in Hoch- resp. Niederterrassenschotter ist hauptsächlich auf Grund der Höhenlage über dem heutigen Birsbett vorgenommen worden; in einzelnen Fällen kann auch ein gewisser Unterschied in der Zusammensetzung und im Verwitterungsgrad der Schotter festgestellt werden. Eine eindeutige Gliederung in Hoch- und Niederterrasse ist indessen nicht überall durchführbar; vor allem bereiten die Ablagerungen im Birstal oberhalb Angenstein in dieser Hinsicht Schwierigkeiten.

An einzelnen Stellen sind die Schotter der Hochterrasse zu Nagelfluh verkittet (z. B. N Zwingen); ganz lokal zeigt sich dies auch in der Niederterrasse.

Hochterrasse

Folgende Schottervorkommen des Birstales können mit mehr oder weniger Sicherheit der **Hochterrasse** zugeordnet werden:

I. Abschnitt Zwingen–Grellingen:

- a) Deutlich ausgebildete Terrasse N Zwingen am Abhang der «Hard» und im «Leimertsgarten» (Kote 350—370, d. h. ca. 15—35 m über dem heutigen Birsniveau); von hier aus setzen sich — im Gegensatz zur Kartierung E. GREPPINS — die Schotterablagerungen nach NE fort über das «Bodenried» (N der alten Zementfabrik zwischen Grellingen und Zwingen) bis 200 m N P. 342, zwischen Kote 345 und 365 liegend, d. h. ca. 15—35 m über dem Birsbett.

Wahrscheinlich verläuft in der Gegend «Bodenried» eine alte Birsrinne, die zwischen dem Rauraciensporn (bei P. 336) und dem Steilabsturz der Plateaus von Kleinblauen und «Unteres Feld» (W Nenzlingen) durchziehen würde.

- b) Gegenüber, auf der rechten Talseite, liegt ? Hochterrassenschotter zwischen der Bahnlinie und dem W- und N-Fuss des «Einschlag» (d. h. NW «Schelloch» und bei [608,9/254,6]); jeweils ca. 15 m über dem heutigen Birsniveau.
- c) In der Gegend des «Kessiloch» (Lokalname nicht auf dem T. A.; 1,5 km W Grellingen, wo die Eisenbahnlinie zweimal die Birs quert) liegen beidseits des Tales 25—35 m über dem Flussbett Reste der Hochterrasse. Das linksseitige Vorkommen erstreckt sich im SE-Teil der «Kohlholzhalde» längs der alten Strasse auf Kote 350—360 m. Rechts der Birs und oberhalb der westlichen Eisenbahnbrücke wurde durch Grabarbeiten ein Aufschluss in Hochterrassenschottern geschaffen; er liegt ca. auf 350 m Höhe 200 m WNW der Einmündung des Ibaches in die Birs [609,7/254,15].

II. Abschnitt Grellingen–Reinach

auf der linken Talseite:

- d) Aufschluss am E-Fuss des «Büttenrain» (NE Grellingen), etwas oberhalb und auch direkt an der W Böschung der Landstrasse, ca. 30 m über der Birs.
- e) Schotter am E-Fuss des Aeschberges zwischen der Strasse und der Bezeichnung «Mückenberg» auf ca. 330 m, d. h. 25 m über dem heutigen Birsbett.
- f) Unterhalb Angenstein — im Birseck — tritt die Hochterrasse angelehnt an den E- und W-Abhang des Plateaus von «Schlatthof» und «Rütenen» auf (Kote 320–350, somit 20–50 m über dem Wasserspiegel der Birs bei Aesch).

auf der rechten Talseite:

- g) Terrassenrand W Duggingen (ca. 20–25 m über Birsbett).
- h) Aufschluss NE Angenstein (vgl. S. 42 unten).
- i) Schotterablagerungen am W-Abhang des Gempenplateaus auf Kote 340–320 m, so am Fuss des «Lenzberg», «Auf der Hollen» W Dornach und E Dornachbrugg.

III. Im Flussgebiet des Birsigs treten am Marchbach N Witterswil längs der Bahnlinie der Birsigthalbahn Schotterrelikte auf, die — wie schon A. GUTZWILLER und E. GREPPIN beschrieben haben — der Hochterrasse zuzurechnen sind.

Niederterrasse

Die zwischen den Ablagerungen der Hochterrasse und den jüngsten Alluvionen der Birs liegenden Schotterbildungen wurden der **Niederterrasse** zugeordnet. Eine Ausscheidung einer oberen und unteren Stufe — wie dies im Birseck möglich ist (vgl. Lit. 61) — kann oberhalb Angenstein nicht streng durchgeführt werden.

2. Sackungen und Bergstürze

Über die Verbreitung der Sackungen und Bergstürze orientiert die tektonische Karte Tafel 1, ferner Tafel 3 und 4. Wir können erkennen, dass die Schuttgebiete in der E-Hälfte des Aufnahmegebietes in grösserer Zahl als im W vorhanden sind, und zwar wohl als Folgeerscheinung der tektonischen Verhältnisse und der hier viel tiefer eingeschnittenen Täler. Folgende Stellen sind zu nennen:

I. N-Abhang der Landskronkette

- a) Im E Teil zwischen «Stapfen» und Ettingen (abgerutschte Séquanien-Massen, teilweise noch Schichtverband zeigend).
- b) Im W Teil im Rebgebiet ob Bättwil, wo mächtiger Gehängeschutt auftritt, der wahrscheinlich auf einen alten Bergsturz zurückzuführen ist.

II. N-Schenkel der Blauenkette

- c) Bergsturzgebiet von Pfeffingen-Aesch; als breite, z. T. grosse Blöcke aufweisende Schuttmasse, meist mit Lösslehm bedeckt, bis ins Dorfgebiet von Aesch reichend.
- d) Grosse Sackungsmasse des Gemeindewaldes (2 km W Aesch), die von A. TOBLER (Lit. 198) als E Fortsetzung der Landskronkette gedeutet, von E. GREPPIN (Lit. 60) hingegen als eine vom ursprünglichen Gewölbe des Pfeffinger Bergmattengebietes abgerutschte Sackungsmasse erkannt worden ist.
- e) Block- und Gehängeschuttzone, die sich zwischen Gemeindewald und Ettingen am N-Abhang von «Tschäpperli»–«Auf der Rüti»–N und W «Amselfels» (= Neupfad) erstreckt.
- f) Im W-Teil der Blauenkette dehnt sich ein grösserer Bergsturz zwischen «Vorhollen» (E Rothberg) und der Strasse Hofstetten-Mariastein aus; seine Schuttmassen stammen zum Teil aus der Dogger-Kernzone.
- g) Schliesslich wäre noch das Bergsturzgebiet W Rothberg und S Metzerlen zu erwähnen, das nur noch teilweise in das Siegfriedblatt Blauen fällt.

III. Kernzone der Blauenkette

- h) Blockschuttgebiet zwischen Eggfluh und der Birs W Grellingen.
- i) Bergsturzgebiet der «Pfeffinger Bergmatten» (der N Anteil ist bereits unter II c—d besprochen worden). Ein deutlich ausgeprägter Schuttstrom beginnt in der Gegend von P. 553,5, erstreckt sich aber nicht, wie GREPPIN kartiert hat, direkt in N-Richtung, sondern gegen NE bis «Kleinenfeck». Diese in bezug auf den Malm-N-Schenkel der Blauenkette deutlich nach N verschobene Felsmasse ist wohl stark gelockert, zeigt aber doch noch Schichtverband (meist steil S-fallend), weshalb sie von mir als Sackung gedeutet wird. Als Ursache dieser Dislokation dürfte ein Mitschleppen an der grossen Sackung «Gemeindewald» in Frage kommen.

Ob nun aber das von GREPPIN 100 m S P. 473 als anstehend kartierte Rauracien tatsächlich als solches vorhanden ist und somit zur eigentlichen Malmflanke gehört, scheint mir nach den beobachtbaren Verhältnissen nicht zuzutreffen. Meines Erachtens handelt es sich dabei eher um grobblockigen Bergsturzschutt.

Die zwischen «Mönchsberg» und «Kleinenfeck», ferner zwischen «Kleinenfeck» und «Hollen» (SW Pfeffingen) fehlenden Partien im Malmschenkel könnten möglicherweise mit der Gemeindewald-Sackung ausgebrochen oder zum mindesten durch diese gelockert worden sein. Die betreffenden abgestürzten Kalkmassen liegen heute zwischen «Lindacker» und «Bachacker» WNW Pfeffingen.

- j) Der von E. GREPPIN als Bergsturz kartierte Hauptrogenstein-Blockschutt in den «Hofstetter Bergmatten» ist wohl stark gelockert, wird von mir aber doch noch als am ursprünglichen Ort liegend, d. h. als anstehend gedeutet (siehe S. 60 oben).
- k) Hauptrogenstein-Blockschutt bei «Eismatt», 1 km NW Dittingen. Dieses bis heute übersehene Vorkommen dürfte als Absturz vom steilstehenden Dogger-S-Schenkel zu deuten sein.

IV. S-Seite der Blauenkette

- l) Schuttgebiet E Dorf Blauen (Äusseres Feld) zeigt grössere Felspakete von Rauracien- und Séquanienkalk, die teilweise noch den Schichtverband gewahrt haben.
- m) S-Abhang des Eggberges: Grosses Blockschuttgebiet; wohl meist tektonisch gelockert. Zwei zusammenhängende Schuttströme am «Rücherain» und N Nenzlingen (im Gegensatz zur Kartierung GREPPINS, der hier fast durchgehend anstehendes Rauracien angibt).

Diese soeben besprochene Verteilung der Bergstürze und Blockschuttgebiete ist zum Teil bereits durch E. GREPPIN kartiert und 1908 beschrieben worden, ferner hat er auch die Ursache der Ablösung der Felsmassen mit dem tektonischen Bau in Zusammenhang gebracht. Im weitem erkannte er das diluviale Alter (vor der letzten Interglazialzeit) der «Gemeindewald-Sackung», gestützt auf die stellenweise auftretende Lössbedeckung.

Die Detailuntersuchung hat ergeben, dass auch die von E. GREPPIN als Gehängeschutt kartierten Gebiete NW «Tschäpperli», W Ettingen, von «Vorhollen» und N Nenzlingen als Bergstürze zu deuten sind und dass ganz allgemein die Ursache der zahlreichen Felsschlipfe und -abstürze in der Steilstellung resp. Überkippung der Malmschenkel (eventuell verknüpft mit disharmonischer Faltung) zu suchen ist. Die Bergstürze kamen zur Auslösung, als durch die Erosion in altquartärer Zeit die auf- und vorgelagerten tertiären Sedimente abgetragen und dadurch die Malmflanken ihrer Stütze beraubt wurden (vgl. auch Abschnitt Tektonik).

3. Rutschungen

Grössere Rutschungen sind auf das Gebiet von «Vorhollen», der Hofstetter Bergmatten (im blossgelegten unteren Doggerkern) und der Pfeffinger Bergmatten (Oxfordien) beschränkt. In der letzteren Region dürften die Mergeltone des Oxfordien zum Abgleiten grösserer Felsmassen Anlass gegeben haben (Gemeindewald-Sackung). In jungquartärer Zeit erfolgten durch die Ausbruchsnischen im Malmschenkel W und E «Kleinenfeck», ferner in der S anschliessenden Oxfordien-Kernzone, zahlreiche Rutschungen, die sich zum Teil bis auf das Tertiär am N-Abhang erstrecken.

4. Löss und Lösslehm

Nach den Ausführungen von A. GUTZWILLER (Lit. 79—82) ist sowohl das Hügelvorland N der Landskronkette als auch teilweise noch die Hochfläche der Hofstetter Mulde ursprünglich mit Löss eingedeckt worden. Es zeigt sich aber fast durchwegs eine mehr oder weniger vollständige Entkalkung des Löss zu Lösslehm; auch tritt oft — hauptsächlich im Gebiet des Rheintalgrabens — eine lehmige Verwitterung der darunter liegenden tertiären Sedimente auf, so dass eine Trennung zwischen Löss und Lösslehm, ferner eine Unterscheidung von Lösslehm und Verwitterungslehm ohne sedimentpetrographische Untersuchungen nicht durchgeführt werden kann.

5. Verwitterungs-, Gehänge- und Schwemmlehm

Als eigentliche Verwitterungslehme können die in den Callovien-Oxfordiencomben, ferner die den mergeligen Schichten des unteren Doggers, des Séquanien und des Tertiärs aufliegenden Lehmgebilde bezeichnet werden.

An wenigen Orten ist je nach der Lagerung eine Ausscheidung von Gehängelehm (an den Talhängen des S Plateaugebietes) und von Schwemmlehm (Gebiete ohne wesentlichen oberirdischen Abfluss in der Hofstetter Mulde) durchführbar.

6. Verwitterungs- und Gehängeschutt

Weite Flächen der Hofstetter Mulde, der Hochfläche von Blauen-Dittingen, aber auch des Blauengewölbes, sind mit Verwitterungsschutt bedeckt. Ähnliches gilt auch für die Malmflanken der Blauen- und Landskronkette, welche oft durch mehrere Meter mächtigen Gehängeschutt der direkten Beobachtung entzogen sind.

7. Kalktuff

Grössere Kalktufflager befinden sich SW Nenzlingen in den «Birmatten» am Steilabfall gegen die Landstrasse. In mehreren engen Erosionsrinnen wurden im Laufe der Zeit — wahrscheinlich seit dem Mittelquartär — mächtige Quelltuffabsätze gebildet, die gegenwärtig in einer Grube ausgebeutet werden.

Zahlreiche kleinere Vorkommen von Kalktuff sind unterhalb von vielen Quellaustritten zu beobachten; sie dürften vorwiegend in jungquartärer Zeit entstanden sein.

8. Bachanschwemmungen

(Vgl. Tafel 3)

NW Dittingen, am Fusse der «Egghalden», dehnt sich eine langgestreckte Schuttanhäufung aus, die hauptsächlich aus Oxfordien-Chaillen und Rauracienkalkschutt zusammengesetzt ist. Da sie etwa 40 m über dem heutigen Talweg des Dittinger Baches liegt, muss angenommen werden, dass es sich entweder um alte (? diluviale) Bachschuttreste handelt oder dann aber um jungquartäre bis rezente Hochwasserablagerungen, die aus der Gegend «Eismatt» über P. 566 und P. 539 längs einem bestehenden Hohlweg herabgeschwemmt worden sind.

Typische Bachschuttkegel treten in der Hofstetter Mulde am Ausgang der Kehlengrabenschlucht und der Erosionsrinne S Fürstenstein auf. Die auf der Blauen-S-Seite gegen die Birs ausmündenden Täler zeigen keine nennenswerten Schuttkegel.

9. Alluvialböden, Seekreide- und Torfablagerungen

Die durch die Birs zwischen den einzelnen Felsschwellen (s. Seite 41/43) aufgeschütteten Talböden bestehen aus Schotter, Sand und Schwemmlehm. An einigen Orten unterschneidet der heutige Fluss durch seitliche Erosion die Niederterrasse, wodurch Prallhänge gebildet werden (z. B. am W-Ufer gegenüber der Spinnerei Aesch).

Zwischen Witterswil und Therwil zeigt hingegen der Talboden des Marchbaches fast durchgehend eine beträchtliche Alluvial- und Verwitterungslehmdedecke, in die stellenweise Bachschutt eingelagert ist. Die in den letzten fünfzig Jahren durchgeführten Kanalisations- und Drainagearbeiten, die wegen der periodisch auftretenden Überschwemmungen nötig geworden waren, haben hier das ursprüngliche natürliche Bild einer sumpfigen Niederung mit Nebenbächen, Tümpeln und Mooren vollständig verwischt.

Die im Jahre 1944 N und NE des Bahnhofes Ettingen durchgeführten Drainierungen haben gezeigt, dass hier der Talboden aus stark verlehmttem Bachschutt besteht, wobei an einer Stelle (ca. 150 m NE des Bahnhofes der Birsigthalbahn) etwas *Seekreide* festgestellt wurde.

Im Gebiet zwischen der Birs und dem Birsig konnte anlässlich von Bauarbeiten beim Erlenhof (SW Reinach), im Talboden zwischen «Rebgartenhag» und «Leuwald», nachstehendes Profil aufgenommen werden:

Über der Molasse folgen ca. 1,5 m graue *Alluvialtone* (verunreinigt durch Kalksteinchen), die von 2—3 m *Seekreide* (teilweise mit Torf vermischt) und reinem *Torf* (ca. 1 m) überlagert werden; alles bedeckt von einer ca. 1 m mächtigen Lehmdedecke.

10. Künstliche Aufschüttungen

Ausser den Eisenbahn-, Strassen- und Hochwasserdämmen, ferner den Abraumhalden der Steinbrüche, sind noch die weitverbreiteten **Lesesteinhaufen** zu nennen, auf die schon S. 2 kurz hingewiesen worden ist.

Aus frühgeschichtlicher Zeit stammen die Schutzwälle zu dem **Refugium** auf dem «Hofstetter Köpfl»; möglicherweise bestand ein solches auch auf dem «Stapfen» (SW Ettingen), wo die einzige, nicht abfallende W-Seite des markanten Sporns durch einen allerdings stark zerfallenen Wall abgetrennt erscheint.

Schliesslich seien noch die Funde von **Eisenschlacken** erwähnt, die wahrscheinlich auf frühere Verhüttung des *Callovien-Eisenoolithes* an Ort und Stelle oder in der Nähe der ehemaligen Ausbeutungsstellen hinweisen dürften. Eine mir bekannt gewordene Fundstelle liegt NE «Obere Klus» [609,850/256,950], wo sich 1943 im frischen Umbruch zahlreiche Eisenschlacken aufsammeln liessen. Das hier in unmittelbarer Nähe durchstreichende Callovien könnte sehr wohl die nötigen Erze geliefert haben.

Hydrographie

Für die nachfolgende Besprechung sei auf die lithologisch-hydrographische Karte (Tafel 3) verwiesen, auf der die wichtigsten hydrographischen Angaben über das Blauengebiet, wie: Wasserführung der Bäche, unterirdischer Wasserabfluss in der Hofstetter Mulde, Quellen, diluviale Birsrinne etc. eingezeichnet sind.

Das auf Tafel 3 dargestellte Gebiet wird im S und SE durch die **Birs** entwässert, während im N der **Marchbach** und im NW der «**Flühbach**» das Oberflächenwasser sammeln; diese beiden Bäche münden — N ausserhalb der Kartenskizze — von S her in den Birsig ein. Die Wasserscheide zwischen Birs und Birsig verläuft von W nach E auf dem Blauenkamm bis gegen «Platte», wo sie scharf nach N umbiegt und über «Tschäpperli» und «Schürhof» zum Bruderholz übergeht (N ausserhalb der Karte).

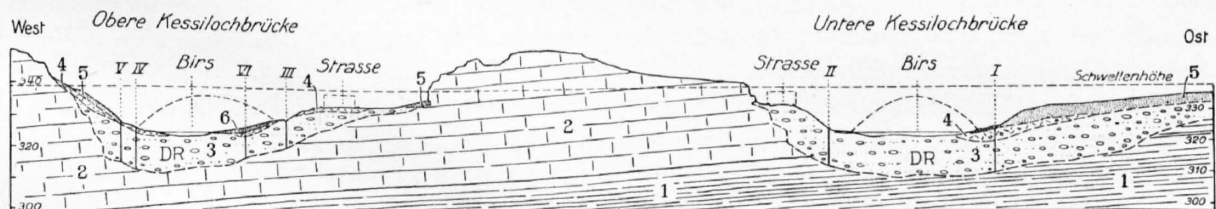
I. Gewässernetz

Birslauf und diluviale Rinne

Über den Lauf der Birs im Laufenbecken und über ihre Zuflüsse von S hat bereits R. Koch 1923 (Lit. 110) einige Angaben veröffentlicht. Im nachfolgenden sei die Flußstrecke Zwingen–Dornachbrugg besprochen, wobei hauptsächlich diejenigen Stellen erwähnt werden, wo die Birs anstehenden Fels freilegt. Weiterhin möchte ich die bis heute bekannt gewordenen Daten und Beobachtungen über die ca. 15 m tiefere, meist von Birs Kies ausgefüllte diluviale Rinne und deren mutmasslicher Verlauf kurz zusammenfassen.

Bei Zwingen steht im heutigen Flussbett auf beiden Ufern das *mittlere bis ? untere Rauracien* an; die diluviale Birsrinne dürfte hier weiter südlich (vermutlich zwischen der Kirche und dem Bahnhof) verlaufen. Weiter flussabwärts tritt das *Rauracien* in der Gegend W der alten Zementfabrik (jetzt kleines Elektrizitätswerk der Papierfabrik Grellingen) wiederum an beiden Ufern zutage. Das Wehr des Kraftwerkes scheint auf einem durchgehenden Felsriegel errichtet zu sein, doch konnte ich hierüber keine sicheren Angaben erhalten. Wie bereits auf S. 36 dargelegt wurde, besteht die Möglichkeit, dass eine alte Rinne (wahrscheinlich der diluviale Birslauf) 200 m N P. 336 «im Bodenried» durchziehen könnte.

Über die Verhältnisse im «Kessiloch» (1,5 km W Grellingen) sind wir durch Sondierbohrungen genauer unterrichtet, die anlässlich des Baus der neuen Eisenbahnbrücke 1920 ausgeführt und von Prof. A. Buxtorf und Dr. W. Hotz begutachtet worden sind. Wie die Bohrungen ergeben haben, fliesst hier die Birs über ihrer ca. 15 m tiefen diluvialen Rinne, welche mit Schottern, Sanden und Lehmen aufgefüllt ist (vgl. Fig. 14).



Figur 14. Geologisches Profil der Bahnstrecke im Abschnitt beim Kessiloch; für die Tracéverlegung auf Grund der Sondierbohrungen I–VI entworfen von A. Buxtorf und W. Hotz, Juni 1920. Maßstab 1 : 2500

1 = Kalk und Mergel des Unteren Rauracien, 2 = Kalk des Mittleren Rauracien, 3 = Schotter, Lehm und Sand als Ausfüllung der diluvialen Birsrinne (DR), 4 = Gehängeschutt und Sturzblöcke, 5 = Künstliche An- und Aufschüttung, 6 = Schutz- und Stützmauern

Die Enge beim «Kessiloch» ist durch den Eintritt der Birs in den Rauracien-S-Schenkel der Blauenkette bedingt; anschliessend durchquert der Fluss — über Schutt und Alluvionen fliessend — die Oxfordcombe und dann zwischen Grellingen und Duggingen den Doggerkern der Kette.

Über die Beziehungen des heutigen Birslaufes zur diluvialen Rinne sind in diesem Abschnitt 1943 Untersuchungen von Prof. A. BUXTORF und Dr. L. VONDERSCHMITT ausgeführt worden, z. T. unter Berücksichtigung meiner neuen Kartierung. Es hat sich dabei ergeben (vgl. Tafel 3), dass die diluviale Rinne unterhalb des «Kessiloch» auf der N-Seite der Birs vorausgesetzt werden muss, dann aber — ungefähr auf der Höhe der Einmündung des Kastelbaches, d. h. etwas unterhalb des 1944 dort in Bau befindlichen Elektrizitätswerkes — den heutigen Birslauf quert und auf dessen S-Seite bis zum Dorf Grellingen weiterverläuft. Dies kann daraus geschlossen werden, dass an einer Stelle (200 m SW der Kirche von Grellingen) auf der linken Birsseite der *Hauptrogenstein* zum Vorschein kommt, der fast bis zum rechten Birsufer hinüberstreicht. Dieser Hauptrogenstein, der auf der geologischen Karte von GUTZWILLER und GREPPIN (Lit. 228) fehlt, würde hier dem linken Ufer der diluvialen Rinne entsprechen. Diese selbst ist im Abschnitt N Kastelmatt oberflächlich durch Bergschlipfmassen von Oxfordtonen und durch Rauracienblöcke bedeckt.

Unterhalb des Dorfbezirkes Grellingen ändert die Birs ihre bisherige W-E-Richtung und biegt gegen N um; kurz vor dieser endgültigen Richtungsänderung beschreibt die Birs noch eine schwache Kurve gegen N und gerät dadurch nördlich der Papierfabrik Ziegler auf die linke, von *Hauptrogenstein* gebildete Talflanke. Hier hat sich der Fluss in dem harten Rogenstein eine enge, starkes Gefälle aufweisende Rinne eingesägt, die leider durch künstliche Eingriffe zum Teil verbaut, teilweise aber auch beträchtlich verbreitert worden ist. Die alte Birsrinne verläuft S dieser Schluchtstrecke; das in ihr zirkulierende Grundwasser wird von der Papierfabrik Grellingen in einer Pumpanlage gewonnen. Etwa 200 m flussabwärts — SE gegenüber der Spinnerei der Industriegesellschaft für Schappe — tritt an der scharfen Umbiegung am rechten Ufer wiederum der *Rogenstein* zutage. Hieraus können wir den mutmasslichen Verlauf der alten Birsrinne wie folgt festlegen: Unterhalb der Papierfabrik quert sie die nach SE ausbiegende Birs und verläuft ungefähr von der Spinnerei an, ebenfalls nach N umbiegend, zunächst linksseitig des heutigen Flusses. Dies wird durch eine in diesem Fabrikareal angelegte Grundwasserpumpanlage bestätigt; ferner durch Grundwasseraufstösse, die sich bei der Ableitung des unteren Kanals zeigen und die sogar imstande waren, nach starken Regenfällen den zementierten Boden des Kanaleinganges mehrmals zu durchbrechen¹⁾.

Etwa 500 m weiter talabwärts prallt der Birslauf nochmals gegen seine alte rechte Uferböschung; hier treten im Kern der Blauenkette die *Blagdenischichten* zutage [612,25/255,05].

Kurz vor der Einmündung des «Schlossgraben» liegt am linken Ufer ein wichtiger Aufschluss von *unterstem Hauptrogenstein*, der im tektonischen Teil näher beschrieben wird (s. S. 69). Die diluviale Rinne muss hier E der heutigen Birs verlaufen, doch besitzen wir über ihre genaue Lage keine näheren Anhaltspunkte; bis hinab gegen Angenstein dürfte sie vermutlich etwa in der Mitte des heutigen Talbodens vorauszusetzen sein.

Im Durchbruch von Angenstein reicht das *Rauracien* am rechten Ufer wenig oberhalb der Brücke bis hinab in das Birsbett; auf der linken Flußseite, von der Brücke bis etwa 150 m talabwärts, steht dann mehrmals der *Malmkalk* (Rauracien und weiter nördlich Séquanien) an, während im Birsbett selber meist nur grosse Felsblöcke vorhanden sind und eine Art Riegel bilden, an dem das Wasser immer etwas gestaut wird. Ein zusammenhängender, das ganze Birsbett durchquerender Felsriegel ist anscheinend nirgends vorhanden, so dass wir annehmen müssen, dass unter der Brücke die mit Malmkalkblöcken und Schottern erfüllte diluviale Rinne direkt unter dem heutigen Bett liegt; wir hätten hier also gleiche Verhältnisse wie im «Kessiloch» oberhalb Grellingen. Weiter flussabwärts kommt dann vermutlich die alte Rinne für eine kurze Strecke rechtsseits der Birs zu liegen und würde erst später (? vor der Brücke bei Aesch) auf die W-Seite hinüberwechseln.

Erwähnenswert ist noch der Birsschotteraufschluss NE hinter dem Schloss Angenstein, der darauf hinweist, dass möglicherweise ein alter Flussarm bestanden hat, der den Schlossfelsen rechts umfloss. Es kann sich aber nicht um die tiefste diluviale Rinne handeln, denn der Boden des Vorplatzes E des

¹⁾ Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Ing. E. Kräuliger in Grellingen.

Schlusses, der zwischen dem eigentlichen Schlossfelsen und dem gegen «Bärenfels» ansteigenden Felskamm liegt, wird durchgehend von Rauracienkalk gebildet. Die Karte von GUTZWILLER und GREPPIN weist das kleine Schottervorkommen der Hochterrasse zu (vgl. Lit. 228 und Geol. Führer, Lit. 47, S. 521).

Unterhalb Aesch tritt im Bereich des kartierten Gebietes nur noch bei Dornachbrugg der Fels im Birsbett zutage; es stehen hier *Sandsteine der Cyrenenmergel* an. Aus zahlreichen Grundwasserbohrungen wissen wir, dass im Abschnitt Aesch–Dornachbrugg die diluviale Rinne westlich der heutigen Birs verläuft.

Übrige Bäche

Von den linksseitigen Zuflüssen der Birs ist zu erwähnen, dass deren Talsohlen nur im Oberlauf im Anstehenden liegen; weiter talabwärts sind diese mit wenigen Ausnahmen (Dittinger Bach im Dorf Dittingen auf Oxfordien; die Bächlein W und E Kleinblauen stellenweise auf Rauracien) von Schutt erfüllt, in welchem das Wasser normalerweise rasch versickert.

Auf der **N-Seite des Blauens** ist als grösserer Wasserlauf nur der «**Flühbach**» zu nennen, der mit seinen beiden Zuflüssen von Rothberg und aus der Kehlengrabenschlucht imstande war, die Landskronkette in einem klusartigen Tal zu durchschneiden. Weitere Einzelangaben aus diesem Gebiet werden im nächsten Abschnitt besprochen.

II. Wasserführung

Die Wasserführung der Bäche schwankt zeitlich nach der Niederschlagsmenge und örtlich nach der jeweiligen Gesteinsunterlage (vgl. Legende auf Tafel 3). Es lässt sich folgender unmittelbarer Zusammenhang beobachten:

Quellen und Oberflächenwasser über Mergeln und Tonen (Opalinuston, unterer Dogger, Callovien-Oxfordien und z. T. auch Séquanien);

Versickerungs- und Trockengebiete im klüftigen Kalk (Hauptrogenstein, Rauracien, teilweise auch Séquanien).

Ausser der dauernd fliessenden *Birs* treffen wir nur noch wenige Bäche, die auch in Trockenperioden Wasser führen. Es sind dies:

der *Marchbach* in der Ebene N Ettingen,

der «*Flühbach*» als weiterer Zufluss des Birsig,

der *Klusbach* (W Aesch);

das Wasser des *Kehlengrabenbaches* erreicht normalerweise kaum das untere Ende der Schlucht.

Im S zeigen die Oberläufe der Bäche in den Oxfordien-Calloviencomben fast alle fliessendes Wasser, doch versickert es auch hier meistens beim Übertritt auf den Kalkboden und in die mit Schutt bedeckten, tiefer liegenden Talböden. Nur der Dittinger Bach weist eine bessere Wasserführung auf, weil sein Bachbett stellenweise von unterem Rauracien bzw. Oxfordien gebildet wird.

Die übrigen Bäche sind periodisch fliessend; sie unterscheiden sich aber von den eigentlichen Trockenbächen und -tälern dadurch, dass sie wenigstens über eine gewisse Zeit wasserführend sind, während die letzteren nur unmittelbar nach heftigen Regengüssen das überschüssige Wasser ableiten. So zeigen die Oberläufe im Plateaugebiet S des Blauens fast immer den Charakter von Trockentälern, deren Entstehung durch frühere intensive Oberflächenerosion erklärt werden muss.

In den durchklüfteten Rauracien- und Hauptrogenstein-Kalkgebieten versickert der grösste Teil des Niederschlages direkt an Ort und Stelle und fliesst unterirdisch ab. Eigentliche Versickerungstrichter, die das Oberflächenwasser einer bestimmten Umgebung sammeln, existieren nicht; dagegen treten zahlreiche Einsturztrichter auf, die dann vorwiegend in flachen Gebieten (Plateau des «Einschlag» SW «Kessiloch» und von Kleinblauen) die unterirdische Entwässerung übernehmen. Andere Einsturztrichter sind teils auf tektonische Störungslinien zurückzuführen (z. B. auf der Strecke Balmisried–Metzerler Kreuz–Hofstetter Spitz), teils zeigen sie sich auch längs Schichtgrenzen von steileinfallenden kalkig-mergeligen und tonigen Sedimenten (z. B. in den Oxfordien-Calloviencomben).

III. Grundwasserströme und unterirdisches Wasser

Die mit Flußschotter aufgefüllte diluviale Rinne der Birs (s. S. 41/42) bildet einen sehr guten Grundwasserträger; das Leimental (Birsigtal) hingegen zeigt keine wesentlichen Schotterauffüllungen, sondern vorherrschend verlehnte Alluvionen, die kaum Grundwasser führen.

Interessante Verhältnisse — die Grundwasserwege betreffend — sind im Laufe der Zeit durch verschiedene Beobachtungen und Färbversuche aus der Hofstetter Mulde bekannt geworden (vgl. Tafel 3). Von Rothberg her wurde z. B. die 2 km weiter NE gelegene Sternenbergsquelle verunreinigt. Andererseits bewiesen Färbversuche am Ausgang der Kehlengrabenschlucht, dass — nach Angabe der Gemeindestelle Hofstetten — eine unterirdische Kommunikation des hier versickernden Wassers mit der Quelle beim Bad Ettingen besteht. Sogar die Abwässer des E Dorfteils von Hofstetten, die früher der Einfachheit halber in einen über einer Kluft errichteten Schacht geleitet worden waren, verunreinigten nachweisbar das Ettinger Quellwasser. Auch bei Mariastein finden Versickerungen statt, die die NE unterhalb des Klosters an der Rauracien-Oxfordiengrenze austretende Thalmühlebachquelle verunreinigen.

Aus diesen, in der Hofstetter Mulde beobachteten Verhältnissen ergibt sich, dass das Grundwasser ungeachtet der Oberflächengestaltung vorwiegend in W-E Richtung fließt, d. h. dem Axialgefälle der Mulde gegen E folgt. Dabei darf angenommen werden, dass im allgemeinen das untere Rauracien-Oxfordien den Sammelhorizont bildet.

Aus der Gegend von Metzleren (W ausserhalb der Kartenskizze Tafel 3) ist bekannt, dass die ebenfalls durch einen Schacht besorgte Ableitung der Kanalisation im Quellwasser im «Biedertal» (Elsass) wieder zum Vorschein kommt; hier findet also die unterirdische Entwässerung nach N resp. nach NW statt.

Auf der S-Seite der Blauenkette wird das Versickerungswasser wohl z. T. direkt in den Grundwasserstrom der Birs übergehen.

IV. Quellen

Schicht-, Karst- und Schuttquellen

Die flachliegenden Schichten der Hofstetter Mulde und des Plateaugebietes auf der Blauen-S-Seite bedingen zahlreiche Schichtquellen, die jeweils an der Grenze gegen die darunterliegenden undurchlässigen Horizonte austreten. So finden wir am S-Rand des klusartigen Talkessels bei Flüh die schon erwähnte *Thalmühle-Quelle*, dann weiter E gegen Hofstetten die *Sternenberg-Quelle*, die beide am Fuss der Rauracienfelswände auf Unter-Rauracien oder oberem Oxfordien hervortreten; ihrem Charakter nach (geringe Filtration!) können sie als Karstquellen bezeichnet werden. Bei der neugefassten *Kreuzquelle* im Dorf Hofstetten handelt es sich allem Anschein nach um eine Schichtquelle über tonigen tertiären Sedimenten.

Im Plateaugebiet von Dittingen-Blauen-Nenzlingen tritt eine grosse Zahl der Schichtquellen unmittelbar oberhalb der Grenze Rauracien-Séquanien, d. h. über einer Mergelserie des untersten Séquanien, zutage.

Aus dem Gebiet des Blauengewölbes sind nur wenige, schwach ergiebige Quellgruppen zu nennen, die immer das Vorhandensein von unterem Dogger verraten. So z. B. am «Brunnenberg» (NW Dittingen), in den Hofstetter Bergmatten und in der Gegend S Fürstenstein.

Grösseren Erguss liefern die Quellen, die sich in den beidseits des Haupttrogensteingewölbes liegenden Oxfordien-Calloviencomben sammeln. Dies betrifft auf der Blauen-N-Seite folgende Quellen:

Im «Bettenthal» (W Rothberg), in der Combe S Fürstenstein, bei «Obere Klus» und im E Teil der «Pfeffinger Bergmatten».

Auf der S-Seite des Blauens:

Quellen im «Ring» und in den «Dittinger Bergmatten», bei «Plattenweid» und W Grellingen.

Eine weitere Gruppe von Quellen liegt am N-Fuss der Landskron- resp. Blauenkette; sie treten grösstenteils als Schuttquellen zutage, doch wird das Wasser wohl meistens durch die vorgelagerten undurchlässigen oligocaenen Sedimente zum Austreten gezwungen, so dass es sich genauer um Stauquellen handelt:

Quellen in und S Bättwil, S Witterswil, W Ettingen, im Malztal (N Amselfels), Gegend Gemeindegwald, Untere Klus, Brunnmatten (NW Pfeffingen) usw.

Im Gegensatz hiezu wird die «Badquelle» Ettingen von A. GUTZWILLER als Schichtquelle aus dem Séquanien bezeichnet; das Wasser stammt allerdings nach den oben (S. 44) angeführten Tatsachen ursprünglich aus dem Rauracien der Hofstetter Mulde.

Grössere Quellgruppen in Bergsturz- und Blockschuttgebieten kennen wir aus der Gegend «Vorhollen» und NE Rothberg, ferner N Nenzlingen (s. S. 67) und aus den «Pfeffinger Bergmatten».

Eigentliche Mineral- oder Thermalquellen sind aus dem Untersuchungsgebiet nicht bekannt. Zu erwähnen ist einzig die

Subtherme von Bad Flüh,

die anlässlich einer Neufassung im Frühling 1942 näher studiert werden konnte.

In der Literatur finden wir über diese Quelle bereits bei J. B. GREPPIN 1870 (Lit. 69, S. 306) eine Notiz; sie lautet: «... se trouvent le village et les bains de Flüen, avec une source thermale et une source oxfordienne mélangées, dont la température était de 14°, le 19 mai 1869.» (Dies entspricht 17.5° Celsius und stimmt mit den Messungen vom April-Mai 1942 ungefähr überein).

Nach mündlichen Mitteilungen der dortigen Anwohner soll sich vor 1894 an der Stelle des heutigen Badebassin ein Naturweiher befunden haben, dessen Wasser «über 20° Wärme zeigte». 1913 wurde die Quelle durch einen etwa 5 m tiefen Schacht gefasst und darüber ein Schwimmbassin errichtet, das in späteren Jahren wegen Wasserverlustes abgedichtet und besser ausgekleidet werden musste. Mit der Zeit vermochte aber der Quelldruck das zu hoch angelegte Bassin nicht mehr aufzufüllen, so dass man 1942 die Quelle neu fassen liess.

Zuerst wurde eine Bohrung abgeteuft, dann ein Sondierschacht und schliesslich der definitive Aushub durchgeführt. Über den hiebei erschlossenen geologischen Befund orientiert die Figur 3 (S. 9). Das in den anstehenden Varianssschichten vorgefundene asphaltartige Erdöl wurde bereits im stratigraphischen Teil besprochen (s. S. 8 ff.).

Während des Abteufens des Probeschachtes und des «Filterbrunnens» im April/Mai 1942 betrug die Durchschnittstemperatur des Wassers 16,7° Celsius, die Lufttemperatur und vor allem die Wassertemperatur des «Flühbaches» waren zu dieser Zeit bedeutend niedriger. Die Bauarbeiten erforderten ein ständiges Abpumpen des an der Sohle eindringenden Quellwassers; die geförderte Menge betrug zunächst 19—23 Liter/sec. Nach der Fertigstellung des «Filterbrunnens» (Mai/Juni) ging der Erguss vorerst auf etwa 7 Liter/sec. zurück. Es stellte sich heraus, dass Wasser unter dem Bassin wegfloss. Nach Abdichtung der Anlage lieferte die Quelle ungefähr wieder den gleichen Ertrag wie während der Bauzeit, so dass der Erguss von ca. 20 Liter/sec. als Normalmenge bezeichnet werden kann ¹⁾.

Die beobachteten Verhältnisse erlauben keine definitive Beurteilung der Herkunft des Wassers und der Entstehung der Temperatursteigerung. Die gegenüber normalem Grundwasser um ca. 6° erhöhte Temperatur spricht dafür, dass das Wasser aus 200—250 Meter Tiefe stammen dürfte. Vermutlich handelt es sich um Wasser, das im Hauptrogenstein der Blauen-N-Flanke versickert, in dieser Kalkserie dann in die Tiefe gelangt und da zutage tritt, wo der Kern der Landskronkette durch das Quertal von Flüh mindestens bis auf die Varianssschichten, eventuell sogar bis auf den Hauptrogenstein angeschnitten wird. Vielleicht wird der Quellaustritt auch durch Querklüfte erleichtert, wie sich z. B. solche im Malm-

¹⁾ Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Ingenieur F. Heim, von der Firma W. & J. Rapp, Basel.

N-Schenkel bei Flüh beobachten lassen. Beziehungen zur Trias im innersten Kern der Blauenkette kommen nicht in Betracht, denn das Wasser weist keinen Gips- oder Salzgehalt auf. Nach Untersuchungen des Basler Kantonschemikers handelt es sich um ein «normal zusammengesetztes, gewöhnliches Jurawasser» (Untersuchungsbericht vom 22. April 1942).

V. Kanalisation und Drainage

Um das Ackerbauland zu verbessern, wurden schon Ende des letzten Jahrhunderts die ersten Bachregulierungen und Drainagearbeiten durchgeführt (vgl. S. 40).

In neuerer Zeit nahm man besonders in den Kriegsjahren 1939—1944 grössere Meliorationsarbeiten in Angriff, die all die kleinen Quellen ableiten und das feuchte Gelände entwässern sollen, so dass sich das natürliche, hydrographische Bild immer mehr verändern wird. Die grösseren drainierten Gebiete sind auf der Kartenskizze Tafel 3 umrahmt worden.

Tektonik

Historische Einleitung (vgl. Fig. 15 a und 15 b)

Es ist bereits im Vorwort (S. V) darauf hingewiesen worden, dass A. TOBLER 1897 zum erstenmal eine zusammenfassende geologische Beschreibung des Blauengebietes und seiner weiteren Umgebung veröffentlicht hat. Der Bau der Blauenkette hingegen hat schon lange vorher — mit Beginn der Erforschung des Juragebirges — Beachtung gefunden. Es erschien mir interessant, im jetzigen Zeitpunkt die verschiedenen Interpretationen des Gebirgbaus der Blauenkette seit der ersten Darstellung von PETER MERIAN miteinander zu vergleichen; zu diesem Zwecke sind die wichtigsten Deutungen auf den nachfolgenden Fig. 15a und b zusammengestellt worden. Einschränkend muss allerdings gesagt werden, dass auf ihr nur diejenigen Profile berücksichtigt wurden, die sich zu einem Vergleich eignen, d. h. die alle ungefähr dem gleichen Tracé folgen: von N nach S von Ettingen oder Witterswil über Fürstenstein bis nach Dorf Blauen, Kleinblauen oder Zwingen; eine Ausnahme bildet einzig Profil 1 a (siehe dort). Alle Darstellungen sind auf den gleichen Maßstab gebracht worden, einige der Originalabbildungen mussten deshalb verkleinert, andere vergrößert werden. In den Profilen 1—3 wurden ausserdem N und S vertauscht, um einen direkten Vergleich mit den folgenden zu ermöglichen; im übrigen kopierte ich die Originaldarstellungen möglichst liniengetreu, mit Ausnahme der Schichtsignaturen, die in einigen farbigen Originalen nicht vorhanden sind und für andere Profile zu vereinfachen waren.

Profil 1 a (P. MERIAN 1821) betrifft nur die N-Flanke des Blauens ohne nähere Bezeichnung des Querschnitts, doch dürfte dieser wahrscheinlich durch die Gegend «Tschäpperli» (2 km E Fürstenstein) gelegt sein. Die kleine Zeichnung gibt aber die wichtige und richtige Beobachtung wieder, dass — wie sich P. MERIAN in Lit. 126, S. 77, ausdrückt — «der weissliche, jüngere Kalkstein unter einem starken Winkel südlich einfällt gegen den nach N zu geneigten Rogenstein». Dieses Verhalten gilt tatsächlich für den ganzen Nordschenkelabschnitt zwischen «Klus» (W Pfeffingen) und «Amsfels» (SSE Ettingen). Herr Prof. A. Buxtorf machte mich darauf aufmerksam, dass damit P. MERIAN zum erstenmal das beachtet hat, was später als «disharmonische Faltung» von Hauptrogenstein und Malm bezeichnet worden ist. Wir wissen heute, dass diese Art Faltung — bedingt durch die mächtigen Ton- und Mergelserien des Oxfordien und Callovien bzw. Argovien — im Kettenjura eine grosse Verbreitung besitzt ¹⁾.

Profil 1 b, welches P. MERIAN 1829 veröffentlicht hat (Lit. 128), berücksichtigt dieses disharmonische Verhalten von Malm und Rogenstein nicht mehr; dagegen bringt es — trotz der störenden Zeichnungsart — klar zur Darstellung, wie auf dem aus Rogenstein bestehenden Gewölbekern beidseits die jüngeren Jurakalkflanken aufliegen. Der Antiklinalkern wird als einfache, aufrechte Falte dargestellt.

Profil 2. Im Gegensatz hierzu fasst J. THURMANN (vgl. «coupe IX» der Profiltafel in Lit. 196) die Blauenkette als ein nach N schwach überliegendes Gewölbe auf, was für die im SSW von Fürstenstein bestehenden Verhältnisse bis zu einem gewissen Grade zutrifft. THURMANN gibt ausserdem ein hier nicht berücksichtigtes Profil durch das westliche Blauengebiet (Landskron–Rothberg); allerdings stimmt dort die angegebene Linienführung mit den heutigen Beobachtungen weniger überein.

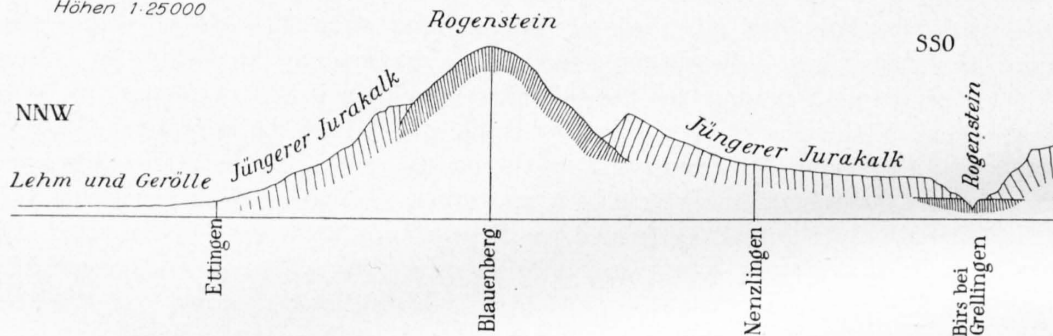
¹⁾ Als weiteres Beispiel führt P. MERIAN richtigerweise den N-Schenkel der «Wannenfluh» bei Langenbruck an (Lit. 126, S. 78), während für die gleichfalls genannte Schauenburger Fluh die Erklärung in einer damals noch nicht beachteten Verwerfung zu suchen ist (vgl. Lit. 228).

Profile durch die Blauenkette bei Fürstenstein 1821—1943

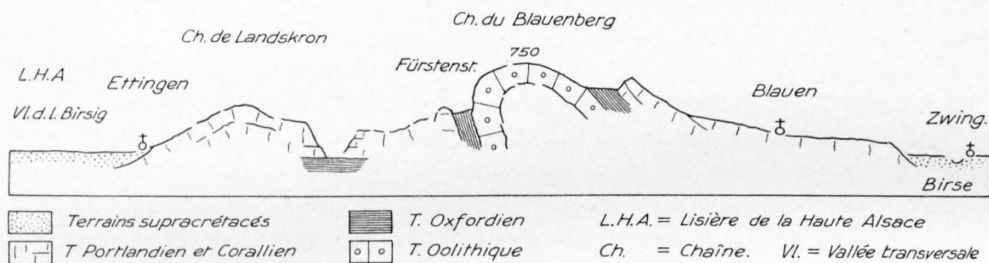
1a. P. MERIAN 1821
(ca $\frac{1}{2}$ Originalmasstab)



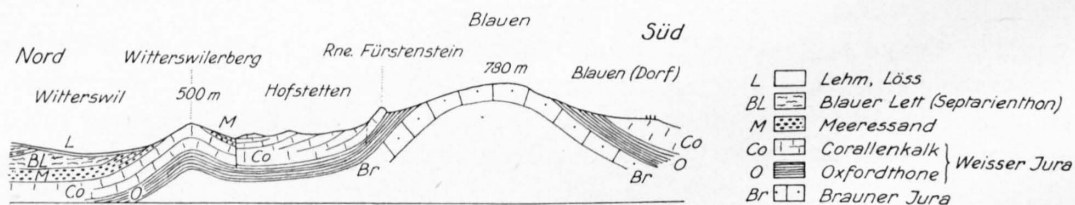
1b. P. MERIAN 1829
Längen 1:50 000
Höhen 1:25 000



2. J. THURMANN 1852
1:50 000



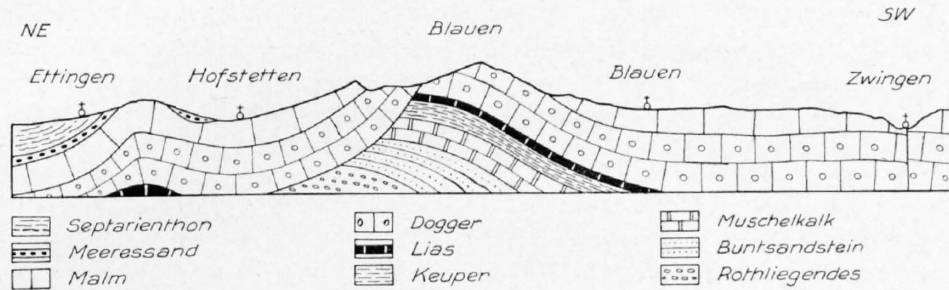
3. A. GUTZWILLER 1890
Masstab 1:50 000
(Original=1:25 000)



Figur 15a. Historische Zusammenstellung der Profile durch die Blauenkette bei Fürstenstein
(Fortsetzung siehe Figur 15b)

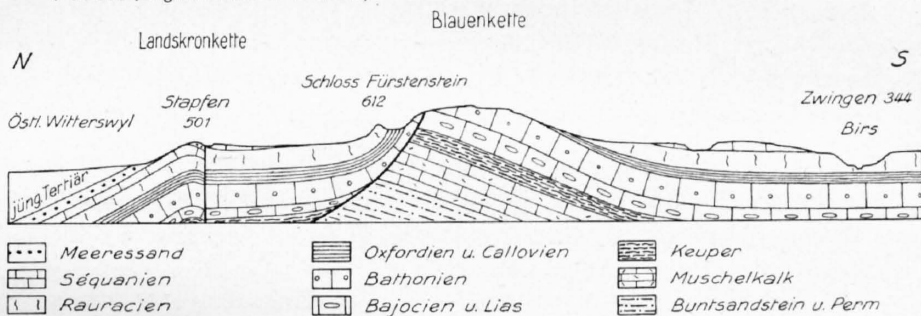
4. C. SCHMIDT 1894

1:50 000 (Masstab des Originals: 1:100 000)



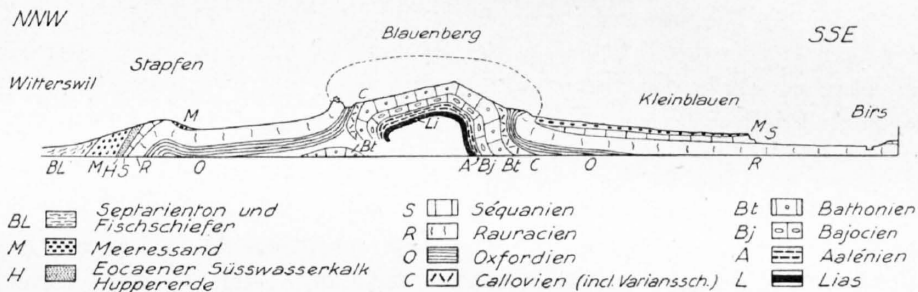
5. A. TOBLER 1896

1:50 000 (Originalmasstab = 1:125 000)



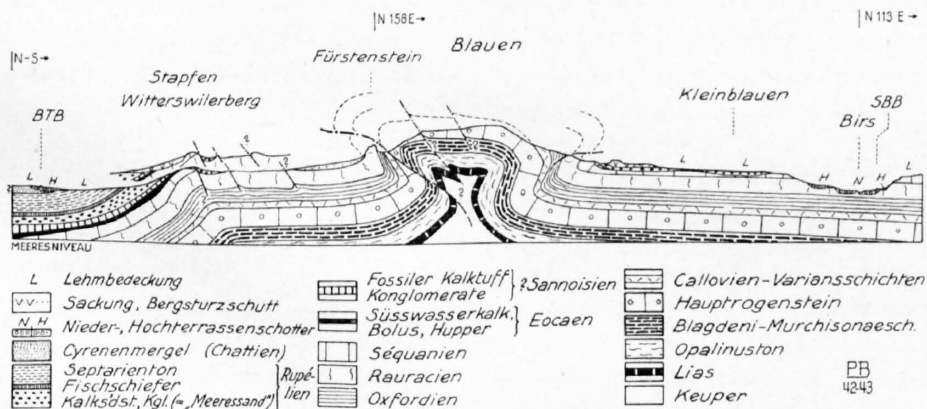
6. ED. GREPPIN 1908

1:50 000 (Original = 1:250 000)



7. PETER BITTERLI 1943

1:50 000



Figur 15b. Historische Zusammenstellung der Profile durch die Blauenkette bei Fürstenstein (Fortsetzung von Figur 15a)

Profil 3. A. GUTZWILLER 1890 (Lit. 78) deutet die Blauenkette eigentümlicherweise wieder als flaches Gewölbe, obwohl sich dies mit den Oberflächenaufschlüssen bei Fürstenstein nicht in Einklang bringen lässt. Auch die breite Oxfordiencombe N Dorf Blauen entspricht nicht den Verhältnissen. Dagegen bringt das Profil den von GUTZWILLER entdeckten Meeressand an der S-Flanke der Landskronkette (am Witterswilerberg) richtig zur Darstellung.

Profil 4 (vgl. Fig. 15b). In Abweichung aller bisherigen Deutungen nimmt C. SCHMIDT 1894 (Lit. 176) an, die Blauenkette bestehe nicht aus einer einfachen Falte, sondern bilde in der Gegend von Fürstenstein ein Gewölbe mit abgesunkenem Nordschenkel. Diese Störung würde die ganze Schichtserie bis hinab ins Rotliegende abschneiden. Eine nähere Begründung für diese tektonische Darstellung hat C. SCHMIDT nicht gegeben.

Profil 5. Ein der Interpretation SCHMIDT entsprechendes tektonisches Bild kehrt in den Profilen seines Schülers A. TOBLER 1896/97 wieder, und zwar würde der «Gewölbescheitelbruch» — wie diese Störung genannt wird — den Blauen-N-Schenkel auf der ganzen Strecke zwischen Fürstenstein und «Balmisried» kennzeichnen (Lit. 198, Tafel IV, Fig. 4). Wie später erläutert werden soll, müssen in dieser Zone bedeutende Längsstörungen vorhanden sein, doch kann die Bruch-Interpretation SCHMIDT-TOBLER nicht aufrecht erhalten werden.

Profil 6. E. GREPPIN (1904—1905, Lit. 227) gibt uns zu seiner 1908 herausgegebenen Karte des Blauenberges drei Profile, die durch tektonisch völlig verschiedene Abschnitte der Blauenkette gehen. Der hier zu diskutierende Querschnitt Witterswil—Stapfen—Fürstenstein—Blauenberg—Kleinblauen zeigt eine gewisse Anlehnung an die Darstellung THURMANNs, allerdings mit der wichtigen Abweichung, dass das Gewölbe — wie durch die gestrichelte Luftlinie angedeutet wird — eine Art Pilzfalte bildet. Dementsprechend ist der südliche Malmischenkel überkippt gezeichnet, der nördliche dagegen nicht, trotz der älteren, besseren Darstellung von MERIAN und THURMANN. Richtig interpretiert ist die in der S-Flanke durch das Oxfordien bedingte disharmonische Faltung. GREPPIN nimmt nun auch ein disharmonisches Verhalten des Doggers in der Tiefe unter Fürstenstein an, so dass kein direkter Zusammenhang zwischen dem Dogger des N-Schenkels der Blauenkette und dem Dogger des S-Endes der Hofstetter Mulde bestehen würde. Zu dieser rein hypothetischen Interpretation dürfte GREPPIN durch die Verhältnisse, die sich weiter ostwärts im Quertal der Birs beobachten lassen, geführt worden sein. Hier auf soll später (S. 68 ff.) eingetreten werden.

Profil 7 endlich zeigt einen auf Grund meiner Neuaufnahmen konstruierten Querschnitt der Blauenkette, der bei Fürstenstein einen überkippten und von Überschiebungen begleiteten N-Schenkel annimmt, während die S-Flanke als stark geknickt und etwas unterschoben gedeutet wird. Disharmonische Faltung lässt sich hier anhand der Reduktion der Oxfordienzone nachweisen.

Für Profil 7 muss einschränkend bemerkt werden, dass die Verhältnisse etwas schematisch gezeichnet werden mussten. Eine im S von Fürstenstein anzunehmende, etwas schräg (NNW) verlaufende Querstörung bedingt im tektonischen Bau des Blauen-N-Schenkels westlich und östlich dieser Störung stark abweichende Verhältnisse, was sich in diesem einen Querschnitt nicht darstellen lässt (vgl. Kartenskizze Fig. 17, S. 62). Über diesen Abschnitt gibt die Profilserie Tafel 2 (Prof. 10—13) nähere Auskunft.

Der so verschiedenartig gedeutete Gebirgsbau der Blauenkette dürfte bis zu einem gewissen Grade auf das oben erwähnte, abweichende Verhalten des Dogger-N-Schenkels in der Gegend SE bzw. SW von Fürstenstein zurückzuführen sein. Doch veranschaulicht die besprochene Profilserie deutlich, wie schon in den ältesten Darstellungen von MERIAN und THURMANN wichtige Beobachtungen zutreffend festgehalten worden sind. Im grossen ganzen kann gesagt werden, dass die jüngeren Profilkonstruktionen zur Annahme einer viel intensiveren Faltung der Sedimentfolge führen, als dies die älteren Darstellungen erfordern. Am wenigsten befriedigen die Lösungen SCHMIDT-TOBLER, weil der in ihnen angenommene «Gewölbescheitelbruch» sich weder nachweisen noch tektonisch erklären lässt.

Tektonische Gliederung des Blauengebietes

Für die nachfolgende Besprechung halten wir uns im wesentlichen an die durch TOBLER und GREPPIN gegebene Gliederung (vgl. Einleitung S. 1); hingegen werden einige besonders wichtige Gebietsabschnitte gesondert behandelt.

Zu einer geologischen Orientierung sei die Benützung des Stereogramms (Tafel 4) empfohlen; eine Übersicht gibt die tektonische Karte Tafel 1, auf der auch die Tracen zur Profiltafel 2 eingezeichnet sind. Bei der Besprechung schreiten wir von N nach S vor, wobei die folgenden Gebiete beschrieben werden:

- a) Oligocaen im Rheintalgraben und Birseck,
- b) Die Landskronkette,
- c) Die Hofstetter Mulde,
- d) Das E-Ende der Hofstetter Mulde,
- e) Die Blauenkette,
- f) Blauenkette und Rheintalflexur im Gebiet von Grellingen-Pfeffingen-Aesch,
- g) Plateau von Dittingen-Blauen-Nenzlingen.

a) Oligocaen im Rheintalgraben und Birseck

Soweit in dem meist mit Löss und Lehm bedeckten Hügelland das Oligocaen zutage tritt, hat meine Neuaufnahme die Angaben von A. GUTZWILLER (Lit. 77, 79, 87 und 88), E. GREPPIN (Lit. 60) u. a. bestätigt. Sie hat aber auch ergeben, dass früher diese Gegend wesentlich besser aufgeschlossen gewesen sein muss als heute; durch Meliorationsarbeiten sind seither viele Gruben etc., die Einblick in die geologischen Verhältnisse gestattet haben, verschwunden.

Im Gebiet Ettingen-Schlatthof sprechen die spärlichen Aufschlüsse — speziell der Cyathulaschichten — für ganz schwaches Ostfallen der oligocaenen Schichtserie gegen die Birs, d. h. gegen die Rheintalflexur.

Gegen S zu setzt dann allgemein das Ansteigen der Sedimente gegen die Blauen- und Landskronkette ein. Dabei lässt sich feststellen, dass im E (Gegend Aesch-Pfeffingen) dieser Anstieg zunächst nur allmählich vor sich geht und die nur schwach N-fallenden stampischen Ablagerungen bis nahe an den steilgestellten bzw. überkippten Malmschenkel bei Ruine Pfeffingen reichen. Nur S des Schlosshofes ist auf eine kurze Strecke ein Aufrichten des «Meeressandes» zu beobachten.

Im W-Teil, S Witterswil, ist ein N-fallendes Normalprofil aufgeschlossen (vgl. S. 20 f./23). Bei Bättwil findet dann aber — wie auf S. 32 schon erwähnt wurde — nach den Angaben A. GUTZWILLERS (Lit. 77, S. 197) eine Überkipfung oligocaener Glimmersandsteine statt (70° S-Fallen); heute sind leider diese Aufschlüsse nicht mehr sichtbar. Direkt E vor der Station Flüh und dann wieder am Landskronberg-N-Abhang steht aber steil nach N einfallendes Séquanien an, so dass eine nach den Beobachtungen GUTZWILLERS denkbare Überschiebung am Fuss der Landskronkette bei Bättwil entweder nur lokalen Charakter hat oder dann aber — wie dies R. STAUB 1926 in seinen Querprofilen 1 : 500 000 (Spezialkarte 105 B) dargestellt hat — westwärts gegen Bättwil zu einsetzen und bis zum Querbruch bei «Tannwald» durchziehen würde. Diese von R. STAUB angenommene Überschiebung der Landskronkette liess sich aber in dem von mir untersuchten Gebiet nicht nachweisen.

b) Die Landskronkette

Als Ganzes erscheint die Landskronkette als eine nördliche Vorfalte der Blauenkette, gekennzeichnet durch einen steilen N-Schenkel und einen bedeutend flacheren S-Schenkel, der allmählich oder abgestuft durch eine kleine Verwerfung in die Hofstetter Mulde übergeht.

Der Bau der Landskronkette ist am besten im Quertal von Flüh aufgeschlossen, wo der Gewölbekern bis zu den Variänsschichten — in der Talsohle unter der alluvialen Überdeckung möglicherweise noch etwas tiefer — angeschnitten ist (vgl. Prof. 16 der Tafel 2). Auf der E Talseite wird der Gewölbescheitel von einem zusammenhängenden, scheinbar einfach gebauten Rauracienmantel gebildet; auf der linken Seite des Quertales ist der Malmscheitel bis auf das Callovien abgetragen worden, was mit dem nach W gerichteten Axialanstieg in Verbindung zu bringen ist. Nur 1,5 km W des Quertales von Flüh wird der hier aus Hauptrogenstein bestehende Kern der Kette durch einen bedeutenden Querbruch (Landskron-Verwerfung) abgeschnitten, worauf erstmals W. Hotz (Lit. 96) hingewiesen hat.

Der im allgemeinen einfache und schon durch A. TOBLER 1897 und E. GREPPIN 1908 beschriebene Bauplan der Landskronkette zeigt aber bei näherer Untersuchung mannigfache Komplikationen. Dabei ist allerdings darauf hinzuweisen, dass wegen des Fehlens tieferer Erosionsrinnen und wegen der oft recht beträchtlichen Schuttbedeckung das genaue Erfassen der Störungen schwierig ist und ihr Vorhandensein meist nur vermutet werden kann. Im einzelnen gilt folgendes, wobei auf die Profile 9—17 der Tafel 2 verwiesen sei:

1. N-Schenkel der Landskronkette

Der vorwiegend steil N-fallende Malmschenkel zeigt bei Flüh, ca. 100 m ESE der Station und direkt an der Bahnlinie, 70—80° N-fallendes Séquanien. Das S anschliessende Rauracien ist zur Zeit in dem grossen Steinbruch gegenüber dem Stationsgebäude gut aufgeschlossen. Hier — im oberen Teil der Steinbruchwand — glaubt man aber 40° betragendes SE-Fallen erkennen zu können! Im weiteren lassen sich im Steinbruch selbst mehrere kleine N-S gerichtete Brüche und Harnische feststellen, welche vermutlich die Bildung des Quertales erleichtert haben; eine grössere N-S Störung ist aber nicht wahrscheinlich. Durch die Querklüfte sind die Schichten oft so stark verstellt, dass sie gar nicht in das allgemeine Streichen der Kette hineinzupassen scheinen; ferner erschwert die äusserst starke Klüftung die Beobachtung der Schichtlagerung.

Um Einblick in den Bau des oberen Teils des N-Schenkels bei Flüh zu erhalten, steigt man am besten vom Dorfe aus — dem Grat des E-Randes der Klus folgend — bis zum «Hofstetter Köpfli» hinauf. Südlich des erwähnten Steinbruches, direkt hinter den Häusern E der Dorfstrasse, ist zunächst steilstehendes, unteres Rauracien aufgeschlossen. Im Anstieg auf dem Felskamm stossen wir einige Male auf kleine Querstörungen im Rauracien, das steil nach N einfällt oder senkrecht steht. Ungefähr auf Kote 460 erreicht das hangende Séquanien den Kamm, was vermutlich durch einen solchen Querbruch bedingt ist. Weiter oben folgt auf dem Grat eine flachere, schuttbedeckte Strecke, bis wir auf 480 m Höhe plötzlich auf schwach S-fallendes, mittleres bis unteres Rauracien stossen. Es dürfte hier eine Aufschichtung von Rauracien auf Séquanien oder zum mindesten eine äusserst starke Knickung innerhalb des Malmmantels vorliegen, die ich «**Bättwilerberg-Störung**» (Bä) nenne (Prof. 15). Sie streicht gegen W in die Luft aus, setzt sich aber sehr wahrscheinlich nach E zu im oberen Teil des bewaldeten Abhangs des Bättwilerberges bis in die Gegend SW Witterswil fort. Sie ist auf dieser Strecke nicht direkt beobachtbar, dürfte aber in etwa 470 m Höhe am Fuss einer kleinen, durchgehenden Felswand verlaufen, wie auch aus der allgemeinen Verteilung von Rauracien und Séquanien und dem Schichtfallen angenommen werden kann (vgl. Prof. 13—15 der Tafel 2).

Im Abschnitt Bättwil-Witterswil des Landskron-N-Schenkels treten noch weitere Komplikationen auf, die sich nicht eindeutig erklären lassen. So zeigt etwa 200 m NNE des «Hofstetter Köpfli» der als aufgeschoben gedeutete Gewölbeteil — im Gegensatz zum W anschliessenden Teilstück — steiles N-Fallen. Tiefer unten am Hang, S ob P. 394 (S Bättwil), beobachten wir eine gegen den Berg einfallende und hangaufwärts nach SSE streichende Malmkalkserie, die sich nur schwer in das Bild des Baus des N-Schenkels einfügen lässt. Es muss offen gelassen werden, ob das verkehrte Einfallen eventuell auf Sackung oder lokale Störung zurückzuführen ist.

Weiter ostwärts treten noch mehrmals S-fallende Schichtköpfe hervor, die vermutlich auf eine Überkipfung des oberen Teils des N-Schenkels zurückzuführen sind (vgl. Prof. 13 und 14). Erst S Witterswil zeigen die Schichten vom Gewölbescheitel bis hinab zum Fuss des Abhangs einheitlich N-

Fallen; das hier vorhandene Normalprofil Séquanien-Eocaen-Oligocaen ist auf Seite 19 ff. besprochen worden.

Auch im «Büttenloch» (Erosionsgraben SW Bad Ettingen) ist der mit durchschnittlich 30° einfallende N-Schenkel aufgeschlossen; er setzt sich nach E bis in die Gegend «Hollen» fort (N Amselfels), wird aber von hier weg durch Sackungsmassen und Schutt bedeckt (Prof. 9 und 10).

Der **Gewölbescheitel** senkt sich vom «Hofstetter Köpfl» allmählich gegen ESE, verläuft über P. 527, 501 und «Stapfen» bis in die Gegend von «Hollen»; von hier aus verschwindet er in SE-Richtung ebenfalls unter Schutt.

2. S-Schenkel der Landskronkette

Im Gegensatz zum N-Schenkel ist der S-Schenkel nur wenig deutlich ausgebildet. Am besten ausgeprägt tritt er W «Heulen» auf (Prof. 17); gegen E zu zeigt er sich eher als kleine Flexur oder durch eine Verwerfung abgestuft, an die sich die flache Hofstetter Mulde anschliesst (Prof. 11—15).

Im Abstieg vom «Köpfl» nach Hofstetten bemerken wir auf Kote ca. 535 eine kleine WSW-ENE gerichtete Geländestufe, die wahrscheinlich durch eine schwache Verwerfung bedingt ist (Prof. 15). Ihr entlang scheint mir — beiläufig bemerkt — ein künstlicher Wall des bereits erwähnten (s. S. 40) Refugiums aufgeschüttet worden sein.

Im grossen Steinbruch an der Landstrasse 400 m WNW Hofstetten fällt das untere und mittlere Rauracien mit ca. 15—20° nach S und SE ein. Im W-Teil des Aufschlusses zeigen sich mehrere kleine, NNW gerichtete Störungen, die in ihrer Verlängerung ungefähr mit dem Rauracien-Felsabsturz am E-Rande der Klus von Flüh zusammenfallen und das W-Ende des «Hofstetter Köpfl» bedingt haben können.

N und NE Hofstetten beobachten wir nun an mehreren Stellen in der Nähe des Waldrandes (von P. 527—503—501 bis gegen Stapfen) eine steil nach S einfallende Verwerfungsfläche. Sie ist durch die nach S herausragenden Schichtköpfe gekennzeichnet, auf deren Stirnflächen sich stellenweise Rutschharnische, an anderen Orten eine tektonische Breccie, nachweisen lassen (Prof. 12—14). Diese von mir als **«Hofstetter Verwerfung» (H)** bezeichnete Störung, deren Sprunghöhe sich nicht genau ermitteln lässt, ist bereits bei A. GUTZWILLER erwähnt, der NE Hofstetten den S-Schenkel längs einem Bruch an den Malm der Hofstetter Mulde anstossen lässt (vgl. Prof. 3 der Fig. 15a, S. 48). Diese Auffassung vertritt auch A. TOBLER (vgl. Prof. 5 der Fig. 15b), der überdies angibt, die Störung verlaufe ostwärts weiter bis zur unteren Klus W Aesch (Lit. 198, Taf. IV, Fig. 4 und 5). Auch auf der Karte von E. GREPPIN ist sie — wenigstens in einem kurzen Teilstück — N Hofstetten am N-Ende des «Baselweg» angegeben.

Gestützt auf meine Neuaufnahme glaube ich, dass sich die «Hofstetter Verwerfung» bis gegen «Hollen» (S Ettingen) verfolgen lässt. Im W ist sie durch den oben erwähnten kleinen Bruch 150 m S P. 553 möglicherweise schon angedeutet; setzt dann aber erst S P. 527 nachweisbar ein und verläuft hierauf ziemlich zusammenhängend — wie bereits angegeben — am N-Rand der Hofstetter Mulde über «Stapfen»—«Felsenkreuz» (P. 440) vermutlich bis N «Amselfels». Es wird dabei angenommen, dass an der Verwerfung der S-Teil abgesunken ist (Prof. 10—11).

Zur Erklärung des kleinen, mit «Meeressand» erfüllten Grabens zwischen dem S-Abhang des «Stapfen» und dem Rauracienhügel des Steinbruches (P. 468) wird hier — etwas südlicher — eine zweite, parallel zur «Hofstetter Verwerfung» verlaufende Störung angenommen. Mit ihr würde die tektonische Breccie in Zusammenhang zu bringen sein, die am NE-Rand des Steinbruches ansteht.

Den letzten Einblick in den Bau des bereits stark reduzierten S-Schenkels erhalten wir an der Landstrasse Ettingen-Hofstetten beim «Felsenkreuz» (P. 440), weiter ostwärts ist er nicht mehr aufgeschlossen.

c) Die Hofstetter Mulde

Die von W (von Metzleren) her kommende flache Hofstetter Mulde erstreckt sich über Mariastein und Hofstetten ostwärts bis in die Gegend NW «Amselfels», wo sie in einem spitzen Winkel zwischen Blauen- und Landskronkette auskeilt. Ihre Begrenzung gegen N ist im vorherigen Abschnitt beschrieben

worden; gegen S geht sie längs der Linie Rothberg–Kehlengrabenschlucht–Fürstenstein in den aufsteigenden Blauen-N-Schenkel über.

Die mit Lehm bedeckte Felsoberfläche dürfte — wie schon GREPPIN angibt — hauptsächlich aus Rauracien gebildet sein; das Séquanien konnte ich nirgends sicher nachweisen. Das Fehlen dieser Stufe ist auffallend und lässt sich vielleicht durch die Annahme einer prae- oder altoligocaenen Heraushebung erklären, die eine Abtragung des Séquanien ermöglicht hat. Ebenso schwer deutbar ist das früher beschriebene Vorkommen von Fischschiefern im Dorfe Hofstetten (s. S. 31); sie stellen die jüngste bis jetzt sicher bekannte Stufe des Oligocaens in der Mulde dar. Ob die Fischschiefer durch lokale Brüche in die Malmunterlage versenkt worden sind, muss unentschieden gelassen werden.

Im Laufe der Untersuchung sind mir einige, ungefähr N-S streichende Geländestufen aufgefallen, die wahrscheinlich mit Verwerfungen geringer Sprunghöhe zusammenhängen. Am besten ist eine solche Störung an der folgenden Stelle zu beobachten (vgl. Tafel 1):

1. Am W-Rand des Kartenblattes, von P. 512 (an der Landstrasse Mariastein–Metzerlen) etwa 400 m weit nach NNW verfolgbar; wobei hier der W-Flügel abgesunken wäre.

Ferner lassen sich solche Störungen vermuten:

2. N Rothberg (die Strasse 150 m NNW P. 514 querend);
3. N Hofstetten (ca. 150 m W und parallel zu dem Wege verlaufend, der von der Dorfstrasse nach P. 483 führt);
4. 1 km E P. 465 (in Hofstetten) zwischen dem Feldweg W P. 462 und der Kantonsgrenze.

Die Harnischflächen, die sich z. B. im Rauracien am NW-Rande des «Einberggrain» (W Hofstetten) feststellen lassen, hängen — wie die horizontalen Rutschstreifen zeigen — nicht mit Verwerfungen, sondern mit Querverschiebungen zusammen; hierauf wird im Abschnitt «Disharmonische Faltung bzw. Querstörungen» zurückzukommen sein.

d) Das Ostende der Hofstetter Mulde

Sehr schwer deutbar ist das E-Ende der Hofstetter Mulde im Bereich zwischen «Mühleholz» und der Strasse «Hollen»–P. 477 (S Ettingen) und seine Beziehungen zum überkippten Rauracien-N-Schenkel der Blauenkette, dem sogenannten «Amselfels».

N «Mühleholz» erhebt sich nördlich der Landstrasse Ettingen–Hofstetten ein aus korallenreichem, oberem Rauracien bestehender Rücken. (Dessen höchster P. 468 ist unterdessen dem hier betriebenen Steinbruch zum Opfer gefallen.) Dieses ziemlich zerklüftete, vorwiegend flachliegende Rauracien muss als anstehend aufgefasst werden; es wäre — wie oben (S. 53) bemerkt — im N durch eine Verwerfung von dem in der kleinen Mulde S «Stapfen» gelegenen «Meeressand» getrennt, gehört aber zur Sohle der Hofstetter Mulde (vgl. Prof. 11).

SE dieses Rückens (P. 468) erstrecken sich nun in NW-SE Richtung zwei hauptsächlich aus Rauracienkalkmassen gebildete Hügelreihen; zur südlichen gehören P. 487, 501 und 498, von der nördlichen ist nur der W Hügel mit P. 493 bezeichnet, der östliche liegt in der Strassenbiegung 250 m S «Hollen» (vgl. Tafel 1 und T. A.!).

Der Vollständigkeit halber sei bemerkt, dass E der Strasse «Hollen»–P. 477 ein Rauracienzug einsetzt, der ostwärts zum «Amselfels» ansteigt; er gehört schon dem N-Schenkel der Blauenkette an.

Es stellt sich nun die Frage, wie die Rauracienrücken zwischen «Mühleholz» und «Amselfels» zu deuten sind.

Das erwähnte Gebiet wird auf der Kartenskizze von A. TOBLER (Lit. 198, Taf. IV, Fig. 5) als «Schutt» angegeben und im Text als alte Bergsturzmassen bezeichnet (S. 344), die aus dem N-Schenkel der Blauenkette stammen würden.

Auch E. GREPPIN vertritt diese Deutung; er kartiert diese Hügel als Bergsturzschild und bemerkt (Lit. 60, S. 10) ... «man ist sogar geneigt, den ganzen Malmkomplex von Büttenenköpfli (soll wohl

«Rütenenköpfl» heissen), Mühleholz mit Punkt 468, als eine vom Nordschenkel der Blauenkette abgesunkene Masse zu betrachten»... womit er den Gedanken an eine Sackung ausdrückt.

Nach dieser Interpretation könnte das Verschwinden des Rauracien-N-Schenkels E Fürstenstein durch die Annahme einer flachliegenden Scherfläche erklärt werden, die den Rauracien-Schenkel abgeschnitten und seinen oberen Teil um ein beträchtliches Stück nach N vorgeschoben hätte. Nach erfolgter Erosion würden diese nordwärts bewegten Malmmassen teilweise versackt oder abgestürzt sein.

Dieser Interpretation möchte ich noch eine andere Deutung entgegenstellen:

Die Rauracienkomplexe der SW-Zone (P. 487, 501, 498) zeigen noch gut erhaltenen Schichtverband, und wir beobachten auf der ganzen Länge gleichförmiges NW-Streichen, 150 m SE P. 498 mit NE-Fallen verknüpft, bei P. 501 mit steilem SW-Fallen. Das einheitliche Streichen deutet nun eher auf einen Zusammenhang mit dem Rauracienkomplex von «Mühleholz» und P. 468, d. h. mit dem Anstehenden, und es erscheint mir deshalb nicht als wahrscheinlich, diesen Hügelzug als Sackungsmasse aus dem Rauracien-N-Schenkel der Blauenkette E Fürstenstein herzuleiten.

Etwas stärkere Lockerung weist der Rauracienkalk der NE-Hügelzone auf (P. 493 und Hügel S «Hollen»), was sich in den beiden kleinen Steinbrüchen beidseits P. 493 erkennen lässt. Hier könnte man schon eher an Sackungsschutt denken, doch dem steht entgegen, dass diese Felsmassen nicht über den vorhin als anstehend betrachteten Hügelzug hinweggerutscht oder gestürzt sein können. Sie müssen also gleichfalls als anstehend aufgefasst werden, trotz der starken Lockerung des Gesteinsverbandes.

Gehen wir von diesen Voraussetzungen aus, so lassen sich diese zwei Rauracienzonen auf zwei NW-SE streichende Brüche oder Verwerfungen zurückführen, bzw. auf leichte Aufschiebungen im Rauracien der Muldensohle von Hofstetten (vgl. Prof. 10 und 11). Die nordöstliche der beiden Störungen würde mit der bereits besprochenen am N-Rand des Steinbruches P. 468 zusammenhängen. Für diese Deutung spricht die an dieser Stelle (100 m NE P. 468) beobachtbare tektonische Breccie, die unmittelbar auf eine Verwerfung hinweist, an der der N-Flügel abgesunken resp. der S-Flügel etwas aufgeschoben wäre. Hieraus erklärt sich die Heraushebung der Rauracienzone P. 468–P. 493–Hügel S «Hollen».

Eine zweite, ähnliche Störung würde NE der Punkte 487–501–498 durchziehen, wobei diese Erhebungen auf gleiche Art und Weise, wie oben beschrieben, entstanden wären.

Zur Erklärung dieser mit schwacher Aufschiebung verknüpften Brüche ist anzunehmen, dass das zwischen Landskron- und Blauenkette liegende E-Ende der Hofstetter Mulde beim Fortgang der Faltung so stark eingeklemmt wurde, dass sich in der Rauracienplatte Ausweichbewegungen einstellen mussten, die zu den soeben beschriebenen Längsstörungen führten. Die unterlagernde tonige Oxfordienserie dürfte diese tektonischen Vorgänge erleichtert haben.

Mit dem Hügel im Strassenknie S «Hollen» und dem SE Ausläufer der Rauracienzone von P. 498 würde somit die Hofstetter Mulde nach E zu enden. Der überkippte Rauracienzug des «Amselfels», der in der E Verlängerung der beiden Hügelreihen liegt, hat mit diesem — wie bereits bemerkt — keinen tektonischen Zusammenhang. Hierauf wird bei der Besprechung des N-Schenkels der Blauenkette näher einzutreten sein.

e) Die Blauenkette

Von der etwa 20 km langen Blauenkette, die im Westen ESE Kiffis beginnt und sich über den Blauenberg bis zur Birs N Grellingen erstreckt, entfällt ungefähr die Hälfte in das Untersuchungsgebiet. Davon verlaufen vom W-Rand des Siegfriedblattes Blauen aus rund 7 km in W-E Richtung bis in die Gegend «Tschäpperli»–«Platte»; die restlichen 3,5 km bis zur Birs liegen, NW-SE streichend, in der Fortsetzung der westlich «Amselfels» endenden Landskronkette.

Auf die bisher erschienenen Bearbeitungen und auf die Deutungen des Gebirgbaues ist in der Einleitung eingehend hingewiesen worden (vgl. S. 1, 47–50); zusammenfassend sei festgehalten, dass sowohl die älteren Darstellungen, als auch die geologische Karte und die Profile von E. GREPPIN das Blauengebiet vorwiegend als einach gebaute Falte deuten, wobei einzig auf der Strecke «Balmisried»–«Hofstetter Spitz»–«Fürstenstein» eine Störungszone erkannt worden ist.

Die neuen Untersuchungen haben aber gezeigt, dass hauptsächlich die W Kernzone wesentlich komplizierter aufgebaut ist, als dies A. TOBLER und E. GREPPIN angenommen haben; ausserdem kommt der disharmonischen Faltung zwischen Malmkalk und Hauptrogenstein, die bisher nur andeutungsweise berücksichtigt worden ist, grosse Bedeutung zu.

Die Besprechung der Blauenkette beginnen wir — anschliessend an die durch W. T. KELLER (Lit. 103, Tafel I) gegebenen Profile (Siegfriedblatt Burg betreffend) — im Westen und schreiten abschnittsweise ostwärts fort, wobei die Blauenkette entsprechend den geologischen Verhältnissen in die folgenden Abschnitte unterteilt wird:

- I. Abschnitt: Brunnenberg–Metzerler Kreuz–Hofstetter Spitz (Profile 20–16).
- II. Abschnitt: Hofstetter Bergmatten–Fürstenstein (Profile 16–11).
- III. Abschnitt: Eselgraben–Platte–Klus (Profile 11–6).
- IV. Abschnitt: Pfeffinger Bergmatten–Eggberg–Birs (= E-Ende der Blauenkette; Profile 6–2).

I. Abschnitt: Brunnenberg–Metzerler Kreuz–Hofstetter Spitz

(Profile 20–16)

Im W anschliessenden Gebiet bildet die Blauenkette eine gegen N schwach überliegende Falte mit stark gepresstem Kern, wobei eine Aufschiebung des Gewölbescheitels auf den N-Schenkel besteht (vgl. Lit. 103, Tafel I). Auf der S-Seite bei «Kahl» zeigt sich eine zweite Störung, die von W. T. KELLER als steilstehende (nachträglich «unterschobene») Aufschiebung des Dogger-S-Schenkels auf den Gewölbescheitel gedeutet wird. Ostwärts würde diese Störung bei P. 858 (am W-Rand von Blatt Blauen) über den Kamm hinübertreten und mit der bereits durch A. TOBLER und E. GREPPIN erkannten Verwerfung von «Balmisried» zusammenhängen.

1. Südschenkel

Meine Neuaufnahme ergab, dass die Verhältnisse in diesem Teil des W-Abschnittes wesentlich anders sind, als dies E. GREPPIN angenommen hat; wir besprechen deshalb im folgenden zuerst den S-Schenkel der Blauenkette, wobei wir an die Beobachtungen W. T. KELLERS im W direkt anschliessen können.

Es lässt sich nämlich am bewaldeten Steilhang des «Brunnenberg» (Kote 740–780) im Bereich des **Dogger-S-Schenkels** eine langgestreckte Zone von *unterem Dogger* nachweisen, die sich vom W-Rand des Kartenblattes etwa 600 m weit nach E erstreckt (Prof. 20 und 19). Anschliessend gegen S, im unteren Teil des Abhangs, ist der durchgehends steilstehende Rogenstein-Schenkel aufgeschlossen. Die Schichten des unteren Doggers hingegen zeigen ca. 500 m WSW «Metzerler Kreuz», oberhalb des Weges nach dem «Brunnenberg», flaches N-Fallen, was vielleicht durch gewölbeartige Lagerung bedingt ist (vgl. Prof. 19). Auch der nördlich dieser Zone verlaufende Hauptrogenstein scheint mir ebenfalls bergewärts einzufallen; sicher treten aber am Kontakt gegen den unteren Dogger deutliche Anzeichen starker tektonischer Beanspruchung auf, so dass hieraus auf eine Längsstörung geschlossen werden muss. Andererseits fällt dann der Rogenstein des Blauenkammes im Bereich des Gewölbescheitels wieder normal mit 20 bis 30° nach S ein.

Auf Grund dieser Beobachtungen möchte ich den Querschnitt durch den S-Teil der Kette ähnlich interpretieren, wie dies W. T. KELLER im Profil durch «Kahl» dargestellt hat: Der Dogger-S-Schenkel ist auf die S-Zone des Gewölbescheitels aufgeschoben worden, wobei nachträglich durch den Schub von S und die dadurch bedingte Zusammenpressung des Gewölbes diese Aufschiebungsfläche steilgestellt und gegen S überkippt worden ist (Prof. 20 und 19). Da sich nun diese Störung gegen W ins Gebiet von Blatt Burg fortsetzt (dort allerdings bald unter Gehängeschutt verschwindet), scheint mir die Annahme berechtigt, dass sie die östliche Fortsetzung der Störung bei «Kahl» bildet. Diese **«Brunnenberg-Störung» (Br)**, wie ich sie bezeichnen möchte, setzt sich ostwärts bis ca. 300 m SW «Metzerler Kreuz» fort. Hier überdeckt Gehängeschutt das Anstehende, doch lässt sich eine etwas gestörte Zone innerhalb des Hauptrogensteins noch 500 m weiter E erkennen (Prof. 18).

Der **Rauracien-S-Schenkel** ist in diesem W Abschnitt durch eine auffallend breite Callovien-Oxfordiencombe vom Rogensteingewölbe getrennt; diese dürfte einerseits durch Anhäufung der mergelig-tonigen Sedimente (disharmonische Faltung!) zustande gekommen sein, andererseits erklärt sie sich durch die flache Lagerung der S anschliessenden Schichten. Denn die wenigen Oberdogger-Aufschlüsse im Gebiet des Dittinger Bergmattenhofes (400 m WSW, bzw. 250 m NNE des Gehöftes) lassen erkennen, dass nur etwa 100 m S des steilstehenden Rogenstein-Schenkels bereits ein bedeutend flacheres Einfallen (ca. 25° S) der Doggerserie einsetzt, so dass hieraus auf eine Knickungszone innerhalb des S-Schenkels geschlossen werden muss (Prof. 20—18).

Die Callovien-Oxfordiencombe wird im S durch die markanten Rauracien-Felsköpfe «Forstberg» (P. 746), «Burgkopf», «Ottmart» und «Handelfels» (P. 779) abgeschlossen. Während nun das E-Ende des «Forstberg» und der «Burgkopf» mit 30—40° nach S fallen und der morphologisch wenig ausgeprägte Rauracien-Schenkel NE P. 566 (E Burgkopf) noch steiler einfällt, zeigt der weit gegen N vorspringende «Ottmart» nur 15—20° S-Fallen. Wir können hier eine Knickzone im Malmmantel erkennen, die am S-Abhang des «Ottmart» etwa auf Kote 650 durchziehen dürfte (Prof. 17 und 16). Wahrscheinlich ist sie sogar mit einer kleinen Überschiebung verknüpft, welche sich an der Rauracien-Oxfordiengrenze bemerkbar macht und woraus sich das am Fahrweg W des «Ottmart» beobachtbare, stark gegen S ausgreifende Oxfordien erklären liesse (vgl. Tafel 1).

Der südwärts abtauchende, immer flacher werdende Rauracien-Schenkel wird etwa ab Kote 650 vom *Séquanien* überlagert, das auch die Oberfläche des Plateaugebietes von Dittingen-Blauen bildet.

2. Gewölbescheitel

Der N der «Brunnenberg-Störung» liegende Gewölbescheitel wird durch eine von A. TOBLER und E. GREPPIN als Verwerfung beschriebene Längsstörung in zwei Zonen unterteilt. Wir bezeichnen im folgenden diese beiden Längsabschnitte als Süd- bzw. Nordzone und die sie trennende Längsstörung als «**Balmisried-Störung**» (Ba). Diese ist am besten NE «Metzerler Kreuz» aufgeschlossen (Prof. 18), wo ein kleiner Felsabsturz mit gegen N austreichenden Schichtköpfen auftritt, der sich streng N des Kammes bis gegen P. 828 (W «Hofstetter Spitz») verfolgen lässt (Prof. 17). Der S-Flügel (= S-Zone) dürfte beim «Metzerler Kreuz» durch den mittleren bis oberen Teil des unteren Hauptrogensteins gebildet werden, was aus den hie und da beobachtbaren Mumienkalken geschlossen werden kann. N der Störung bedecken die der N-Zone angehörenden schwach S-fallenden Varianssschichten (nach W. T. KELLER auch «Dalle nacree») die Gegend «Balmisried», so dass sich hieraus eine Sprunghöhe von 40—70 m ergibt.

Der Verlauf der «Balmisried-Störung» ist W «Metzerler Kreuz» durch eine Reihe von Einsturztrichtern am Waldrand S «Balmisried» gekennzeichnet; möglicherweise tritt sie dann bei P. 858 — wo eine deutliche Depression den Kamm schief durchschneidet — auf die S-Seite des Blauens über, wie dies W. T. KELLER angenommen hat. Es ist aber auch möglich, dass hier nur eine kleine Querstörung durchzieht.

Interessant ist nun die (von A. TOBLER und E. GREPPIN nicht beachtete) Fortsetzung der «Balmisried-Störung» nach E, gegen den «Hofstetter Spitz». Hier tritt nämlich — direkt E der Gemeindegrenze Metzerlen/Hofstetten — von S her *unterer Dogger* bis auf den Blauenkamm und bildet das kleine Hochplateau des «Hofstetter Spitz» und des Punktes 820 (Prof. 16). Dieser untere Dogger gehört der hier nur schwach ausgebildeten S-Zone des Gewölbescheitels an, die südwärts bald in den Dogger-S-Schenkel übergeht und dessen Rogenstein am S-Abhang in kleinen Felskämmen aus dem Gehängeschutt hervorsticht.

Im Gebiet des Bergrückens «Hofstetter Spitz» zeigt die N-Zone des Gewölbescheitels flachliegenden bis schwach S-fallenden Rogenstein, der gegen S zu direkt an den oben beschriebenen unteren Dogger des flachen Kammstückes bei P. 820 anstösst. Wir müssen deshalb annehmen, dass hier eine bedeutende Störung durchzieht, die wir als E Fortsetzung der «Balmisried-Störung» deuten. Wir interpretieren diese aber nicht wie E. GREPPIN als Verwerfung, sondern als Aufschiebung im Gewölbescheitel, wobei der Verschiebungsbetrag beim «Hofstetter Spitz» ca. 150 m betragen dürfte (Prof. 16).

3. Nordschenkel

Auch der **Dogger-N-Schenkel** zeigt in diesem W-Abschnitt der Blauenkette kein einfaches Abtauchen, wie dies die Karte von E. GREPPIN vermuten lässt, sondern ein nach N aufgeschobenes Gewölbe. So konnte ich feststellen, dass nördlich unter dem flachliegenden Hauptrogenstein beim «Hofstetter Spitz» — zwischen Rothberg und «Fuchshölzli» — *unterer Dogger* (z. T. koralligene ? Humphriesi-Schichten) im Gehängeschutt vorkommt und an einigen Orten auch aus dem Schutt hervorsticht (Prof. 18—16). N dieser Aufschlüsse lässt sich der steilstehende bis überkippte Rogenstein-N-Schenkel an zwei Stellen nachweisen: 100 m SE Ruine Rothberg (Prof. 18) und am Weg im «Fuchshölzli» gegen «Bümmertsrüti» zu (Prof. 16). Hieraus kann die vorhin kurz erwähnte Störung abgeleitet werden, die wir als Aufschiebung der N-Zone des flachliegenden Gewölbescheitels auf den z. T. überkippten N-Schenkel deuten und im folgenden mit **«Blauen-Störung» (Bl)** bezeichnen, da sie als bedeutendste Längsstörung das Blauengewölbe durchsetzt und sich über mehrere Kilometer erstreckt.

Gegen W zu ändern die Verhältnisse insofern, als sich der untere Dogger W Rothberg nicht mehr nachweisen lässt und auch der steilstehende Hauptrogenstein verschwindet. Es erscheint uns aber nicht ausgeschlossen, dass die «Blauen-Störung» doch noch den Rogenstein am N-Abhang des «Steinherrenberg» durchsetzt und westwärts in die von W. T. KELLER beobachtete Aufschiebung von «Matten auf Ried» (Blatt Burg) übergeht (Prof. 19—20).

Als weitere Störungen müssen S Rothberg noch kleine Querstörungen angenommen werden, denn 300 m SSW der Burg (P. 585) steht das Callovien bis zur Kote 635 am «Steinherrenberg» an (am Weg nach P. 712), während von hier aus in der Streichrichtung nach NE der Rogenstein zum Vorschein kommt (beim Reservoir hinter der Burg). Anhand dieser Tatsachen muss auf eine Querstörung (= **«Rothberg-Querstörung»**) geschlossen werden, die sichtbar den Malm-Schenkel durchquert, sich aber auch noch im Dogger-N-Schenkel erkennen lässt (vgl. Tafel 1). Ob es sich dabei um eine Verwerfung oder um eine «Blattverschiebung» handelt, ist nicht eindeutig bestimmbar.

Der **Malm-N-Schenkel** ist im «Gabenrain» als steilgestellter — teilweise auch überkippter — und stark gepresster Rauracienkomplex vorhanden, der sich in ENE Richtung bis nach Rothberg erstreckt. Er ist durch eine breite Oxfordien-Oberdogger-Combe (Bettenthal) vom südlich gelegenen Hauptrogenstein-N-Schenkel getrennt (Prof. 20 und 19). E und W Ruine Rothberg wird er von zwei Quertälern durchbrochen, die sehr wahrscheinlich auf die oben erwähnte «Rothberg-Querstörung» und auf einen ca. 160 m E davon parallel verlaufenden Begleitbruch zurückzuführen sind; hieraus resultiert die von W nach E beobachtete stufenweise Reduktion der Oxfordcombe (vgl. Tafel 1). Östlich des zweiten kleinen Quertälchens fehlt oberflächlich bereits jedes Anzeichen von Oxfordien bzw. Callovien, während sich das Rauracien noch bis 250 m E P. 585 feststellen lässt. Weiter ostwärts wird der Rauracien-Schenkel auf einer 1 km langen Strecke durch einen Bergsturz vollständig verdeckt, der N «Hofstetter Spitz» vermutlich durch die Aufschiebung des Gewölbescheitels auf den steilstehenden N-Schenkel, d. h. durch die «Blauen-Störung» bedingt, ausgebrochen ist und sich aus der Gegend «Vorhollen» bis zur Landstrasse Hofstetten-Metzerlen erstreckt (vgl. Tafel 1).

II. Abschnitt: Hofstetter Bergmatten-Fürstenstein

(Profile 16—11)

Der Gewölbekern der Blauenkette ist in den «Hofstetter Bergmatten» durch die Erosion am tiefsten aufgeschlossen worden. Bereits A. TOBLER 1897 und E. GREPPIN 1908 haben von der Gegend «Bergmatten»-«Fürstenstein» das Auftreten von unterem Dogger (Aalénien-Bajocien) beschrieben, wobei als älteste Schicht der Opalinuston erwähnt wird (vgl. S. 3). Nach der geologischen Karte von E. GREPPIN würde dieser untere Dogger hauptsächlich im Wiesengelände der «Bergmatten» zutage treten und sich dann, vom NE-Ende aus, in einer schmalen Zone mit einem kleinen Unterbruch bis nach Fürstenstein fortsetzen.

Diese Angaben können durch weitere, neu gefundene Vorkommen von *unterem Dogger* ergänzt werden; diese sind zur Erklärung des Gebirgsbaues von grosser Wichtigkeit, worauf im folgenden näher eingetreten wird (vgl. auch Tafel 1).

1. Gewölbescheitel

Im Gebiet des «Hofstetter Spitz» (Prof. 15) beobachten wir, dass in der N-Zone des Gewölbescheitels der Hauptrogenstein gegen E zu aufhört (ungefähr bei Ordinate 605) und der untere Dogger bzw. Opalinuston in den «Hofstetter Bergmatten» zutage tritt (Prof. 14 a). Auch im S stösst diese Rogensteinserie an unteren Dogger, so dass wir im Gegensatz zur Deutung GREPPINS annehmen, dass auch hier der Gewölbescheitel durch die im vorherigen Abschnitt beschriebene «Balmisried-Störung» unterbrochen und in eine S- und N-Zone geteilt wird. Dem gesamten Rogensteingewölbe fehlt ferner der direkte Zusammenhang mit dem S- resp. N-Schenkel der Kette, was durch zwei beträchtliche Längsstörungen bedingt ist (Prof. 16—13). Im N ist es die auch im W-Abschnitt festgestellte «Blauen-Störung» (Bl), an der die N-Zone des Gewölbescheitels auf den steilstehenden oder überkippten N-Schenkel aufgeschoben ist. Im S wird die S-Zone des Gewölbescheitels durch die später zu besprechende «Stelli-Störung» (S) abgeschlossen, die hauptsächlich in den Profilen 15—13 zur Darstellung gelangt und hier einen ähnlichen Charakter zeigt wie die «Brunnenberg-Störung» (Br) im Westen.

Nachfolgend beschreiben wir getrennt die beiden Zonen des Gewölbescheitels:

1 a. In der **S-Zone** zeigen die Schichten — wie sich aus den Profilen 16—11 ergibt — sehr stark wechselndes Einfallen. In Profil 16 geht der Gewölbescheitel S der «Balmisried-Störung» direkt in den steilstehenden Dogger-S-Schenkel über, der seinerseits wieder von einer Längsstörung durchsetzt wird, die sich aber hier erst schwach angedeutet vorfindet und erst weiter E voll zur Geltung kommt. Der Hauptrogenstein des Blauenkammes — 30–70° südfallend — ist gegen N durch eine, wenn auch nur geringfügige Längsstörung begrenzt (Prof. 15), die sich auf dem Blauenkamm an dem gegen die «Bergmatten» gerichteten Felsabsturz zwischen den Punkten 829 und 822 erkennen lässt. An dessen N-Fuss steht hier der liegende untere Dogger treppenartig in drei ausgeprägten Stufen an, die — wie mir scheint — nicht auf Erosion, sondern auf Längsbrüche (möglicherweise verknüpft mit Sackung) zurückzuführen sind.

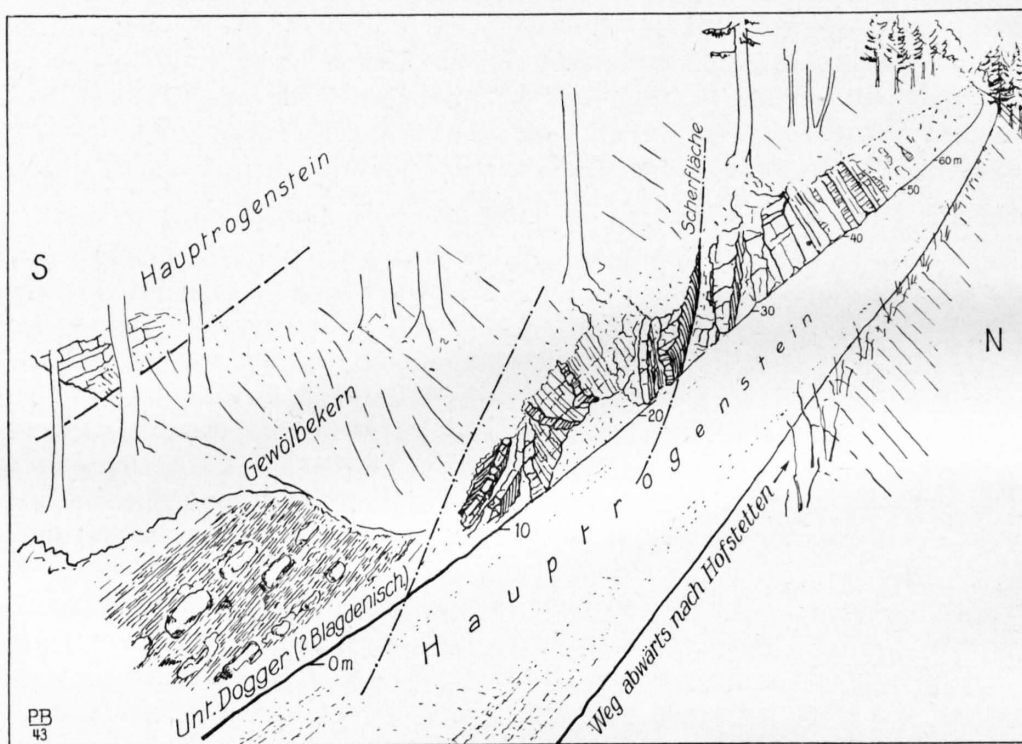
E des Blauenpasses (P. 822) geht der Hauptrogenstein der Dogger-S-Zone in flachere Lagerung über, bis er schliesslich bei P. 836 horizontal liegt! (Prof. 14.) An dieser Stelle kommt schon wenig N unterhalb des Kammes der *untere Dogger* zum Vorschein (Kote ca. 810); er lässt sich sogar am Blauen-S-Abhang in ca. 780 m Höhe nachweisen, und zwar am Weg, der vom Blauenkamm (ca. 250 m E P. 836) südwestwärts in die Gegend «Tannen» führt. Nach E zu muss dieser südliche untere Dogger unter Hauptrogenstein verschwinden; auch derjenige N des Kammes wird ungefähr bei Ordinate 606 von Rogenstein überlagert, so dass im Gebiet des «Wallenthal» und S davon wieder ein geschlossenes Hauptrogenstein-Gewölbedach vorhanden ist (Prof. 13 und 12).

Der Verlauf der «Balmisried-Störung» (Ba) im Bergmattengebiet ist wegen der oberflächlichen Rutschungen nur schwer fassbar. Vom «Hofstetter Spitz» aus streicht sie zunächst W-E, dürfte dann unterhalb der sogenannten Bergwirtschaft die oberen Bergmatten überqueren und dann in NE-Richtung gegen P. 760 abbiegen. Von hier aus verläuft sie wieder mehr ostwärts (S «Unter der Riese») ungefähr auf Kote 730—740 und dürfte SW Fürstenstein aufhören. Auf ihrer ganzen Länge vom «Hofstetter Spitz» bis zu ihrem E-Ende stösst von S her der untere Dogger an sie heran (Prof. 16—13).

Möglicherweise wird die «Balmisried-Störung» gegen E (S «Unter der Riese», Kote ca. 740) von einer kleinen Längsstörung abgelöst, die ca. 150 m N des «Wallenthal» verläuft und sich bis gegen P. 703 (S Fürstenstein) verfolgen lässt (vgl. S. 61). Wir bezeichnen sie mit dem Namen «**Wallenthal-Störung**» (**W**); nach unserer Deutung stellt sie die Verbindung zwischen der «Balmisried-Störung» im Westen und der noch zu besprechenden, schief verlaufenden «Eselgraben-Querstörung» (Es) weiter östlich dar (vgl. Fig. 17, S. 62, und Tafel 1).

1 b. Zwischen der «Balmisried-Störung» (Ba) und der «Blauen-Störung» (Bl) liegt die gegen E sich verschmälernde **N-Zone**, die ich als nördliche Stirnpartie des Gewölbescheitels deute; sie ist auf den N-Schenkel der Kette auf- bzw. überschoben. Wie bereits erwähnt, gehört zur N-Zone der flachliegende Hauptrogenstein — unterlagert von unterem Dogger — des N-Abhanges des «Hofstetter Spitz» (Prof. 16 und 15). E der Ordinate 605 ist der Rogenstein der Erosion durch den Kehlengrabenbach anheingefallen (Prof. 14 a). Er tritt aber — nach unserer Deutung — im Zentrum der Bergmatten

(Prof. 14) nochmals als Relikt auf (von E. GREPPIN als Bergsturz kartiert) und setzt nach einer weiteren durch Erosion bedingten Unterbrechung von ca. 300 m erneut bei P. 760 in Form eines Rogensteinschutthügels ein (Prof. 13). Von hier aus lässt sich dieser Hauptrogensteinzug — immer direkt N der «Balmisried-Störung» — in ENE Richtung als schmaler Streifen über «Unter der Riese» bis in die Gegend SW Fürstenstein verfolgen (vgl. Tafel 1; Prof. 13 und 12 der Tafel 2 und Fig. 16). In diesem Gebiet, d. h. im Bereich von Prof. 12, fehlt allerdings die S Unterdogger-Zone, so dass hier der Rogenstein längs der «Wallenthal-Störung» an denjenigen des Gewölbescheitels direkt anstösst.



Figur 16. Ansichtsskizze des Weganschnittes im Wald «Unter der Riese» (SW Fürstenstein)

Ähnlich, wie wir es bei der S-Zone festgestellt haben, verhält sich auch die N-Zone, indem nämlich der Rogenstein-Zug im N beständig von einem Band von unterem Dogger begleitet wird. Dieses zeigt sich im bewaldeten Abhang «Unter der Riese» als zusammenhängender Streifen, der den unteren Dogger der Bergmatten mit demjenigen S Fürstenstein verbindet und der auf dieser Strecke als zusammengepresster und teilweise etwas aufgeschobener Gewölbekern aufzufassen ist (vgl. Fig. 16 und Tafel 1). Den N-Abschluss der soeben besprochenen Zone bildet dann die «Blauen-Störung» (Bl), die den steilstehenden bis stark überkippten Dogger-N-Schenkel durchschneidet (Prof. 16—11).

Nach der Besprechung des Gewölbescheitels verbleibt uns noch die Beschreibung der beiden Schenkel der Blauenkette. Wir beginnen mit dem Dogger- bzw. Malm-N-Schenkel und versuchen erst am Schluss des Abschnittes den Bau des Blauen-S-Schenkels zu deuten.

2a. Dogger-N-Schenkel

Am E-Rand des Bergsturz- und Blockschuttgebietes von «Vorhollen»-«Fuchshölzli» ist gegenwärtig am Weg nach der «Bümmertsrüti» der mit ca. 75° nach S fallende Rogenstein-N-Schenkel in einer kleinen Grube, die vielleicht durch Erdfall bedingt ist, aufgeschlossen [604,6/256,95] (Prof. 16). Die E Fortsetzung dieses Hauptrogensteins ist mit Schutt bedeckt, bildet aber zweifellos die Geländestufe S «Bümmertsrüti». Im Bergmattengebiet wird dann dieser N-Schenkel durch den oberen Kehlengrabenbach durchbrochen, wobei der hier vorwiegend senkrecht stehende Rogenstein wieder auf-

geschlossen wird (Prof. 14 a und Fig. 1, S. 5). Das nördlich anschliessende Callovien ist nicht sichtbar, hingegen tritt es 300 m ostwärts am Fahrweg Dorf Hofstetten-«Bergmatten» zutage [605,45/257,1].

Am kleinen Kehlengrabenbach (350 m E des Kehlengrabens) vollzieht sich nun eine Änderung im Bau des N-Schenkels. E dieses Baches erscheint nämlich der Hauptrogenstein um ca. 80 m gegen N zu verschoben und zeigt ostwärts bis ca. 150 m SW Fürstenstein 25—45° S-Fallen (im Gegensatz zur saigeren Lage im Bergmattengebiet!) (vgl. Tafel 1, ferner Fig. 1 und 17). Das Hinausbranden dieses Rogensteins ist in der Gegend «Unter der Riese» recht auffällig und verursacht eine starke Verschmälerung der Oxfordien-Calloviencombe, die hier durchschnittlich nur noch etwa 50 m breit ist, während sie in der «Bümmertsrüti» 150 m aufweist.

Man könnte dieses Vorspringen des Hauptrogensteins gegen den S-Rand der Rauracienserie beim kleinen Kehlengrabenbach durch einen SW-NE gerichteten Querbruch erklären; die bedeutende Reduktion der Combe lässt aber eher darauf schliessen, dass hier eine Längsstörung verläuft, längs welcher der obere Teil des Rogenstein-N-Schenkels abgerissen und gegen N vorgeschoben wäre (Prof. 13 und 12). Somit würde auch in diesem Abschnitt die «Blauen-Störung» als Aufschiebung bestehen, die nun aber hier (im Gegensatz zum Westen) nördlich des Rogenstein-N-Schenkels, und zwar in der Oxfordcombe austreten dürfte.

Im Gebiet S Fürstenstein zeigen sich wieder neue Komplikationen, die sich am deutlichsten durch den verschiedenen Bau der beiden Seiten des kleinen Quertälchens verraten. Die Verhältnisse sind auf der Kartenskizze Fig. 17 (s. nächste Seite) dargestellt.

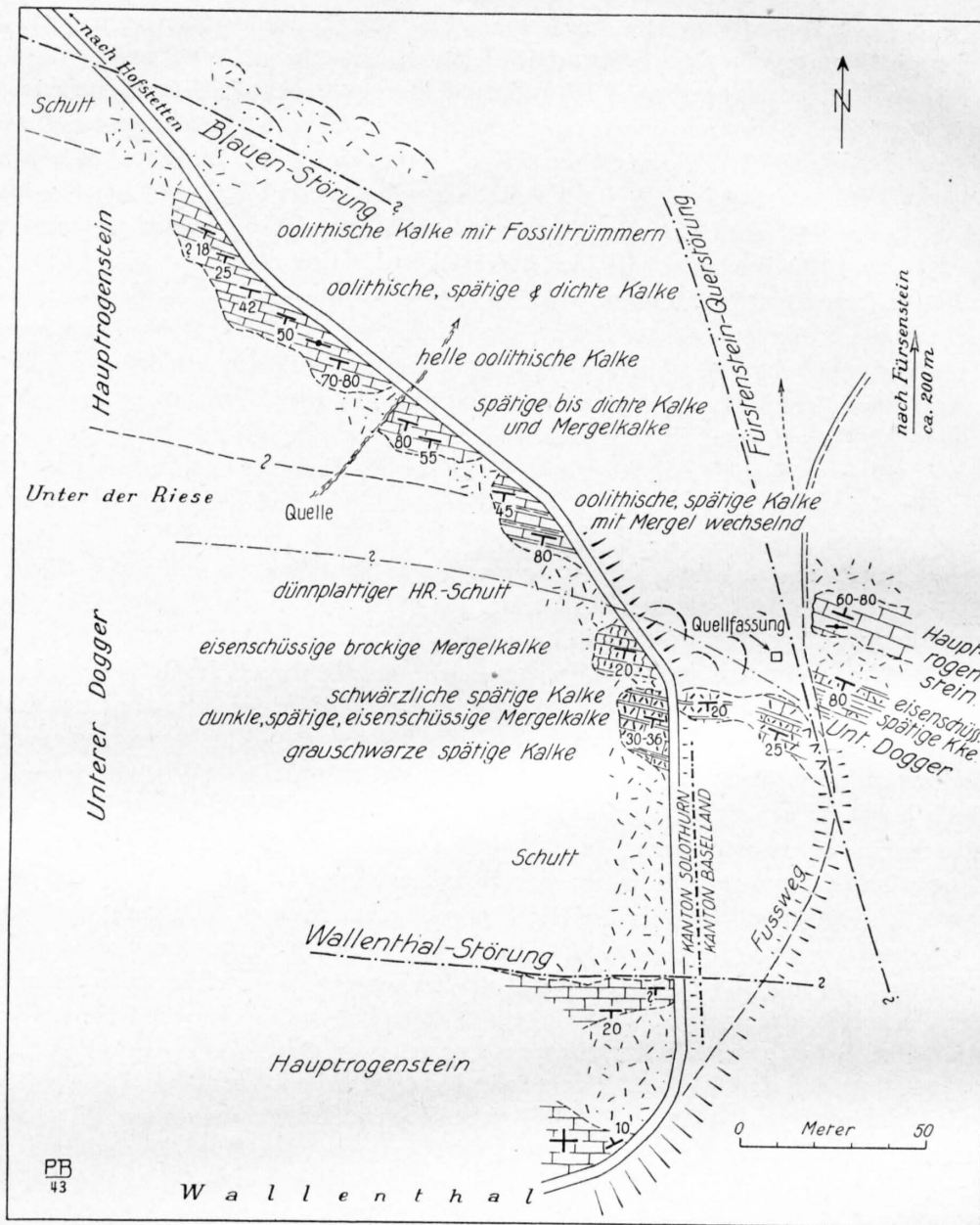
Auf der **W-Seite** sind durch den Weg, der von P. 519 (am Waldrand SE Hofstetten) in das kleine Quertal S Fürstenstein führt, einige Aufschlüsse geschaffen worden, die folgende Feststellungen ermöglichen: Im Anstieg — von der Hofstetter Mulde herkommend — durchqueren wir zunächst N-fallendes und auf Kote ca. 570 steilstehendes bis überkipptes Rauracien. Das anschliessende Oxfordien, Callovien und die Variansschichten sind durch Schutt bedeckt (vgl. NW-Ecke von Fig. 17). Ungefähr auf Kote 600 beginnt der Hauptrogenstein, der vorerst flach gegen S fällt, dann aber immer steiler wird. Im Liegenden (hangaufwärts) schalten sich Mergellagen ein, die den Beginn der Blagdenischichten anzeigen dürften; sie fallen wechselnd stark gegen S ein. An der Umbiegung des Weges in die N-S-Richtung stossen wir auf die flach gegen S geneigten Schichten des unteren Doggers, die wegaufwärts durch eine ca. 50 m breite Schuttzone getrennt sind von dem bei der Wegumbiegung ins Wallenthal anstehenden und vorwiegend horizontal liegenden Hauptrogenstein.

Nach unserer Deutung verläuft die «Blauen-Störung» in der Callovien-Oxfordcombe nördlich des S-fallenden Rogensteins; der Rogenstein würde demnach dem oberen Teil des überkippten N-Schenkels, d. h. der abgeschnittenen und nach N verschobenen Partie entsprechen; diese wäre an der «Blauen-Störung» auf die Basis des N-Schenkels aufgeschoben worden (Prof. 13 und 12). Der S anschliessende untere Dogger gehört der äusserst stark gepressten Kernzone an, die wahrscheinlich gegen S an der «Wallenthal-Störung» aufhört, d. h. an den flachliegenden Hauptrogenstein anstösst.

Im Gegensatz hiezu beobachten wir auf der **E-Seite** der Erosionsrinne S Fürstenstein ein in sich geschlossenes Rogensteingewölbe, das nur bei P. 703 von einer kleinen Störung (? = «Wallenthal-Störung») durchbrochen wird. Im Kern tritt wiederum steilstehender und gegen S geneigter unterer Dogger auf (Prof. 11); die Schuttbedeckung verhindert aber ein vollständiges Erkennen des Schichtverlaufs.

Diese Verschiedenheit der geologischen Verhältnisse beidseits des Grabens lässt sich — wie uns scheint — nicht allein auf die angenommenen Längsstörungen zurückführen. Wir vermuten vielmehr, dass hier eine Querstörung (= «Fürstenstein-Querstörung») in NNW-SSE Richtung den Dogger und Malm des N-Schenkels durchsetzt (ungefähr der heutigen Kantonsgrenze folgend). Westlich dieser Störung ist der Doggerkern stärker nach N vorgeschoben als im östlich anstossenden Gebiet; ausserdem scheint die Aufschiebungsfläche im Abschnitt «Unter der Riese» tiefer zu liegen als östlich davon bei Fürstenstein.

Zusammenfassend lässt sich für den Abschnitt zwischen der Querstörung beim «Kleinen Kehlengrabenbach» und derjenigen S Fürstenstein aussagen, dass hier der Doggerkern und der zugehörige Rogenstein-N-Schenkel bedeutend weiter nach N vorgeschoben wurden als westlich und östlich der erwähnten Querbrüche; zudem wurde der N-Schenkel überkippt.



Figur 17. Kartenskizze der Gegend S Fürstenstein. Maßstab ca. 1 : 2000

2b. Rauracien-N-Schenkel

Dieser ist im W in den «Vorhollen» durch Schutt verdeckt und tritt erst wieder 500 m W der Kehlengrabenschlucht auf (N «Bümmertsrüti»). Sein unteres Rauracien zeigt steiles, lokal auch etwas überkipptes Einfallen, während die jüngeren Rauracienhorizonte am Abhang gegen die Hofstetter Mulde flach gegen Norden einfallen (Prof. 15). Einen guten Einblick in den Bau des Rauracien-N-Schenkels, der zahlreiche kleine Störungen, Rutschharnische und gepresste Zonen aufweist, bietet die Kehlengrabenschlucht. Weiter ostwärts ist der Rauracien-Schenkel noch zweimal (W und E P. 663) durch kleine Erosionsrinnen durchsägt.

Auf der Strecke zwischen P. 663 und Fürstenstein (Prof. 14—12) streicht der am Abhang des «Eichwald» als Geländestufe oder Felsrippe hervortretende Rauracien-N-Schenkel in ENE-Richtung allmählich hangabwärts. Er wird durch den hier stark überkippten Dogger-N-Schenkel, der nach E bis zur Kote 600 hinabgreift, immer mehr nach N gedrängt, so dass W Fürstenstein der Rauracien-

Schenkel mit scharfer Knickung zum S-Rand der Hofstetter Mulde umbiegt. Es liegen keine bestimmten Anhaltspunkte dafür vor, dass der steilstehende Teil durch eine grössere Scherfläche vom flachliegenden Muldenschenkel getrennt ist. 100 m W Ruine Fürstenstein durchbricht die aus dem «Wallenthal» herkommende Erosionsrinne das steilstehende bzw. überkippte Rauracien; dieser Durchbruch durch den Malm-N-Schenkel dürfte mit der oben beschriebenen «Fürstenstein-Querstörung» zusammenfallen. An dieser Stelle (am Weg bei P. 552) sind ausserdem zahlreiche Harnischflächen sichtbar, die auf die «Blauen-Störung» zurückzuführen sind. Sie verlaufen parallel zum Streichen der Kette und weisen Rutschstreifen auf, die senkrecht zur Streichrichtung liegen.

Es verbleibt uns noch, den Blauen-S-Schenkel im Abschnitt zwischen den Profilen 16 bis 11 zu besprechen.

3a. Dogger-S-Schenkel

Von diesem haben wir bereits erwähnt, dass er in Prof. 16, d. h. bei P. 820—829, direkt an die S-Zone des Gewölbescheitels anschliesst und steil gegen S einfällt. Am S-Fuss dieser Rogensteinflanke muss aber gegen E zu erneut eine bedeutende Störung verlaufen. Zu dieser Annahme zwingt uns das Auftreten von *unterem Dogger*, der etwas weiter östlich (S P. 836) am S-Abhang unter dem flachliegenden Hauptrogenstein des Blauenkammes zum Vorschein kommt; er stösst beinahe an das nur wenige Meter hangabwärts auftretende, steilstehende Rauracien an (Prof. 14). Die hier verlaufende Störung haben wir schon oben als «Stelli-Störung» (S) bezeichnet; sie würde im Bereich der Profile 15—13, d. h. im Abschnitt zwischen Blauenpass und «Tannen» den S-Schenkel vollkommen abschneiden und in genau E-Richtung über «Stelli» und P. 601 durchziehen (Fig. 18, S. 64). In ihrem östlichen Teil (Prof. 12 bis 10) dürfte sie vorwiegend den Malm-Schenkel durchsetzen und sich in diesem schliesslich verlieren, denn in der Gegend N «Stelli» und «Reben» bildet der Hauptrogenstein bereits wieder ein geschlossenes Gewölbe mit steil einfallendem S-Schenkel.

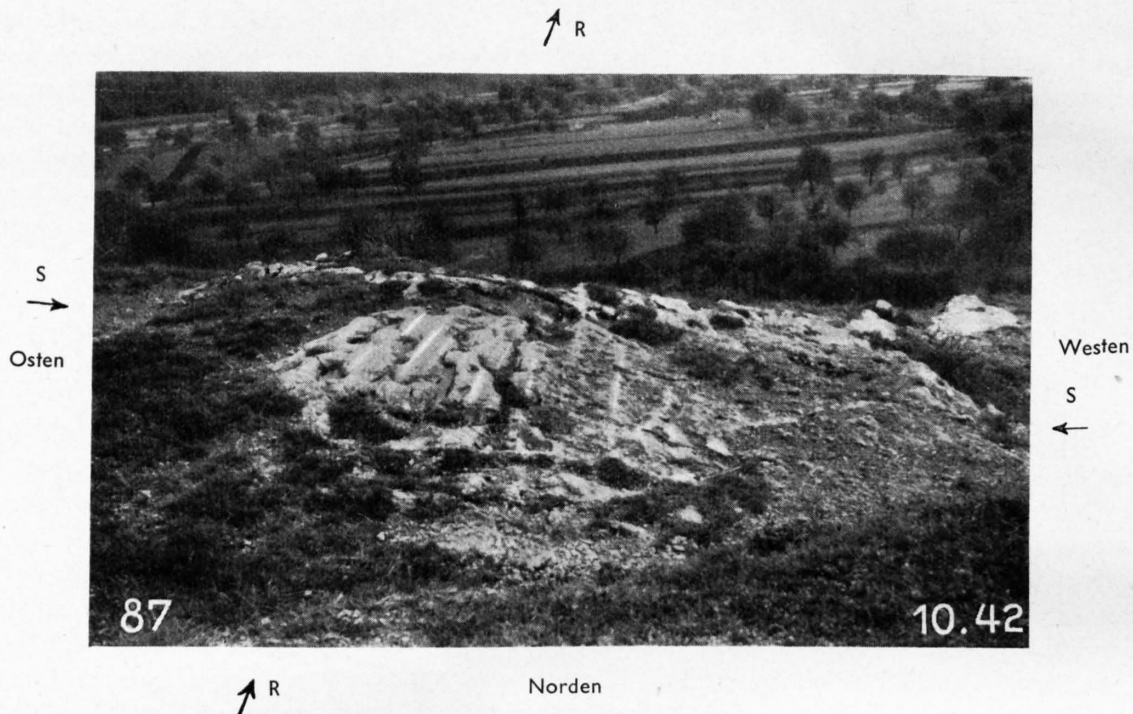
Die Entstehung der «Stelli-Störung» muss teilweise auf eine Unterschiebung zurückgeführt werden, die sich anscheinend in einer späten (? letzten) Faltungsphase längs einer wahrscheinlich schon bestehenden Störungsfläche ausgewirkt und dabei das Gewölbe pilzförmig herausgepresst hat. In ihrem E-Teil wird die «Stelli-Störung» zu einer sekundären Verschiebungsfläche innerhalb des Malm-Schenkels, die auf das disharmonische Verhalten von Rogenstein einerseits und Rauracien-Séquanien andererseits zurückgeführt werden muss.

3b. Malm-S-Schenkel

Wir haben ihn im «Ottmart» als S-fallende Rauracienplatte kennengelernt (Prof. 16). Diese setzt sich in ENE-Richtung im Waldgebiet «Tannen» (P. 779) fort, wobei sie sich aber immer steiler aufzurichten beginnt. Mit dieser zunehmenden Steilstellung des Rauracien-Schenkels verschmälert sich die im W mächtig ausgebildete Callovien-Oxfordcombe gegen E zu immer mehr und ist schliesslich südlich P. 836 und bei «Stelli» als solche kaum mehr vorhanden. Wir führen dies auf die disharmonische Faltung zurück, ferner auf die hier vorauszusetzende «Stelli-Störung», wodurch die weichen Callovien- und Oxfordienmergel zum Teil abgequetscht bzw. ausgepresst worden sind (Prof. 15—13). Eine auf die «Stelli-Störung» hinweisende, schön ausgebildete Harnischfläche ist an den Rauracien-Schichtköpfen bei «Stelli» erhalten geblieben; die Gleitfläche liegt ungefähr horizontal und ist von N-S streichenden Rutschstreifen bedeckt (vgl. Fig. 18).

Zu erwähnen ist noch, dass S des Blauenpasses (P. 822) das Rauracien bis auf ca. 790 m hinaufreicht und somit hier innerhalb des Untersuchungsgebietes topographisch am höchsten liegt; die Distanz zwischen dem Rauracien und dem Blauenpass beträgt nur 90 m! (Vgl. Tafel 1.)

Der oben beschriebene, steilstehende Rauracienzug des Blauen-S-Schenkels wird hangabwärts durchgehends vom Séquanien überlagert, das gegen S zu in immer flachere Lagerung übergeht und im Plateaugebiet von Dorf Blauen vorwiegend horizontal liegt.



Figur 18. Blick auf die flach verlaufende Harnischfläche der «Stelli-Störung» im Rauracien bei «Stelli» (N Dorf Blauen). Das dem basalen Teil des S-Schenkels angehörende und steilstehende bis überkippte Rauracien streicht E—W (S—S der Figur), während die Rutschstreifen und Furchen N—S verlaufen (R—R der Figur). Im Hintergrund das Plateau von Blauen

III. Abschnitt: Eselgraben-Platte-Klus

(Profile 11—6)

1. Gewölbescheitel

Das Doggergewölbe der Blauenkette ist E der Ordinate durch Fürstenstein bedeutend einfacher gebaut als im Westen. Während in den oben besprochenen Abschnitten mehrere Zonen von unterem Dogger aufzuzählen waren, die zur Annahme von Längsstörungen im Gewölbescheitel zwingen, fehlen in dem Abschnitt bis zur «Oberen Klus» sowohl Unter-Doggeraufschlüsse als auch irgendwelche Hinweise auf E-W streichende Störungen (vgl. Tafel 1). Dies dürfte damit im Zusammenhang stehen, dass diesem E-Teil der Blauenkette kein weiteres Gewölbe (Landskronkette) vorgelagert ist, das dem von S wirkenden Schub Widerstand entgegengestellt hätte. Jedenfalls erscheint in diesem Abschnitt die Blauenantiklinale als geschlossener Rogenstein-Gewölbebogen; allerdings macht sich gegenüber dem Malmmantel starke disharmonische Faltung geltend.

Allgemein gilt, dass das Hauptrogensteingewölbe einheitlich mit 5—15° gegen E abtaucht; es verschwindet bei «Obere Klus» unter dem Callovien und Oxfordien der «Pfeffinger Bergmatten». Seine beiden Schenkel zeigen zunächst in Prof. 9 noch steiles Einfallen, das aber ostwärts — besonders im S-Schenkel — stark abnimmt (Prof. 8—7).

Die einzige, bedeutendere Störung, die den Dogger-N-Schenkel schief durchsetzt, ist im «Eselgraben» nachweisbar (Prof. 10). Sie streicht in NE-Richtung (ihr SW-Anfang ist nicht recht fassbar) und hat zur Folge, dass hier der Rogenstein-Schenkel wiederum stark gegen N, d. h. gegen den Rauracienzug 500 m E Fürstenstein, verschoben erscheint. Dadurch wird die Callovien-Oxfordcombe, die S Fürstenstein ungefähr in normaler Breite ausgebildet ist, erneut stark zusammengepresst. Diese «**Eselgraben-Störung**» (Es) — wie wir sie bezeichnen möchten — verursacht hauptsächlich im Malm-N-Schenkel beträchtliche Komplikationen, die wir im nächsten Abschnitt näher betrachten wollen.

Der Vollständigkeit halber sei noch auf zwei kleine Störungen im Gewölbescheitel hingewiesen: S «Tschäpperli» lässt sich im oberen Teil des «Bielgraben» eine unbedeutende Verwerfung beobachten, ferner eine Scherfläche im Tälchen 250 m W «Obere Klus»; beide sind nur auf der tektonischen Karte (Tafel 1) berücksichtigt.

2. Nordschenkel

Die wenigen Beobachtungen, die den Rogenstein-N-Schenkel betreffen, sind bereits bei der Besprechung des Gewölbescheitels erwähnt worden. Beträchtlichere Unregelmässigkeiten im Bau weisen nun die Callovien-Oxfordzone und der Rauracien-N-Schenkel auf.

Von der Ruine Fürstenstein an ostwärts (Prof. 11 und 10) zeigt sich zunächst, deutlich ausgeprägt, ein ca. 100 m hoher Rauracien-Felskamm. Gegen ENE wird dieser aber immer niedriger und ist schliesslich SW P. 477 überhaupt nicht mehr nachweisbar! (Vgl. Tafel 1.) Wir befinden uns hier in der NE Verlängerung des «Eselgraben» und führen deshalb das Aufhören des Rauracien-Schenkels auf die «Eselgraben-Störung» zurück, die — wie bereits erwähnt — im SE gelegenen Dogger eine unbedeutende Verschiebung verursacht, hier im Malm aber beträchtliche Störungen zur Folge hat.

Um eine Fortsetzung des Rauracien-N-Schenkels zu finden, müssen wir uns nach NE bis ins Gebiet des «Amselfels» begeben, wo nun erneut (180 m NE P. 477) ein nach N überkippter Rauracienzug einsetzt, der über P. 506,7 (Amselfels) nach E streicht. Dieser entspricht — wie schon auf S. 54 bemerkt wurde — dem Rauracien-N-Schenkel der Blauenkette. Er bildet somit die Fortsetzung von Fürstenstein, erscheint aber an der «Eselgraben-Störung» um etwa 350 m nach NE verschoben. W dieser schief verlaufenden Querstörung deuten wir die «Blauen-Störung» als Aufschiebung, die über die heutigen Schichtköpfe des Rauracien-Schenkels bei Fürstenstein hinwegstreicht (Prof. 11 und 10); E der «Eselgraben-Störung» müssen wir aber für den stark nach N verschobenen und überkippten Rauracien-Schenkel des «Amselfels» eher annehmen, dass eine Überschiebungsfläche (= «**Amselfels-Störung**» (A) unter dem Rauracien-N-Schenkel durchzieht. Es ist möglich, dass ein Zusammenhang zwischen den beiden Aufschiebungsflächen W und E der «Eselgraben-Störung» besteht. Es wäre denkbar, dass sich die «Blauen-Störung» von Fürstenstein weg gegen E zu immer mehr senkt, dann mit der «Eselgraben-Störung» zusammenfällt und schliesslich — NE P. 477 unter den Rauracien-Schenkel des «Amselfels» hineinstechend — als «Amselfels-Störung» am N-Fuss des überkippten Rauracienzuges über P. 506,7 in ESE Richtung weiter verläuft (Prof. 9 und 8). Das Vorhandensein des Rauracien-N-Schenkels und des Doggerkerns der Blauenkette in der Gegend des Amselfels steht zweifellos mit dem hier definitiven Untertauchen der Landskronkette im Zusammenhang.

Auffallend ist nun aber, dass SW des «Amselfels» (E P. 477!) noch zwei Rauracienmassen, begleitet von Oxfordien und etwas Callovien, auftreten, und zwar an der Stelle, wo normalerweise eine breite Oxfordien-Oberdoggercombe zu erwarten wäre (vgl. Tafel 1). Da keine Möglichkeit besteht, diese Rauracienrelikte als von S her abgerutscht zu deuten, müssen wir annehmen, dass hier im Bereich der Combe eine Verfaltung von oberem Dogger mit Oxfordien und Rauracien stattgefunden hat (Prof. 9). Tektonisch klare Verhältnisse liegen aber heute nicht mehr vor; das Rauracien ist offenbar nachträglich noch stark versackt.

Wir verfolgen nun den oft von Querstörungen und Sackungen begleiteten N-Schenkel der Blauenkette vom «Amselfels» über «Tschäpperli», «Klus» bis «Mönchsberg». Er ist durch stark überkippte Lagerung (bis zu nur 30° S-Fallen) gekennzeichnet (Prof. 7). Die Oxfordiencombe ist im W-Teil (SE «Amselfels») wenig ausgeprägt und meist mit Schutt überdeckt; erst WSW «Tschäpperli» ist neben dem unteren Rauracien auch Oxfordien und Callovien nachweisbar; die Combe verbreitert sich hier auf 200 m. Im Rauracien sind mehrere kleine Querbrüche vorhanden, die wohl auch den Bachdurchbruch W «Untere Klus» vorgezeichnet haben mögen.

N des Gehöftes «Obere Klus» erscheint der Rauracien-N-Schenkel in zwei Felskämme zerlegt, zwischen denen SE der Ruine Klus ein kleines Tälchen vorhanden ist; es muss unentschieden gelassen werden, ob diese Doppelung auf eine Längsstörung oder lediglich auf Sackung zurückzuführen ist.

S «Mönchsberg» finden wir unteres Rauracien anstehend. Die Kalkmassen, auf denen die Ruine steht, zeigen Schichtfallen in den verschiedensten Richtungen. Am N-Fuss hingegen, am Weg, der von

«Obere Klus» nach Pfeffingen führt, treten Mergelkalke des *Séquanien* auf. Diese lassen sich hier zum ersten Male im N-Schenkel der Blauenkette mit Sicherheit nachweisen; weiter im W sind sie abgetragen worden (vgl. Tafel 3).

Für den soeben beschriebenen Abschnitt des Blauen-N-Schenkels haben wir angenommen, dass eine Aufschiebungsfläche (Amselfels-Störung) am N-Fuss vor allem im W-Teil besteht, was sich allerdings nirgends direkt feststellen lässt (Prof. 9—6). Nun weisen aber die grosse Sackungsmasse des Gemeindewaldes W Aesch, ferner kleinere Sackungen W und SE davon, darauf hin, dass möglicherweise eine weitere Störungsfläche zwischen dem abgetragenen Gewölbescheitel und dem anstehenden Rauracien-N-Schenkel bestanden haben könnte; hierauf deuten auch die im Rauracienkalk vorkommenden zahlreichen Störungen und Pressungen. Es würde sich dabei um eine Überschiebung innerhalb des Malms handeln, wie eine solche von A. BUXTORF im Clos du Doubs nachgewiesen worden ist (Lit. 22); auch hier wäre disharmonische Faltung anzunehmen. Diese höhere Störung hätte das Abgleiten der Malmmasse des Gemeindewaldes (s. S. 37, 2. II d) und S. 38, III i)) erleichtert (vgl. Prof. 7—5).

3. Südschenkel

Der Dogger-S-Schenkel fällt im W-Teil unseres Abschnittes III steil gegen S ein, während er gegen E zu, d. h. gegen die «Untere Platte», flachere Lagerung zeigt. Vom Malm-S-Schenkel haben wir auf S. 63 angeführt, dass er im W von der «Stelli-Störung» abgeschnitten wird, die gegen die «Buchhalden» hin aufzuhören scheint. Hier dürfte sie noch das Abgleiten der Sackungsmassen, die N «Äusseres Feld» (NE Dorf Blauen) liegen, erleichtert haben.

Am E-Ende der «Buchhalden» und im «Kuenisberg» beginnt nun der S-Schenkel der Blauenkette wieder morphologisch deutlich hervorzutreten: Eine gut ausgebildete Oxfordien-Calloviencombe liegt zwischen dem Rogensteingewölbe und dem isolierten Rauracien-Schenkel, der zunächst vorwiegend steil aufgerichtet ist, dann aber südwärts mit einer scharfen Knickung in das Plateau von Kleinblauen-Nenzlingen übergeht (Prof. 10—8).

IV. Abschnitt: Pfeffinger Bergmatten–Eggberg–Birs

(Profile 6—2)

1. Gewölbescheitel

Dieses östliche Teilstück der Blauenkette, das sich von «Klus»-«Platte» im Westen bis nach «Schmelzenried» (N ob Grellingen) im SE erstreckt, unterscheidet sich von den westlichen, bisher beschriebenen Abschnitten dadurch, dass über dem Doggerkern noch der umhüllende Malm (Oxfordien und Rauracien) wenigstens teilweise erhalten ist. Wie Prof. 5 zeigt, wird der Gewölbescheitel im Bereich des Eggbergs (Gemeindewald) zwischen den P. 651,3 und 689,5 von den flachliegenden Rauracien-schichten gebildet. Sie überlagern das Oxfordien, das gegenwärtig bei der «Oberen Platte» P. 609 (s. Fig. 5, S. 13) und an einigen Stellen der Pfeffinger Bergmatten aufgeschlossen ist (z. B. Terrain à chailles: 200 m SW P. 553,5, am Waldrand). Die Schichtlagerung der am nördlichen Felsabsturz des Eggbergs zutage tretenden Rauracienkalke lässt erkennen, dass hier der Gewölbescheitel horizontal ist. Der Übergang zum anschliessenden N- bzw. S-Schenkel findet aber nicht durch einfaches Umbiegen statt; er ist vielmehr durch beträchtliche Längsstörungen unterbrochen, auf die später einzutreten sein wird.

Weiter gegen SE zu, zwischen «Schmelzenried» und Grellingen, tritt wieder das teilweise von Variansschichten bedeckte Rogensteingewölbe zutage, dessen Scheitel ein gleichmässiges Axialgefälle von 10—15° gegen SE aufweist. Der Gewölbekern ist durch die Birs unterhalb von Grellingen bis auf die Blagdenischichten aufgeschlossen worden.

Als Einzelheit sei noch erwähnt, dass in einer Grube am Wegknie NE P. 462,6 (SW Schmelzenried) im oberen Hauptrogenstein eine tektonische Breccie zu beobachten ist, die eine kleine NE-SW streichende Verwerfung anzeigen dürfte (vgl. Tafel 1).

Analog dem Bau des Dogger-Gewölbes im W-Teil dieses Abschnittes (Platte–Klus) zeigt sich auch am SW-Rand zwischen «Schmelzenried» und Kirche Grellingen ein allmählicher Übergang vom Gewölbe-

scheitel in den Dogger-S-Schenkel; am NE-Rand hingegen findet eine plötzliche Umbiegung in den steilstehenden Rogenstein-Schenkel S «Schlossgraben» statt. — Hierauf werden wir im nächsten Abschnitt zurückkommen.

2. Südschenkel

Zum Studium der Tektonik der beiden Gewölbeschenkel sind wir im Bereich des E-Endes der Blauenkette fast ausschliesslich auf die Malmflanken angewiesen.

So erhalten wir an der gegen SE abbrechenden Felswand zwischen Eggfluh und «Kessiloch» Einblick in den Bau des Malm-S-Schenkels. Aus der Gegend «Schmelzenried» gegen W blickend, erkennen wir, dass sich der von der Birs mit 10—20° aufsteigende Malm-Schenkel kurz vor der Eggfluh (P. 689,5) steil aufrichtet und gegen N zu an die flachliegenden Rauracienkalke des Antiklinalscheitels anstösst. Eine eigentliche Störungsfläche mit Harnischen ist hingegen in der Felswand selbst nicht zu sehen, so dass es sich hier nur um eine äusserst starke Knickzone handeln kann (Prof. 4). Schon E. GREPPIN bringt diese — allerdings nur schwach angedeutet — in seinem Profil II durch den Eggberg (Auf Egg) zur Darstellung; hieraus erklärt er sich auch das am S-Abhang des Eggbergs vorkommende untere Rauracien.

Folgen wir dieser Knickung — die sich morphologisch allerdings kaum bemerkbar macht — am S-Abhang des Eggbergs gegen NW, so erhalten wir nach den Oberflächenaufschlüssen den Eindruck, dass sie in der Gegend NE Nenzlingen den Charakter einer Störung, d. h. einer Aufschiebung annimmt. An dieser «Eggberg-Störung» (E) — wie ich sie nennen möchte — wäre der Malm-S-Schenkel bis zu überkippter Lage herausgepresst worden, wobei er im N an die flachliegenden Rauracienkalke des Gewölbedachs anstösst (Prof. 6 und 5). Durch diese Annahme lässt sich das Auftreten von *unterem Rauracien* (eventuell ist sogar etwas Oxfordien beteiligt) am Weg von Nenzlingen nach der «Platte» erklären (vgl. S. 13); ferner ergibt sich hieraus auch eine Erklärung für das Vorhandensein mehrerer Quellen in dem sonst äusserst trockenen Rauracien-Felsgebiet.

Im W-Teil des Eggberg-Abhangs zeigen die Rauracien-Schichtköpfe fast durchgehend starkes N-Fallen; ferner lässt sich 150 m W P. 651,3 an dem nach N ragenden Felsabsturz eine weitere kleine Störung beobachten. Eine Erklärung für diese Verhältnisse und für das am ganzen S-Hang des Eggbergs charakteristische Auftreten von gelockerten Felsmassen, Sackungen und Blockschuttgebieten erhalten wir durch die Annahme von verstellten bzw. verrutschten Felspaketen innerhalb der Rauracienflanke, wie dies auf den Prof. 6 und 5 angedeutet ist. Eine genauere Deutung der Lagerungsverhältnisse des Malm-S-Schenkels ist aber nicht möglich, weil tiefere Erosionsrinnen fehlen.

E Nenzlingen wird der untere Teil des Rauracien-S-Schenkels vom *Séquanien* und dieses vom *stampischen Meeressand* überlagert (vgl. S. 25); weiter S — ungefähr auf Kote 500 — dürfte dann der Übergang in die flachliegenden Schichten des Plateaus von Nenzlingen stattfinden.

3. Nordschenkel

Den Malm-N-Schenkel haben wir bereits bis zur Ruine Mönchsberg besprochen. E davon brechen die Rauracienkalke plötzlich ab; wir stossen auf eine ca. 150 m breite, durch einen Bergrutsch bedingte Lücke, jenseits welcher dann das Sackungsgebiet von «Kleinenfeck» liegt (vgl. S. 38 und Prof. 5), wo die Malmmassen des N-Schenkels um ca. 150—200 m nach NE zu abgerutscht sind. Es wäre denkbar, dass diese Sackung erleichtert bzw. ermöglicht wurde durch die E Fortsetzung der angenommenen «Amselfels-Störung» oder aber durch eine höhere Längsstörung im nördlichen Gewölbescheitel (vgl. S. 66 oben).

Erst SW Dorf Pfeffingen (S «Hollen») setzt wieder der immer noch stark überkippte Rauracien-Schenkel ein und streicht SE-wärts gegen die Ruine Pfeffingen. Direkt E des Ruinenfelsens muss eine Störung verlaufen, deren Natur aber nicht eindeutig zu bestimmen ist. Es könnte sich um einen Querbruch handeln, denn E des massigen, vorwiegend S-fallenden Rauracienkalkes des Ruinenfelsens tritt *Séquanien* auf, das sich hier bis ca. 30 m S des Kammes verfolgen lässt; es besteht aus *Naticaschichten*, die mit ca. 60° gegen N einfallen (s. Tafel 4).

Es wäre aber auch denkbar, dass an dieser Stelle eine flachliegende Überschiebung vorhanden ist, die E der Ruine in die Luft ausstreicht. Unter dieser Überschiebung käme das erwähnte Séquanien zum Vorschein, das S des Landsitzes «Schloss Pfeffingen» (P. 463) von Meeressand bedeckt ist. Diese hier vorerst noch W-E streichende Serie leitet zur Rheintalflexur über, die im nächsten Abschnitt besprochen wird.

Ist die Annahme einer Überschiebung richtig, so würde der überkippte Rauracienkamm von der Ruine aus westwärts (Prof. 3 und 4) bis in die Gegend «Hollen» (eventuell noch weiter bis zur Klus) einer vom N-Schenkel abgerissenen Rauracienmasse entsprechen, die an dieser Störungsfläche auf den unteren Teil des N-Schenkels überschoben wäre. Möglicherweise besteht sogar ein direkter Zusammenhang mit der im W angenommenen «Amselfels-Störung». In diesem Falle würde sich diese bis E der Ruine Pfeffingen fortsetzen.

f) Blauenkette und Rheintalflexur im Gebiet von Grellingen-Pfeffingen-Aesch

(Profile 3—1)

Das E-Ende der Blauenkette ist durch die Birs tief aufgeschlossen worden. Der Fluss durchbricht beim «Kessiloch» den Malm-S-Schenkel und quert auf der Strecke Grellingen-Duggingen das Hauptrogensteingewölbe; dabei wurde der Doggerkern bis auf die Blagdenischichten erodiert, die 500 m NE der Papierfabrik Grellingen am rechten Birsufer zum Vorschein kommen. Dieses Quertal bildet den einzigen tiefen Einschnitt in der ganzen Blauenkette; er beträgt — in bezug auf den beidseits des Tals vorhandenen Malm-Gewölbescheitel — etwa 300—350 m.

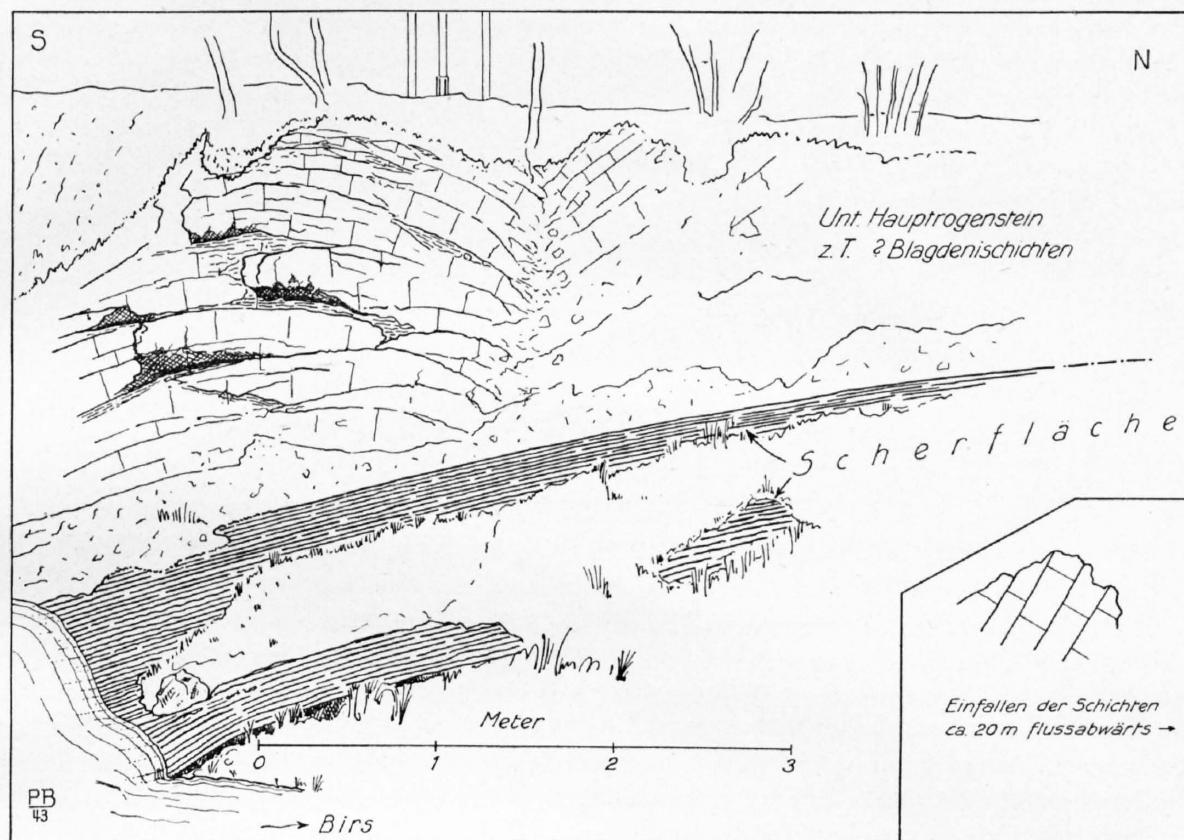
Die geologischen Verhältnisse im Birstalabschnitt unterhalb Grellingen sind weiterhin von besonderem Interesse, weil sich hier der Einfluss der **Rheintalflexur** geltend macht. Diese quert oberhalb Basel das Rheinbett ungefähr in N-S Richtung und verläuft auf der E-Seite der Birs bis gegen Dornach. Von hier aus schwenkt sie nach SW ab und streicht über den Lenzberg-Angenstein und dann quer über die Birs zum Aeschberg und gegen «Schloss» Pfeffingen zu. Sie würde weiter südlich, jenseits des Birstales, ihre Fortsetzung im E-Rand der grossen Tertiärbecken von Laufen und Delsberg finden. Nach dem Gesagten gehören die gegen NW abtauchenden Malmkalk-Schichten des Aeschberges der Flexur an; ebenso der 500 m NNE Duggingen an der Bahnlinie anstehende Hauptrogenstein und der darüberliegende Obere Dogger.

Folgen wir von Angenstein über den Aeschberg der Flexur nach SW, so stellen wir S von «Schloss» Pfeffingen ein scharfes Umbiegen im Streichen der Schichten fest: während es am Aeschberg NE-SW gerichtet ist, zeigt es bei P. 463 (S des Schlosses) bereits N 60—80° W, was dem Streichen des N-Schenkels der Blauenkette entspricht. Die Gegend von Pfeffingen und die Birstalstrecke Grellingen-Angenstein liegen somit im Bereich des geologisch wichtigen Schnittpunktes der (ihrer Anlage nach sicher älteren) Rheintalflexur mit der jüngeren Blauenkette. Dadurch entstehen hier — ähnlich wie weiter südlich, wo der Tafeljura und die von W heranstreichenden Ketten aufeinanderstossen (Blatt Bretzwil) — sehr eigenartige Interferenzen (vgl. Tafel 1 und 4).

Untersuchen wir nun zunächst den N-Teil des Doggerkerns im Birstalquerschnitt, d. h. im Bereich zwischen Pfeffinger «Schlossgraben» und «Röter» (S Duggingen), so zeigen sich hier recht komplizierte Verhältnisse, auf die bereits P. MERIAN 1821 (I, S. 76), A. TOBLER 1897 (S. 349) und E. GREPPIN 1908 (S. 49) hingewiesen haben. Meine Neuaufnahmen haben im allgemeinen die Angaben dieser Autoren bestätigt; dazu sind einige Ergänzungen anzubringen, so dass unter Hinweis auf Fig. 20 (S. 70) folgendes gesagt werden kann:

Auf der W Talseite, im Abhang W ob der Einmündung des Schlossgrabenbaches in die Birs, biegt der flachliegende Hauptrogenstein-Gewölbescheitel der Blauenkette sehr rasch in den steilstehenden bis überkippten N-Schenkel um, was sich N des grossen Steinbruches oberhalb der Landstrasse gut beobachten lässt. Der äussere Mantel der umbiegenden Rogenstein-Schichten, der in den Bereich des S-Abhanges des Schlossgrabens fallen würde, ist teilweise erodiert worden. Die Abbiegung ist — wie einige abweichende Schichtmessungen zeigen — von lokalen Störungen begleitet, die

eventuell denen der E-Seite des Birstales entsprechen (siehe unten). Im grossen ganzen aber darf angenommen werden, dass der nach N umbiegende Hauptrogenstein auch etwas nordwärts überschoben worden ist, wie dies erstmals E. GREPPIN erwähnt hat; diese Angaben hat A. TOBLER 1897 in seinen Profilen mitverwertet (Lit. 198, Taf. IV, Fig. 4).



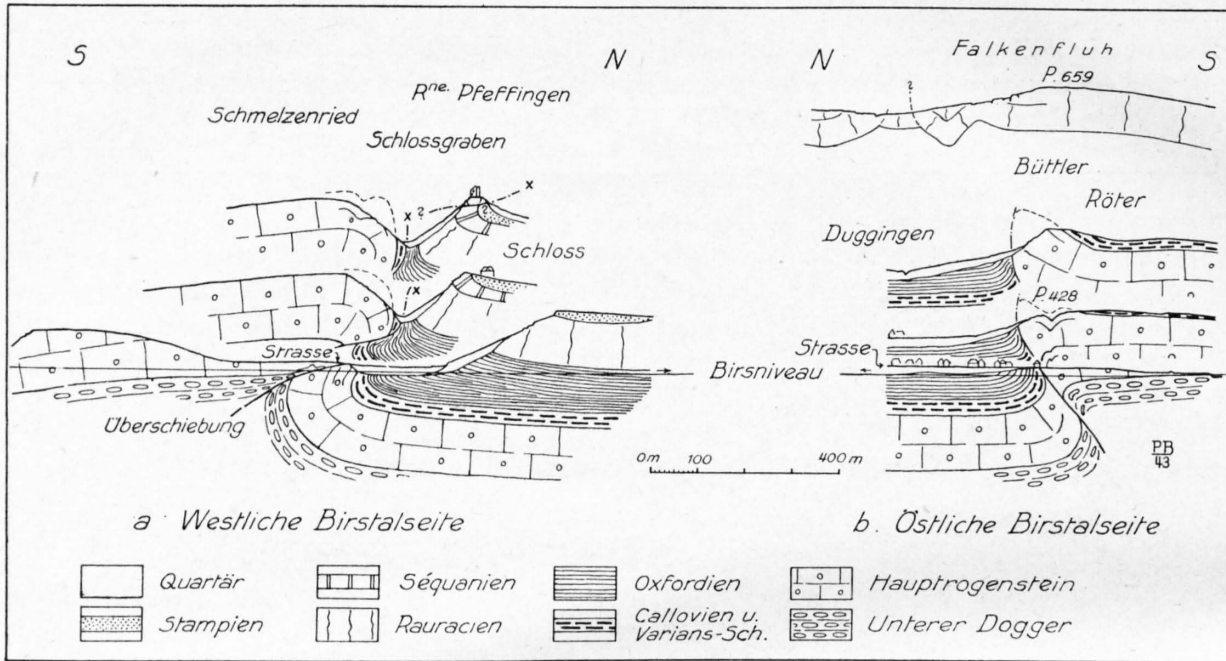
Figur 19. Aufschluss am linken Birsufer unterhalb Grellingen (ca. 100 m oberhalb der Mündung des Pfeffinger «Schlossgraben»)

Die Annahme einer Überschiebung (wir bezeichnen diese als «Schlossgraben-Störung» [Sch]) findet eine Stütze in den Verhältnissen, die sich gegenwärtig in dem Hauptrogensteinaufschluss am linken Birsufer an der Flussbiegung ca. 100 m SE der Schlossgrabenbachmündung feststellen lassen (vgl. Fig. 19). Der nördliche Teil des Aufschlusses zeigt steil (70°) nach SSW einfallenden Hauptrogenstein; am Birsknie selber aber lässt sich heute eine ausgezeichnete, schwach S-fallende Scherfläche erkennen, auf welcher — lokal gefaltet — oolithische Kalke mit dünnen Mergelzwischenlagen aufruhen. Diese Schichtausbildung weist auf untersten Hauptrogenstein und auf die Nähe der Blagdenischichten hin, welche 500 m weiter flussaufwärts auf der rechten Birsseite schwach S-fallend anstehen.

Wir können diese Verhältnisse dahin interpretieren, dass der Rutschharnisch einer Überschiebungsfläche entspricht, welche den Gewölbekern vom basalen Teil des Dogger-N-Schenkels trennt (vgl. Fig. 20a).

Kompliziertere Verhältnisse zeigt die Fortsetzung des Doggerkerns E der Birs im Gebiet des «Röter». Unmittelbar W P. 428 tritt an der Umbiegung des Gewölbescheitels eine knickförmige Mulde auf, die aber gegen E auskeilen dürfte. Jedenfalls ist sie an dem Felsabsturz W «Büttler» nicht mehr vorhanden; der Hauptrogenstein streicht hier — schwach S-fallend — gegen N in die Luft aus (Fig. 20 b).

In der Verlängerung dieses Rogensteinzuges gegen WNW kommen nun aber beim letzten Haus von Duggingen an der Strasse nach Grellingen die *Variansschichten* zum Vorschein, so dass deshalb auf eine nach N gerichtete Überschiebung des Gewölbescheitels geschlossen werden kann — ähnlich, wie dies E. GREPPIN angenommen hat (Lit. 61).



Figur 20. Geologische Profile durch den Kern der Blauenkette beidseits der Birs unterhalb Grellingen

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass am E-Ende der Blauenkette im Doggergewölbe Anzeichen einer Überschiebung vorliegen, längs welcher der Doggerscheitel nordwärts über den steilstehenden N-Schenkel vorgeschoben erscheint. Gegen E zu nimmt diese Störung mehr den Charakter eines Bruches an, der bei «Röter»-«Büttler» den N-Rand des abtauchenden Rogensteingewölbes bildet. Dieselbe Längsstörung könnte in ihrer ersten Anlage auch den Malm-N-Schenkel durchsetzt haben, später dürfte sie aber — durch disharmonische Bewegungen längs der Oxfordienserie — in zwei Teilstücke zerlegt worden sein, wie dies die Profile durch die Ruine Pfeffingen und durch die Falkenfluh andeuten (Fig. 20 a und b). Dass der Malm in die Faltung miteinbezogen wurde, dafür sprechen auch die Lagerungsverhältnisse an der SE Duggingen liegenden Falkenfluh, wo sich eine deutliche Faltung des Rauracien erkennen lässt (vgl. Fig. 20 b). Die Antiklinale bei P. 659 kann als definitives E-Ende der Blauenkette bezeichnet werden.

Den oben besprochenen geologischen Verhältnissen im Birstal-Querschnitt kommt insofern besondere Bedeutung zu, weil einzig in diesem Abschnitt ein tieferer Einblick in den Bau des Doggerkerns der östlichen Blauenkette möglich ist. Obwohl hier der Rogensteingewölbescheitel nur ca. 450 m hoch liegt, zeigt er an seinem N-Rand komplizierte Verhältnisse. Hieraus wird verständlich, dass der geologische Bau auch weiter westwärts im Bereich der grössten Emporwölbung (Hofstetter Bergmatten) — bei einer Hauptrogenstein-Scheitelhöhe von ca. 850 m — beträchtliche Komplikationen aufweisen muss, die wir durch Längsstörungen und nachträgliche Zusammenpressung zu erklären versuchten.

g) Plateau von Dittingen-Blauen-Nenzlingen

Der Malm-S-Schenkel der Blauenkette geht südwärts in das morphologisch ausgeprägte Plateaugebiet der Gegend von Röschenz (Blatt Laufen), Dittingen, Blauen und Nenzlingen über. Dieses Umbiegen der Schichten in flache Lagerung findet im Gebiet W Dorf Blauen nur allmählich statt; N Kleinblauen hingegen, auf der Strecke «Buchhalden»-«Kuenisberg», zeigt sich eine deutliche Knickzone (vgl. Tafel 1). Über die Verhältnisse N Nenzlingen kann nichts Genaueres ausgesagt werden, da die in Frage kommende Zone durch Schuttmassen verdeckt ist und Erosionsrinnen fehlen. Weiter südostwärts — am NW-Rand der Klus von Grellingen — beobachten wir S der Eggfluh ein immer

schwächer werdendes SW-Fallen der Malmkalke, das aber bis zum «Kessiloch» an der Birs anhält; somit setzt hier das Gebiet flacher Schichtlagerung erst S des Flusses ein.

Das sich zwischen Röschenz und Nenzlingen ausdehnende Plateau wird zur Hauptsache aus den Schichten des *Rauracien* und *Séquanien* gebildet; nur im engen Talboden von Dittingen tritt noch das oberste *Oxfordien* zutage. Die Gegend von Kleinblauen–Nenzlingen hingegen wird von den Ablagerungen des «*Meeressandes*» (*Rupélien*) bedeckt, die wahrscheinlich ursprünglich weiter nach W reichten, wofür ihr Wiederauftreten im Becken von Laufen spricht. Die Lagerung des «Meeressandes» zeigt lokal oft rasch wechselndes Einfallen; das liegende *Séquanien* bzw. *Rauracien* hingegen ist vorwiegend horizontal bis schwach S-fallend.

Jenseits der Birs — in der SE-Ecke des Blattes Blauen — erhebt sich das Plateau des «Einschlag». E davon, auf der rechten Seite des Ibaches, zeigt sich gerade noch der nördlichste Sporn der «Kastelhöhe», zu der die Schichten nun plötzlich stark ansteigen. Das hier vorherrschende WSW-Fallen entspricht ungefähr dem Einfallen des Blauen-S-Schenkels N der Birs. Für das S anschließende Gebiet verweise ich auf die Arbeit von R. KOCH (Lit. 110).

Die disharmonische Faltung der Malmflanken

Längs- und Querstörungen

In der Beschreibung der Blauenkette ist mehrmals darauf hingewiesen worden, dass Doggerkern und Malmflanken nicht konkordantes Einfallen zeigen, so dass man von **disharmonischer Faltung** sprechen muss. Diese hat wegen der ca. 120 m mächtigen, tonig-mergeligen Callovien-Oxfordserie, die Dogger- und Malmkalke trennt, stattfinden können. Dabei dürfte sich bereits während der Hauptfaltung der Malmkalkmantel tektonisch anders verhalten haben als das Rogensteingewölbe im Kern der Kette; diese disharmonische Faltung wurde in der letzten Faltungsphase wahrscheinlich noch gesteigert durch eine intensive Herauspressung des Antiklinalkerns. Als Folge davon wurde die Callovien-Oxfordienserie stellenweise stark zusammengepresst und ausgequetscht, an anderen Orten zeigt sie dafür beträchtliche sackförmige Anhäufungen (vgl. Tafel 1 und 2).

Auch innerhalb der Malmkalk-Schenkel können zahlreiche Beobachtungen gemacht werden, die als Folgeerscheinungen der disharmonischen Faltung zu bewerten sind. Wir betrachten zunächst die in den Rauracienkalken auftretenden **sekundären Längsstörungen**.

Obwohl auch das Doggergewölbe und seine Schenkel im W-Teil der Blauenkette bedeutende Längsstörungen aufweisen, zeigt der Hauptrogenstein bei weitem nicht diese Anzeichen starker Pressung mit sekundären Harnischflächen, wie das auf der ganzen Länge des Rauracien-N- bzw. -S-Schenkels festgestellt werden kann. Am deutlichsten zeigen sich diese Erscheinungen im Rauracienkalk, und zwar am besten sichtbar an den Stellen starker Überkippung oder an Knickzonen. Hier beobachten wir, dass sich in dem massigen mittleren und oberen Rauracien viele Kluft- und Scherflächen — durch die starke Pressung verursacht — gebildet haben, die oft den Eindruck primärer Schichtung erwecken. Das Streichen dieser tektonischen Flächen entspricht im allgemeinen demjenigen der Kette, hingegen kann das Einfallen alle möglichen Richtungen annehmen, die mit der entsprechenden Neigung des Schenkels nicht übereinzustimmen brauchen. Die auf den Harnischflächen vorhandenen Rutschstreifen verlaufen durchwegs quer zur Falte. Sie dürften deshalb im N-Schenkel direkt mit der ca. S-N (am E-Ende der Blauenkette SW-NE) gerichteten Schubkraft in Zusammenhang zu bringen sein, während sie im S-Schenkel auf die N-S gerichtete Ausweichbewegung der disharmonischen Faltung zurückzuführen sind. Die starke, oft fast knickförmig erfolgende Aufrichtung der Malmflanken ist aus Tafel 1 deutlich ersichtlich.

Weiterhin lassen sich in den Rauracienflanken — aber auch im Plateaugebiet von Blauen und in der Hofstetter Mulde —, **Querstörungen** in beträchtlicher Anzahl beobachten. Das Streichen dieser meist Rutschharnische zeigenden Störungsflächen weist eine Hauptrichtung auf, die ungefähr SW-NE verläuft und ziemlich unabhängig vom allgemeinen Streichen der Blauenkette ist. Die

Harnischflächen stehen in der Regel senkrecht; die daraufliegenden Rutschstreifen fallen meist schwach nach N ein. Dieses System von Querstörungen ist wohl als Ausgleichsbewegung während der letzten Auffaltung in der Querrichtung (SW-NE) zu deuten; dabei folgten diese Bewegungen möglicherweise bereits vorhandenen älteren Querbrüchen.

Die Frage der Faltungsphasen

Die von mir ausgeführte Detailuntersuchung hat zur Frage nach dem zeitlichen Verlauf der Auffaltung der Blauenkette keine wesentlich neuen Resultate geliefert.

Sicher ist, dass Faltung erst nach Ablagerung der stampischen Serie eingetreten sein kann, denn das oligocaene Sedimentationsbecken reichte vom Oberrheintalgraben über das Gebiet der Blauenkette hinweg bis in die Becken von Laufen und Delsberg und vielleicht noch weiter südlich.

Als jüngere Tertiärbildungen sind dann einzig die geröllführenden Lehme (Wanderblock-Formation) vertreten, deren genaues Alter — ob jungmiocaen (tortonisch) oder pontisch — wir einstweilen nicht kennen. Die Tatsache, dass diese Geröllbildungen, von denen wir einheitliches Alter voraussetzen, auf sehr verschiedener Unterlage aufrufen (W Aesch auf Cyrenenmergel, SE Nenzlingen auf Séquanien, am Aeschberg und N Hofstetten auf Séquanien-Rauracien, auf dem Eggberg und bei Mariastein auf oberem bis mittlerem Rauracien), spricht dafür, dass schon vor der Ablagerung dieser Gerölle Verstellungen (wohl leichte Aufwölbungen) der Unterlage stattgefunden haben müssen. Diese kann man als **erste Phase der Jurafaltung** auffassen. Inwiefern dabei auch mit Bewegungen längs der Rheintalflexur gerechnet werden muss, lässt sich nicht entscheiden. Die Blauenkette könnte von diesem Zeitpunkt an — namentlich in ihrem Hauptteil — schon als beträchtliche Aufwölbung existiert haben; hierfür spricht die Art der Ablagerung der Gerölle der Wanderblock-Formation in den beschriebenen zwei Stromstrichen. Eine Überquerung der Kette fand erst an ihrem E-Ende statt, wo ihr Scheitel auch heute noch viel tiefer liegt. Vielleicht verlief hier, im Grenzgebiet gegen die Rheintalflexur, eine Senke, durch die der Strom, der die Wanderblöcke herbeiführte, nach S floss.

Die verschiedene Höhenlage der geröllführenden Lehme (W Aesch 350 m, Aeschberg 400—450 m, SE Nenzlingen 440 m, Hofstetten-Mariastein 500—540 m, Eggberg 645 m!) zeigt dann deutlich, dass auch nach der Ablagerung der Wanderblock-Formation Faltung eingetreten sein muss. In dieser Hinsicht ist es interessant, dass sich das höchste Vorkommen (Eggberg 645 m) auf dem Malm-scheitel der ostwärts abtauchenden Blauenkette vorfindet, was durch die **zweite Phase der Jurafaltung** bedingt wäre.

Weitere Schlüsse lassen sich wegen des Fehlens sicher datierbarer Jungtertiär-Ablagerungen nicht ableiten.

Zusammenfassung der wichtigsten Resultate

Stratigraphie

Juraformation: Im Aufnahmegebiet ist die ganze Juraserie vom unteren Aalénien bis zum oberen Séquanien vertreten, doch erlaubt die meist starke Verwitterungsdecke nur ausnahmsweise die Beobachtung zusammenhängender Profile.

Die Neukartierung ergab, dass *unterer Dogger* (hauptsächlich Humphriesi-Blagdenischichten) sehr viel verbreiteter ist, als bisher angenommen worden ist, doch konnten aus dem eben genannten Grunde keine stratigraphischen Detailuntersuchungen vorgenommen werden. Immerhin scheint die erstmals von A. TOBLER 1897 festgestellte koralligene Ausbildung des unteren Bajocien besonders das westliche Blauengebiet zu kennzeichnen und sich gegen E hin zu verlieren.

Über die höheren Stufen (*Dogger* und *Malm*) ist einzig zu bemerken, dass vom Haupttrogenstein, vom Callovien und von den Grenzschiechten Oxfordien-unteres Rauracien Detailprofile aufgenommen werden konnten, die teilweise durch Fossilisten vervollständigt wurden. Im weiteren wurde die Frage

der genauen Grenzziehung zwischen Rauracien und Séquanien näher verfolgt, ferner die Verhältnisse zwischen der Malmkalkunterlage und dem transgredierenden stampischen «Meeressand» untersucht.

Tertiär: Was die tertiären Ablagerungen betrifft, so ist das Auffinden von «*fossilen Kalktuffen mit Pflanzenresten*» am Witterswilerberg zu erwähnen. Diese Bildungen stellen ein Äquivalent zu denjenigen am Lenzberg bei Aesch dar; sie wurden — zusammen mit Kalkkonglomeraten bzw. Geröllen — vorläufig dem Sannoisien zugeordnet.

Für die stampischen Ablagerungen: «*Meeressand*», «*Fischschiefer*», «*Septarienton*» und «*Cyrenenmergel*» sind die bis heute im Aufnahmegebiet bekanntgewordenen Vorkommen zusammengestellt worden; vom «Meeressand»-Aufschluss bei Kleinblauen wurde eine Fossilliste veröffentlicht.

Was endlich die geröllführenden Lehme («Wanderblöcke», «Quarzitschotter») anbetrifft, so wurde die Verbreitung genau verfolgt; es sei besonders auf das Vorkommen E des Gemeindewaldes (W Aesch) hingewiesen, das anscheinend den Cyrenenmergeln aufliegt.

Tektonik

Die Detailkartierung, im besonderen der Nachweis mehrerer bisher nicht beachteter Unterdogger-Aufschlüsse ergab, dass der Bau der **Blauenkette** viel komplizierter ist, als bisher angenommen wurde. Ferner zeigte sich, dass die durch die mächtigen Oxfordschichten ermöglichte disharmonische Faltung zwischen Haupttrogenstein und Malmkalk eine wichtige Rolle spielt und dass sie wahrscheinlich mit bedeutenden Längsstörungen in den Rauracien-Schenkeln kombiniert ist. Als Ganzes stellt die Blauenkette eine Art Pilzfalte dar, deren Doggerkern — gleichfalls von Längsstörungen durchsetzt — zwischen den beiden Schenkeln herausgepresst worden ist.

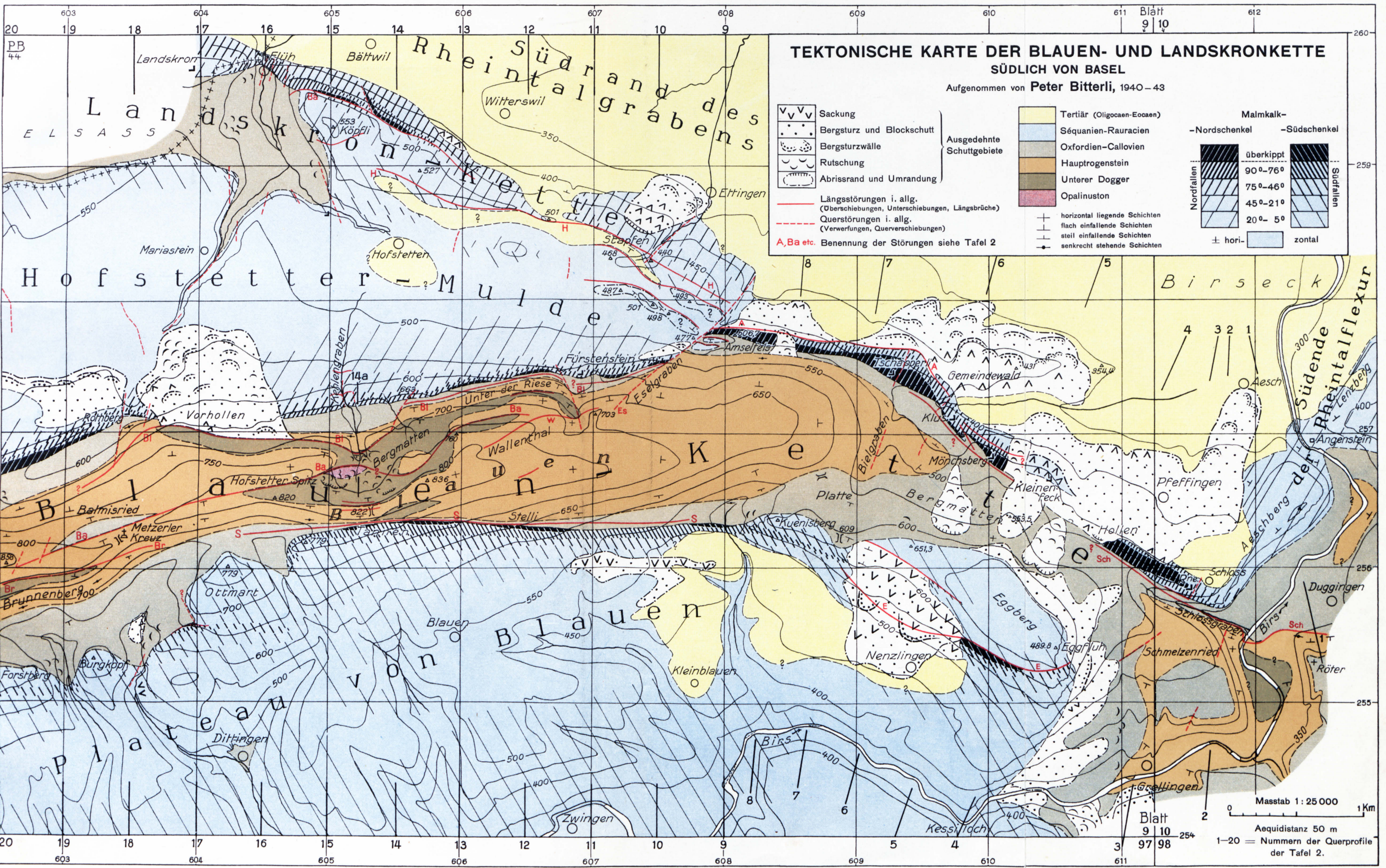
Auch die **Landskronkette** weist Komplikationen auf, die sich aber nicht durchgehends gut erfassen lassen.

Besondere Abschnitte sind dem Zusammentreffen der **Blauen- und Landskronkette**, ferner den Beziehungen der **Blauenkette zur Rheintalflexur** gewidmet, um die hier auftretenden Komplikationen ausführlich zu beschreiben.

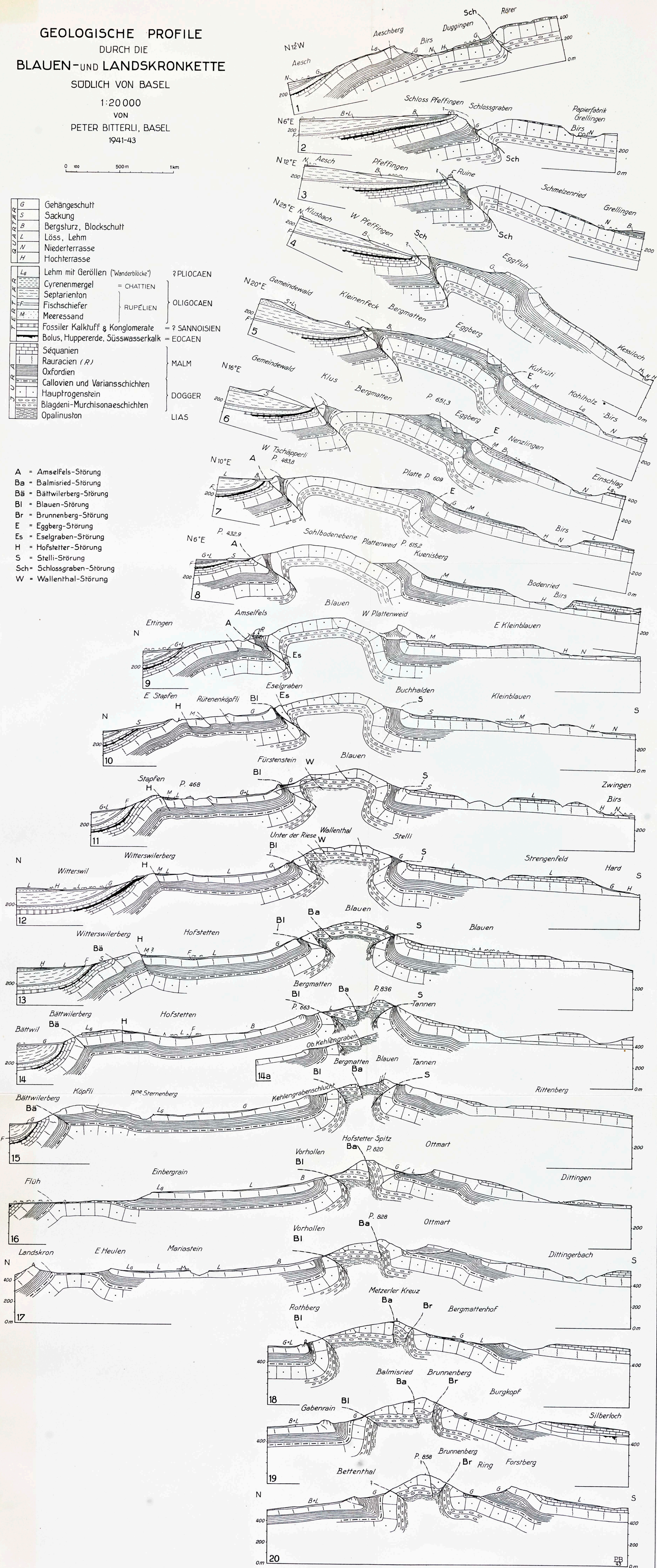
Die tektonische Deutung, zu der ich durch die Neukartierung geführt worden bin, gelangt in den Profilen (Tafel 2) und in der tektonischen Karte (Tafel 1) zur Darstellung. Ich möchte aber darauf hinweisen, dass künftige neue Aufschlüsse vielleicht noch zu mancher Ergänzung und Verbesserung führen könnten.

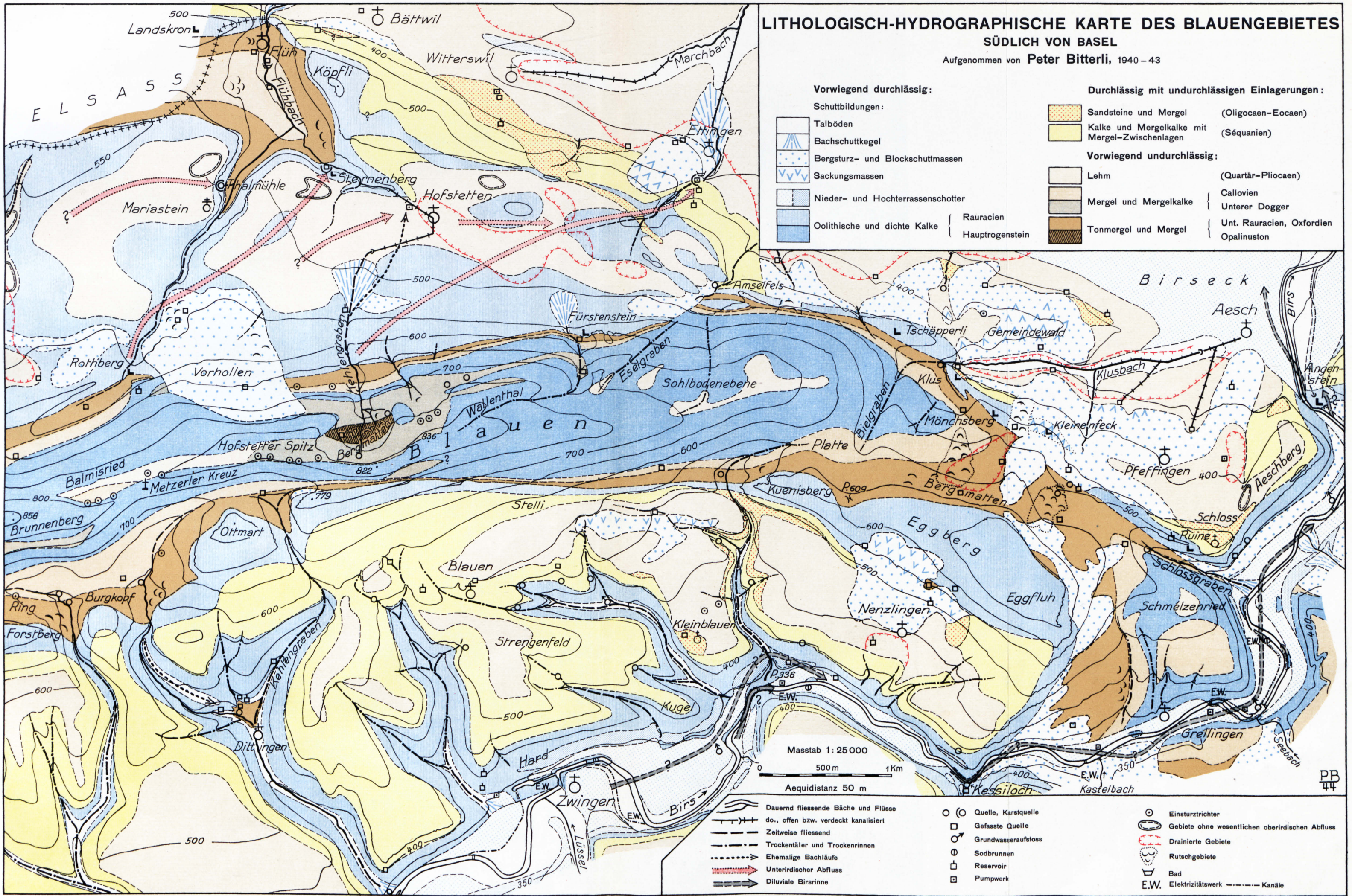
Hydrographie

In einem speziellen Kapitel werden der Birslauf, ferner die Grundwasserverhältnisse, Quellen etc. kurz besprochen; über diese Verhältnisse orientiert die lithologisch-hydrographische Karte (Tafel 3).



0 100 500 m 1 km





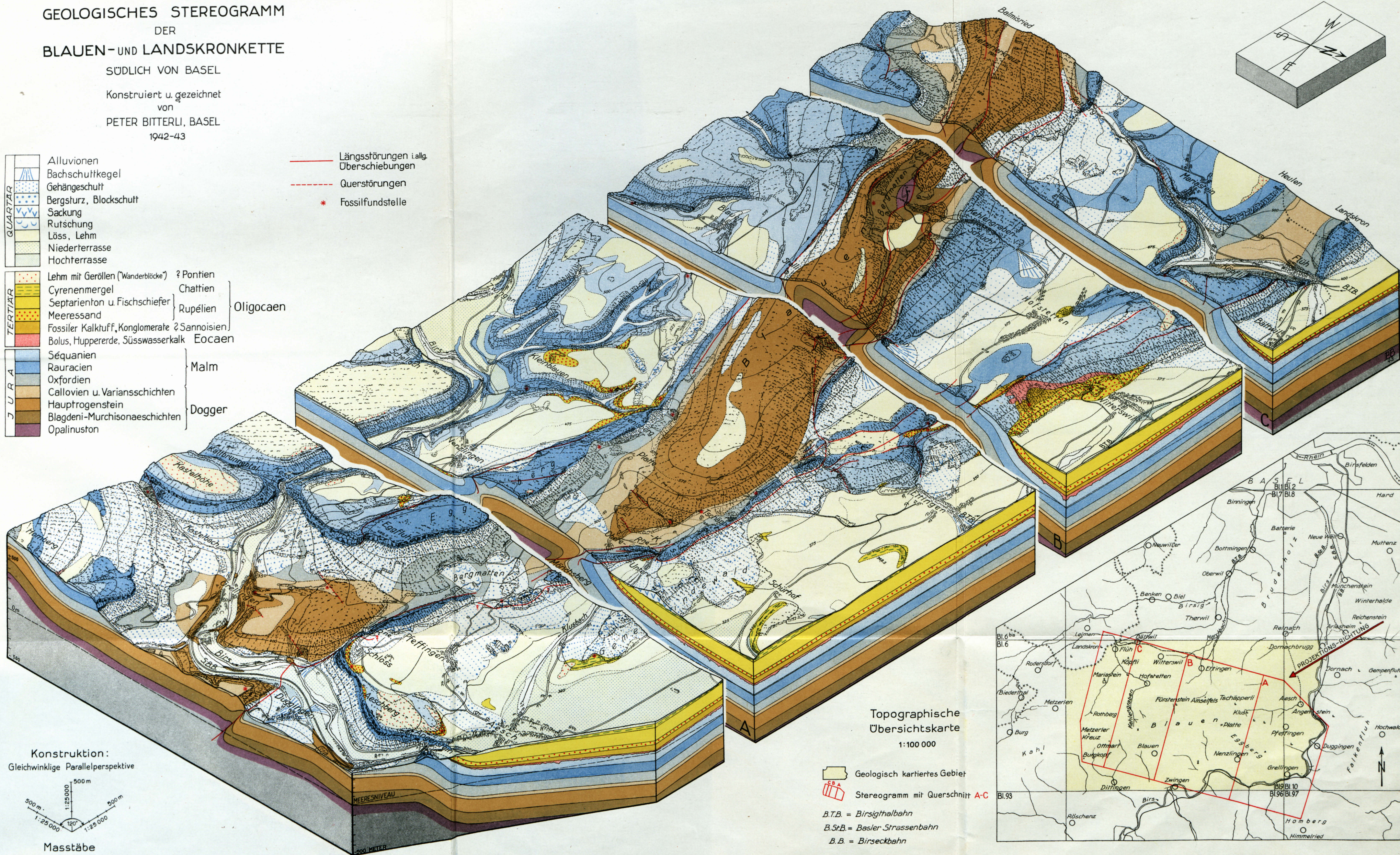
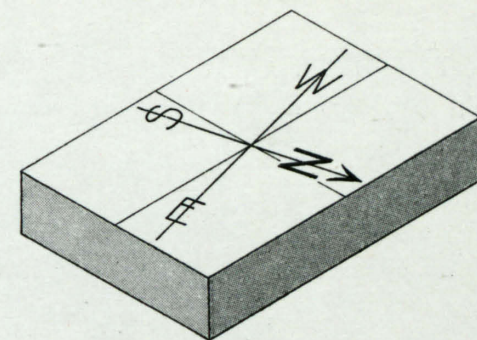
GEOLOGISCHES STEREOGRAMM DER BLAUEN-UND LANDSKRONKETTE

SÜDLICH VON BASEL

Konstruiert u. gezeichnet
von
PETER BITTERLI, BASEL
1942-43

- | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|----------|
| QUARTÄR | Alluvionen | Oligocaen | | |
| | Bachschuttkegel | | | |
| | Gehängeschutt | | | |
| | Bergsturz, Blockschutt | | | |
| | Sackung | | | |
| | Rutschung | | | |
| | Löss, Lehm | | | |
| Niederterrasse | Malm | | | |
| Hochterrasse | | | | |
| TERTIÄR | | | Lehm mit Geröllen ("Wanderblöcke") | ? |
| | | Cyrenenmergel | | Chattien |
| | Septarienton u. Fischechiefer | | Rupélien | |
| | Meeressand | | | |
| | Fossiler Kalktuff, Konglomerate | | ? Sannoisien | |
| JURA | Bolus, Huppererde, Süßwasserkalk | | Eocaen | |
| | Séquanien | | | |
| | Rauracien | | | |
| | Oxfordien | | | |
| | Callovien u. Variansschichten | Dogger | | |
| | Haupttrogenstein | | | |
| Blagdeni-Murchisonaeschichten | | | | |
| Opalinuston | | | | |

- Längsstörungen i. allg. Überschiebungen
- - - Querstörungen
- * Fossilfundstelle



Konstruktion:
Gleichwinklige Parallelperspektive

Masstäbe
Aequidistanz = 50 m

Topographische
Übersichtskarte
1:100 000

- Geologisch kartiertes Gebiet
- Stereogramm mit Querschnitt A-C
- B.T.B. = Birsigthalbahn
- B.St.B. = Basler Strassenbahn
- B.B. = Birseckbahn

