

BEITRÄGE

ZUR

GEOLOGISCHEN KARTE DER SCHWEIZ

HERAUSGEGEBEN VON DER GEOLOGISCHEN KOMMISSION DER SCHWEIZ, NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

AUF KOSTEN DER EIDGENOSSENSCHAFT

NEUE FOLGE, XI. LIEFERUNG
DES GANZEN WERKES 41. LIEFERUNG

Geologie der Umgebung von Gelterkinden im Basler Tafeljura

Mit 2 Textfiguren, einer geolog. Karte 1 : 25,000,
einer stratigraphischen und einer tektonischen Profiltafel

VON

AUGUST BUXTORF

BASEL

BERN

IN KOMMISSION BEI SCHMID & FRANCKE (VORMALS J. DALPSCHÉ BUCHHANDLUNG)

1901

Buchdruckerei Stämpfli & Cie. in Bern

Vorwort.

Die Hauptmaterialien für die geologische Kenntnis des Jura unserer Gegend finden sich in den Aufnahmen der Dufourblätter im Massstabe 1:100,000 und in den dazu gehörigen Texten niedergelegt. Diese Arbeiten von *J. B. Greppin*, *C. Mösch* und *Albr. Müller* müssen in mancher Hinsicht ergänzt und vervollständigt werden. Geologische Specialuntersuchungen oder mehr übersichtliche Darstellungen aus unserm Gebiete sind in neuerer Zeit von *Ed. Greppin*, *A. Gutzwiller*, *F. v. Huene*, *F.* und *M. Mühlberg*, *C. Schmidt*, *G. Steinmann*, *A. Tobler* etc. veröffentlicht worden.

Die rationelle Art der Fortführung aller dieser Untersuchungen würde in der Neuaufnahme des ganzen Gebietes im Massstabe 1:25,000 bestehen.

So ist denn die vorliegende Arbeit der Versuch, das Blatt Gelterkinden (Nr. 31) des eidgenössischen topographischen Atlases in 1:25,000 geologisch aufzunehmen und sowohl in topographischer als auch in geologischer Hinsicht die dabei erlangten Resultate in ihrer weitergehenden Bedeutung für die geologische Kenntnis des Tafeljura unserer Gegend überhaupt zu schildern. — Zu dieser Untersuchung wurde ich durch meine Lehrer, die Herren Professor *C. Schmidt* und Dr. *A. Tobler* in Basel, angeregt.

Die Sommermonate der Jahre 1899 und 1900 waren der Untersuchung im Felde gewidmet; die Bearbeitung des gesammelten Materials führte ich am geologischen Institut der Universität Basel aus.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle allen denjenigen, die mir bei meiner Arbeit ihren Rat und ihre Unterstützung zu teil werden liessen, meinen besten Dank auszusprechen.

Dieser gilt in erster Linie meinen Lehrern, Herren Prof. Dr. *Carl Schmidt* und Dr. *Aug. Tobler*, die mit regstem Interesse meine Untersuchungen verfolgt und unterstützt haben. Die Untersuchung der tertiären Fossilien begann ich im geologischen Institut zu Göttingen, unter Leitung von Herrn Geheimrat *von Koenen*, dem ich hier ebenfalls meinen Dank sage.

Bei der Untersuchung und Beurteilung der tertiären und quartären Bildungen meines Gebietes unterstützte mich Herr Dr. *A. Gutzwiller* in Basel. Herr Dr. *F. Schalch*, Landesgeologe in Heidelberg, bot mir Gelegenheit, seine Sammlungen aus dem Wutach- und Randengebiet vergleichen zu können, unter seiner Leitung besuchte ich die klassischen Aufschlüsse der genannten Gegenden. Beiden Herren bin ich für die mannigfache Anregung und Hülfe zu grossem Danke verpflichtet.

Mein Dank gebührt ferner der Naturhistorischen Kommission des Museums zu Basel; ebenso Herrn Dr. *F. Leuthardt*, Direktor des Basellandschaftlichen Museums zu Liestal. Aus beiden Instituten wurden mir in entgegenkommender Weise tertiäre Fossilien und Gesteinsproben als Vergleichsmaterial zur Verfügung gestellt. Von grösstem Interesse musste es für meine Arbeit sein, die in Basel aufbewahrten Belegstücke zu den Untersuchungen *Peter Merians* mit berücksichtigen zu können.

Endlich möchte ich an dieser Stelle Herrn Prof. *Alb. Heim*, Präsident der schweizerischen geologischen Kommission, für seine vielen Bemühungen bei der Publikation dieser Arbeit meinen wärmsten Dank erstatten.

Basel, Mitte März 1901.

A. Buxtorf.

Inhaltsverzeichnis.

	Pag.		Pag.
Vorwort	III	9. Variansschichten	55
Inhaltsverzeichnis	V	10. Macrocephalenschichten	57
Litteraturverzeichnis	VII	11. Ornatenthone	57
I. Historische Einleitung	1	C. Weisser Jura (Malm)	58
II. Topographischer Überblick und orographische Gliederung des Gebietes	8	<i>III^a. Tertiär</i>	<i>59</i>
III. Stratigraphie	11	A. Mittel-Miocän	59
<i>I^a. Trias</i>	<i>11</i>	B. Juranagelfluh	66
A. Muschelkalk	11	C. Obermiocäner Süßwasserkalk	67
B. Keuper	11	<i>IV^a. Quartär</i>	<i>68</i>
1. Unterer Keuper	11	1. Flussterrassen	68
2. Mittlerer Keuper	11	2. Moränen	69
<i>a.</i> Verbreitung	11	3. Postglaciale Kalktuffe	71
<i>b.</i> Speciellere Stratigraphie	13	<i>V^a. Zusammenfassung</i>	<i>71</i>
3. Oberer Keuper	17	IV. Tektonik	73
<i>II^a. Jura</i>	<i>18</i>	A. Die tektonischen Störungen im Kartengebiet Gelterkinden	73
A. Schwarzer Jura, Lias	18	<i>I^a. Der Kienberg</i>	<i>74</i>
<i>a.</i> Verbreitung	18	1. Das Tafelstück im Nordwesten der Sissacherfluh	75
<i>b.</i> Speciellere Stratigraphie	19	2. Der Grabenbruch der Sissacherfluh	76
1. Unterer Lias	26	3. Das Tafelstück des Kienberges	77
2. Mittlerer Lias	29	4. Der Grabenbruch: Burgerrain-Hof Kienberg-Bischofstein	77
3. Oberer Lias	30	5. Die Verwerfungen im obern Kienberg	80
B. Brauner Jura (Dogger)	31	6. Das eingebrochene Südende des Staufens	82
<i>a.</i> Verbreitung	31	<i>II^a. Der Farnsberg</i>	<i>83</i>
<i>b.</i> Speciellere Stratigraphie	34	1. Das Tafelstück des Farnsberges	83
1. Opalinusthone	34	2. Der Grabenbruch am Westhange des Farnsberges	83
Stratigraphische Profile	36	<i>III^a. Die Tafelstücke und Grabenbrüche des übrigen Gebietes</i>	<i>84</i>
2. Murchisonaeschichten	44	1. Das Tafelstück: Oberg (Tenikerfluh)	84
3. Sowerbyischichten	45	2. Der Grabenbruch: Rhinthalgisiberg-Grütsch	85
Stratigraphische Erörterungen	46		
4. Saucischichten	48		
5. Humphrieschichten	49		
6. Blagdenischichten	50		
Stratigraphische Profile	51		
7. Hauptrogenstein	54		
8. Maxillataschichten, Spatkalke, Grobe Oolithe	55		

	Pag.		Pag.
3. Das Tafelstück : Heuberg-Buchmatt-Kohlgrube	87	9. Die Verwerfungen nördlich Hemmiken	93
4. Der Grabenbruch : Hinter Giesen-Wüstmatt - Thalacker - Taubenrain-Brännler (?)	87	10. Das Tafelstück : Rünenberg-Grossholz-Ringelfluh-Sohl-Kei	94
5. Das Tafelstück : Sonnenberg-Einschlag-Steinhalde-Thürnerfluh-Bettenberg	89	11. Der Grabenbruch : Wenslingen-Barmenhof-Sackhollen	94
6. Der Grabenbruch : Wittinsburg-Glanzmatt-Buchhalde	90	12. Das Tafelstück östlich Wenslingen	95
7. Das Tafelstück : Holchenrain-Berg (616)-Fluh	90	<i>B. Allgemeine Ergebnisse</i>	96
8. Die Bruchzone : Zwei-Mühlenthal-Erndhalde-Wischberg	91	V. Oberflächengeologie	102
		<i>a. Quellen</i>	102
		<i>b. Thalläufe</i>	102
		<i>c. Bergschliffe und Bergstürze</i>	103

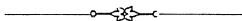


Litteraturverzeichnis.

- Buxtorf, A.* Über vor- oder altmiocäne Verwerfungen im Basler Tafeljura. Ecl. geol. Helv. Vol. VI, I. 1900.
- Greppin, Ed.* Description des fossiles de la Grande Oolithe des environs de Bâle. Mém. de la soc. paléont. suisse. Vol. XV. 1888.
- Greppin, Ed.* Der Dogger der Umgegend von Basel. Berichte des Oberrheinischen geol. Vereins. 1892.
- Greppin, Ed.* Description des fossiles du Bajocien supérieur des environs de Bâle. Mém. soc. pal. suisse. XXV u. ff. 1898 etc.
- Greppin, Ed.* Über den Parallelismus der Malmschichten im Juragebirge. Verh. der Naturf. Ges. in Basel. Bd. XII. 1900.
- Gressly, Am.* Observations géologiques sur le Jura soleurois. Denkschrift der allgem. schweiz. Ges. f. d. ges. Naturw. II. 1838.
- Gutzwiller, A.* Beitrag zur Kenntnis der Tertiärbildungen der Umgegend von Basel. Verh. der Naturf. Ges. zu Basel. IX. 1890.
- Gutzwiller, A.* Die tertiären und pleistocänen Ablagerungen der Umgegend von Basel. Berichte des Oberrhein. geol. Vereins. 1892.
- Gutzwiller, A.* Die Diluvialbildungen der Umgegend von Basel. Verh. der Naturf. Ges. zu Basel. X. 1894.
- v. Huene, F.* Ein Beitrag zur Tektonik und zur Kenntnis der Tertiärablagerungen im Basler Tafeljura. Berichte des Oberrhein. geol. Vereins. 1899.
- v. Huene, F.* Geologische Beschreibung der Gegend von Liestal im Schweizer Tafeljura. Verh. der Naturf. Ges. zu Basel. XII. 1900.
- Merian, Peter.* Übersicht der Beschaffenheit der Gebirgsbildungen in den Umgebungen von Basel, mit besonderer Hinsicht auf das Juragebirge im allgemeinen. Beiträge zur Geognosie. I. Basel 1821.
- Merian, Peter.* Geognostischer Durchschnitt durch das Juragebirge von Basel bis Kestenholtz etc. Denkschr. der allgem. schweiz. Ges. f. d. ges. Naturw. I. Bd. 1829.
- Merian, Peter.* Geognostische Übersicht des südlichen Schwarzwaldes. Beiträge zur Geognosie. II. Basel 1831.
- Merian, Peter.* Über die Verbreitung einer tertiären marinischen Formation im Kanton Basel. Berichte über die Verh. der Naturf. Ges. in Basel. II. 1836.
- Merian, Peter.* Beiträge zur marinischen Tertiärformation im Kanton Basel. Bericht über die Verh. d. Naturf. Ges. Basel. III. 1838.
- Merian, Peter.* Über einige in der Juraformation vorkommende fossile Bohrmuscheln. Berichte über die Verh. der Naturf. Ges. Basel. IV. 1840.

- Merian, Peter.* Diluvialbildung der Gegend von Basel. Berichte über d. Verh. d. Naturf. Ges. Basel. VI. 1844.
- Merian, Peter.* Über eine marinische Tertiärformation am Randen. Berichte über die Verh. der Naturf. Ges. Basel. VIII. 1849.
- Merian, Peter.* Bohrversuche auf Salz bei Wysen und Grellingen. Berichte über d. Verh. der Naturf. Ges. zu Basel. IX. 1851.
- Merian, Peter.* Über den aargauischen Jura. Berichte über die Verh. der Naturf. Ges. Basel. X. 1852.
- Mösch, Cas.* Das Flötzgebirge im Kanton Aargau. Neue Denkschr. d. allgem. schweiz. Ges. für die ges. Naturw. XV. 1857.
- Mösch, C.* Der Aargauer-Jura und die nördlichen Gebiete des Kantons Zürich. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. IV. Lieferung. 1867.
- Mösch, C.* Der südliche Aargauer-Jura und seine Umgebungen. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. X. Lieferung. 1874.
- Mühlberg, F.* Kurze Skizze der geologischen Verhältnisse des Bözbergtunnels, des Hauensteintunnels etc. Mitteilungen der aarg. Naturf. Ges. V. Heft. 1889.
- Mühlberg, F.* Bericht über die Exkursion der Schweiz. geologischen Gesellschaft in dem Gebiet der Verwerfungen, Überschiebungen und Überschiebungsklippen im Basler- und Solothurner-Jura. Verh. der Naturf. Ges. zu Basel. Bd. X. 1892.
- Mühlberg, Max.* Über die Beziehungen des Hauptrogensteins der Schweiz zum Dogger im benachbarten schwäbischen Faciesgebiet. Berichte des Oberrhein. geologischen Vereins. 1898.
- Mühlberg, Max.* Vorläufige Mitteilung über die Stratigraphie des Braunen Jura im nord-schweizerischen Juragebirge. Ecl. geol. Helv. VI. 1900.
- Müller, Albr.* Geognostische Beobachtungen aus dem mittlern Baselbiet. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel. I. Teil. 1857.
- Müller, Albr.* Über einige anormale Lagerungsverhältnisse im Basler Jura. Verh. der Naturf. Ges. zu Basel. II. 1860.
- Müller, Albr.* Die Cornbrashschichten im Basler Jura. Verhandlungen der Naturf. Ges. zu Basel. 1870.
- Müller, Albr.* Über die anormalen Lagerungsverhältnisse im westlichen Basler Jura. Verh. der Naturf. Ges. zu Basel. 1878.
- Müller, Albr.* Geologische Skizze des Kantons Basel etc. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. I. Lieferung. 1884.
- Schalch, F.* Beiträge zur Kenntnis der Trias am südöstlichen Schwarzwalde. Dissertation. Würzburg 1873.
- Schalch, F.* Die Gliederung der Liasformation des Donau-Rheinzeuges. N. Jahrbuch für Min. 1880. I. Bd.
- Schalch, F.* Über einige Tertiärbildungen der Umgebung von Schaffhausen. N. Jahrbuch für Min. 1881. II. Bd.
- Schalch, F.* Die geologischen Verhältnisse der Bahnstrecke Weizen-Immendingen etc. Mitteilungen der Grossh. bad. geol. Landesanstalt. II. 1893.
- Schalch, F.* Über ein neues Vorkommen von Meeres- und Brackwassermolasse bei Anselmingen, unweit Engen im Hegau. Mitt. der Grossh. bad. geol. Landesanstalt. III. 1897.

- Schalch, F.* Der braune Jura (Dogger) des Donau-Rheinzuges etc. Mitt. der Grossh. bad. geol. Landesanstalt. III. 1897/98.
- Schalch, F.* Über einen neuen Aufschluss an der Keuper-Liasgrenze bei Ewattingen an der Wutach. Mitt. der Grossh. bad. geol. Landesanstalt. IV. Bd. 1900.
- Schalch, F.* Exkursionsberichte Ia, Ib, II und III im Bericht über die Vers. der Oberrheinischen geol. Vereins zu Donaueschingen. 1900.
- Schlippe, O.* Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Abh. zur geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. IV. 1888.
- Schmidt, C.* Geolog. Exkursion in der Umgebung von Basel und im östlichen Aargauer Jura. Livret-guide géol. (zum VI. internat. Geologenkongress). 1894.
- Steinmann, G.* Zur Kenntnis des « Vesullians » im südwestlichen Deutschland. N. Jahrb. für Min. etc. 1880. II. Bd.
- Steinmann & Graeff.* Geolog. Führer der Umgebung von Freiburg. Freiburg i. B. 1890.
- Steinmann, G.* Über die tektonischen Beziehungen der oberrheinischen Tiefebene zu dem nordschweiz. Kettenjura. Berichte der Naturf. Ges. zu Freiburg i. B. II. 1892.
- Steinmann, G.* Zur Entstehung des Schwarzwaldes. Berichte der Naturf. Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd. III.
- Steinmann, G.* Die Nagelfluh von Alpersbach im Schwarzwalde. Berichte der Naturf. Ges. zu Freiburg i. B. Bd. IV.
- Strübin, K.* Ein Aufschluss der Sowerbyischichten im Basler Tafeljura. Ecl. geol. Helv. Vol. VI. 1900.
- Töbler, Aug.* Der Jura im Südosten der oberrheinischen Tiefebene. Verh. der Naturf. Ges. zu Basel. XI. 1894.



I. Historische Einleitung.

Das Juragebirge im Südosten Basels lässt in seiner orographischen Gestaltung eine deutliche Teilung in zwei verschiedene Gebiete erkennen: flache, tafelförmige Berge und ausgedehnte Hochflächen im Norden werden überragt von schroffen, weit sich hinziehenden Felskämmen im Süden; der Geologe spricht vom Tafel- oder Plateaujura im Norden und vom Falten- oder Kettenjura im Süden.

Im Tafeljura erkennt man die sedimentäre Tafel, die den niedersinkenden, krystallinen Kern des Schwarzwaldes im Süden umsäumt und überdeckt.

Im Faltenjura sind die gleichen Sedimente der Trias-, Jura- und Tertiärzeit aufgefaltet zu langen Kettenzügen mit muldenförmigen Längsthälern.

Die Grenze beider Gebiete ist im Basler Juragebirge orographisch und geologisch scharf ausgeprägt. Sie wird dadurch bedingt, dass die nicht gefalteten Schichten im Norden südwärts an gleichalterige, stark gefaltete Bildungen unmittelbar anstossen, wobei auf einer langen Strecke eine Überfaltung des Kettenjura über den Tafeljura von Süden nach Norden zu beobachtet wird: die nördlichen Teile des gefalteten Gebietes liegen auf dem Südrand der ungefalteten Sedimenttafel auf.

Im Folgenden möchte ich versuchen, den Gang der geologischen Forschung im Basler Juragebirge in kurzen Worten zu skizzieren.

Es ist wohl *Peter Merian*, der in seinen „Beiträgen zur Geognosie“¹⁾ als Erster auf die engen Beziehungen zwischen der orographischen Gliederung und dem geologischen Bau dieses Gebietes hinweist²⁾:

¹⁾ I, pag. 68—69 und pag. 72.

²⁾ Beiträge zur Geognosie I, pag. 72.

A. Buxtorf, Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz.

„Das auf der Karte¹⁾ verzeichnete Juragebirge auf dem linken Rheinufer kann in Hinsicht seiner Schichtung in zwei Gegenden abgeteilt werden. Die Berge, die nördlich von einer Linie liegen, welche über Oltigen, Zegligen, südlich von Buckten und Bennweil, über Oberdorf, Tschoppenhof, Reigoldswil und Bretzweil fortläuft, zeigen in der Regel wenig geneigte Schichten. Stärkere Senkung wird in dieser Gegend nur an verhältnismässig wenigen Stellen beobachtet. Die Berge südlich von jener Linie bilden die höchste Gebirgsgruppe des Basler Jura, und bestehen aus Schichten, die mehrenteils unter mehr oder weniger starken Winkeln einfallen.“

Und fährt sodann fort²⁾:

„Die Schichten der Gebirge zwischen dem Rhein und der Grenzlinie liegen, wie gesagt, teils horizontal, teils sind sie wenige Grade südlich oder nördlich gegen den Horizont geneigt und folgen nicht selten dem äussern Abhange der Berge. Man bemerkt dabei, dass eine geringe südliche Neigung im allgemeinen vorherrschend ist.“

Wenn *Peter Merian* auf diesen gleichförmigen, plateauartigen Bau des nördlichen Jura hinweist, so ist es ihm aber nicht entgangen, dass auch diese nicht gefaltete Sedimenttafel von mancherlei Störungen betroffen worden ist.

Er erwähnt³⁾ beispielsweise die ungewöhnlich steile Lagerung der Schichten des Untern Doggers an der Strasse von Hemmiken nach Ormalingen, in einer Gegend, die, wie ich später ausführen werde, thatsächlich von Verwerfungen betroffen worden ist.

Auch auf der „Geognostischen Karte des Kantons Basel“, die *Peter Merian* dem I. Band der Beiträge zur Geognosie beigegeben hat, sind solche Unregelmässigkeiten der Schichtlagerung verzeichnet. Das Vorkommen von Rogenstein im Niveau des Thalbodens bei Liestal, Lausen, Sissach, Ormalingen und Tecknau muss um so mehr auffallen, als ja sonst, gemäss dem allgemeinen Bau der Gegend, der Rogenstein nur an den obern Steilhängen der Tafelberge auftritt:

¹⁾ Vgl. die dem I. Bd. der Beitr. z. Geognosie beigegebene geognostische Karte des Kantons Basel.

²⁾ pag. 72 unten.

³⁾ Beitr. z. Geogn. I, pag. 73.

Ferner ist es das Verdienst *Peter Merians*, erstmals darauf hingewiesen zu haben, dass speciell die Grenzregion zwischen dem nördlichen Teil und dem südlichen Gebirge mit den steilstehenden Schichten als ein Gebiet komplizierter geologischer Lagerungsverhältnisse aufzufassen ist. Auch hier haben ihn seine Beobachtungen im Aargauer Kettenjura, namentlich aber die unerwarteten Bohrprofile, welche die Nachsuchungen auf Steinsalz im obern Basler Jura ergaben, zu einer Auffassung des jurassischen Gebirgsbaues geführt, die im wesentlichen später durch die Arbeiten von *Müller* und *Mösch* bestätigt worden ist¹⁾.

P. Merian weist in einer Abhandlung „Über den aargauischen Jura“ (Bericht über die Verhandlungen der Naturf. Gesellschaft Basel X, 1852) auf die Bedeutung des scharf ausgeprägten Nordrandes des Gebietes hin, das wir heute als Kettenjura bezeichnen; er betont die Kontinuität dieser tektonischen Linie vom Mont-terrible ostwärts bis zur Lägern und zeigt, dass sich an manchen Stellen in dieser Randzone eine „Überschiebung“ der südlichen Gebirgszüge auf die nordwärts angrenzenden Gebiete feststellen lässt. „Die Epoche der Entstehung dieser Zerrüttung fällt in die Tertiärzeit oder nach derselben“ (pag. 143 l. cit.).

Aus einer nur wenig spätern Zeit (1857) stammt die erste eingehende stratigraphische Untersuchung der Schichtfolge des Schweizer Tafeljura: „Das Flözgebirge im Kanton Aargau“ von *Casimir Mösch*, in welcher erstmals, wie dies in Schwaben und Franken durch *Alberti* und *Quenstedt* geschehen war, auch in unsern Gebieten eine scharfe Trennung der Schichtsysteme mit eingehender Berücksichtigung der Fossilien durchgeführt wird. Die beigegebenen Tafeln berücksichtigen auch den tektonischen Verband dieser Schichten, indem Tafel III eine schematische Ansicht der regelmässigen, nach Süden einfallenden Schichtfolge des Aargauer Tafel-Jura giebt, während Tafel I die schon von *Merian* erwähnte „Überstürzung des Jurazuges bei Densbüren“, d. h. die umgekehrte Lagerung der Sedimentfolge darstellt.

¹⁾ *Peter Merian* hat das Auftreten des rauchgrauen Kalkes, des Muschelkalkes, am Nordrand der Hochketten zu verschiedenen Malen in verschiedener Weise gedeutet. Man vergleiche:
Beiträge zur Geognosie I, pag. 89—90.
„ „ „ II, pag. 204—205.
Querschnitt Basel-Kestenholz, pag. 57—58.

Auch der „geologischen Beschreibung des Aargauer Jura“ (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz IV, 1867), die in erster Linie wiederum die Strati-graphie berücksichtigt, sind Profilsereien beigegeben, die *Möschs* Ansichten über den Bau des nordöstlichen Juragebirges in klarster Weise erkennen lassen. *Mösch* findet die Erklärung für die Überlagerung des Tafeljura durch die südlich anstossenden Hochketten¹⁾ in der Annahme, dass die Faltungen, denen die Juraketten ihre Entstehung verdanken, nach Norden überliegen, ja dass sogar die Gewölbe gegen Norden auf das Plateau überschoben sind.

Peter Merian bezeichnet zum erstenmale die tektonische Störung an der Grenze von Ketten- und Tafeljura als „Überschiebung“; und *Casimir Mösch* erklärt — wie wir aus seinen Profilsereien entnehmen können — erstmals die Überschiebungen als aus liegenden Falten hervorgegangen.

Den Untersuchungen *Möschs* im Aargauer Jura entsprechen im Basler Juragebirge die teils frühern, teils gleichzeitigen Aufnahmen von *Albrecht Müller*. Derselbe erläutert und verfolgt im genannten Gebiete erstmals eingehend die Überschiebungen der Ketten auf den Tafeljura; es gelingt ihm, nachzuweisen, dass die isolierten Bergkuppen, die im mittlern Basbiet an mehreren Stellen zusammenhangslos dem Tafeljura aufgesetzt erscheinen, ebenfalls als Reste ehemals ausgedehnter Überschiebungsdecken aufzufassen sind, deren Wurzel in den südlich angrenzenden Hochketten zu suchen ist. Im weitem hat *Albrecht Müller* auf den Einfluss aufmerksam gemacht, den die Gebiete des Schwarzwaldes und der oberrheinischen Tiefebene auf die Herausbildung der tektonischen Leitlinien im Juragebirge ausüben mussten; dadurch hat er eine Deutung der Grundzüge im geotektonischen Bau vorgeschlagen, die noch jetzt in mancher Richtung Gültigkeit besitzt²⁾.

Die Überschiebungen selbst lässt *Müller* nicht aus extrem überliegenden Gewölben hervorgehen, sondern er ist geneigt, eine Verschiebung längs Spalten anzunehmen. Für das Gebiet der grössten Überschiebungen musste diese Er-

¹⁾ Wir begegnen diesen beiden Bezeichnungen für die schon von *Peter Merian* unterschiedenen Gebiete des Basler Juragebirges wohl erstmals bei *Müller*; von da ab kehren sie in allen spätern Arbeiten über den Jura wieder.

²⁾ Über einige anormale Lagerungsverhältnisse im Basler Jura. (Verh. der Naturf. Ges. Basel, II, 1860, pag. 386—388.)

klärungsweise als gegeben erscheinen, weil ja hier diese Überschiebungsmassen nur durch theoretische Annahmen zu Gewölben ergänzt werden können¹⁾.

Während heute auch allgemein die Entstehung des Kettenjura einem im Grunde einheitlichen gebirgsbildenden Prozess zur Tertiärzeit zugewiesen wird, suchte *Müller*, wohl anlehnend an gewisse Anschauungen *Thurmanns* und *Gresslys*, die Störungen von Ort zu Ort, je nach dem Alter der durch die Störung betroffenen Schichten, verschiedenen geologischen Perioden zuzuweisen.

Im Basler Tafeljura hat auch *Müller* mannigfache Unregelmässigkeiten der geologischen Gliederung nachgewiesen, die sich mit der Annahme einer einheitlichen, ungestörten, schwach südlich einfallenden Schichttafel nicht vereinigen lassen. Die Veranlassung zur Entstehung dieser Störungen sucht *Müller* entweder in der chemischen Beschaffenheit der unterteufenden Schichten, oder in Vorgängen an der Oberfläche, in Bergstürzen und -schlipfen, oder schliesslich in plutonischen Vorgängen in tiefern Erdschichten. Nur in vereinzelten Fällen erklärt *Müller* die Unregelmässigkeiten im Bau des Plateaujura als bedingt durch Senkungen und Abbrüche längs „Senkungsspalten“. (Sichternplateau und Umgegend von Gempfen.)

Auf der durch *Müller* geologisch bearbeiteten „Karte vom Kanton Basel“ (1862) treten die gestörten Gebiete des Tafeljura deutlich hervor; man vergleiche z. B. den unregelmässigen Verlauf der geologischen Grenzen an den beidseitigen Gehängen des Ergolzthales zwischen Liestal und Gelterkinden, mit der fast schematischen Farbenverteilung auf der Karte der Umgegend von Rothenfluh, Wittnau und Frick.

Eine weitgehende Bestätigung, in gewissen Punkten eine Erweiterung, erfuhren *Müllers* Untersuchungen durch die Arbeiten von *F. Mühlberg*. — Es gelingt letzterm, in den überschobenen Muschelkalkmassen der Überschiebungszone typische Schuppenstruktur nachzuweisen; ferner kennt *Mühlberg* erstmals eine grössere Zahl von Verwerfungen, die teils den Faltenjura, der Mehrzahl nach aber den Tafeljura durchqueren.

¹⁾ *Müller*: Über die anormalen Lagerungsverhältnisse im westlichen Basler Jura. (Verhandlungen der Basler Naturf. Ges. 1878, pag. 432). Ähnliche Annahmen begegnen uns schon bei *Peter Merian*.

Eine zusammenfassende Darstellung der eigenen Untersuchungen, vereint mit den Ergebnissen früherer Forschungen, giebt *Mühlberg* in seiner „Geotektonischen Skizze der nordwestlichen Schweiz“¹⁾. Man ersieht aus derselben, dass der Basler Tafeljura — nur dieses Gebiet soll näher berücksichtigt werden — durchquert wird von einem Schwarm meist südwest-nordost, seltener ost-west oder nord-süd gerichteter Verwerfungen, die sich zu Graben- oder Staffelbrüchen gruppieren. Durch die strahlenförmige Anordnung der Bruchlinien nach einem im Nordosten gelegenen Mittelpunkt wird der Gedanke nahe gelegt, dass ein Zusammenhang zwischen diesen Bruchlinien und der grossen Bruchlinie, die den Schwarzwaldvorsprung von Säkingen, den „Vorwald“ *Peter Merians*, im Westen begrenzt, bestehen möchte.

Die „Tektonische Karte (Schollenkarte) Südwestdeutschlands“²⁾ hat alle Bruchlinien der *Mühlbergschen* Skizze übernommen und deren Zahl um die inzwischen noch bekannt gewordenen vermehrt³⁾. Der Zusammenhang zwischen den Störungslinien am südlichen Schwarzwald und den Brüchen im Basler Tafeljura gelangt noch deutlicher zur Darstellung.

Mehr das Gepräge einer geologischen Detailaufnahme besitzt die Arbeit „Geologische Beschreibung der Gegend von Liestal im Schweizer Tafeljura“, von *F. von Huene*. — Die Untersuchung dieses Gebietes ergab, dass die ursprünglich einheitliche Sedimenttafel von einer grossen Zahl grabenartiger Einbrüche zerstückelt wird. Es entsteht im Kartenbilde eine Wechselfolge von Streifen des ungestörten Plateaus, sogenannten Horststücken, und eingebrochenen Partien, den Grabenbrüchen. In einigen Fällen konnte *von Huene* an den eingebrochenen Schollen antiktinalen Bau erkennen⁴⁾: die beidseitig anstossenden Horststücke wären dann als die Seitenschenkel eines Gewölbes aufzufassen, dessen Scheitel eingebrochen ist. *F. von Huene* glaubt in diesen Störungen eine östliche Fortsetzung jener Jurafalten, die den Südrand der oberrheinischen Tiefebene bilden, erkennen zu können.

1) *Eclogae geol. Helv.* III, Taf. XI.

2) Herausgegeben vom oberrheinischen geologischen Verein 1898.

3) Vergl. namentlich *A. Tobler*: Der Jura im Südosten der oberrheinischen Tiefebene.

4) Siehe auch schon *Mühlberg*: Verhandlungen der Naturf. Ges. Basel X, pag. 389, und geotektonische Skizze.

An das engere Untersuchungsgebiet von *Huenes* grenzt im Osten das Kartengebiet *Gelterkinden*, dessen geologische Schichtfolge und Bau im Folgenden beschrieben werden soll. Dabei wird sich Gelegenheit bieten, mancherorts eingehender auf die bisher erwähnten Untersuchungen zurückzukommen und weitere Arbeiten mit zu berücksichtigen, die bisher unerwähnt geblieben sind.

II. Topographischer Überblick und orographische Gliederung des Gebietes.

Das Gebiet von Blatt Gelterkinden gehört seiner ganzen Ausdehnung nach dem Basler Tafeljura an. Es umschliesst, kurz gesagt, das obere Flussgebiet der Ergolz; nur einige kleine Gebietsteile im Norden, die durch andere Zuflüsse des Rheines entwässert werden, sind dabei auszuscheiden.

Die Ergolz, die an der Schafmatt im nördlichen Faltenjura entspringt, betritt als kleiner Bach die Südostecke des Gebietes. In ihrem Laufe strömen ihr von Norden zu: das „Dubächli“ beim Dorfe Rothenfluh, das „Lehnenbächli“ bei der Säge unterhalb Rothenfluh, „Hemmikerbach“ und „Händschennattbächli“ bei Ormalingen und das „Rickenbächli“ bei Gelterkinden. Diese einzelnen Thalläufe werden in entsprechender Reihenfolge geschieden durch die Tafelberge „Ringelflüh“ und „Sohl“ bei Rothenfluh, durch „Wischberg“, „Farnsberg“ und „Kienberg“ in der weitem Umgebung Gelterkindens.

Die beiden südlichen Zuflüsse „Eibach“ und „Homburgerbach“ entspringen, wie die Ergolz, im Kettenjura und zerlegen bis zu ihrer Einmündung in die Ergolz die Sedimenttafel der südlichen Gebietshälfte in die Plateaustücke von Wenslingen, Rünenberg und Wittinsburg¹⁾.

Schon eine Betrachtung des topographischen Kartenbildes berechtigt uns zu verschiedenen Annahmen: aus dem gleichförmigen Verlaufe der Steilkante am Rande der Hochflächen um Rothenfluh, aus der beinahe schematischen Verteilung von Wiesen- und Waldbezirken kann von vorneherein entnommen werden, dass dieses östliche Gebiet von keinen nennenswerten Störungen be-

¹⁾ Dorf Wittinsburg liegt schon auf dem südlich angrenzenden Kartengebiet auf der Höhe des Plateaus südlich Diepflingen.

troffen worden ist, dass wir es mit einer schwach südwärts geneigten, einheitlichen Schichtplatte zu thun haben.

Ein anderes Verhalten zeigt sich in den centralen und südwestlichen Gebietsteilen :

Kammartige Bergformen, wie der Wischberg bei Ormalingen, oder die Thürnerfluh südöstlich ob Böckten, lassen wiederum vermuten, dass es nicht bloss die Thätigkeit des Wassers war, die diese Berggestalten aus einer ungestörten, ebenen Sedimentplatte herausmodelliert hat, sondern dass tektonische Störungen die Entstehung dieser auffallenden Formen mitbedingt haben. In der That lassen sich auch — wie an andern Orten gezeigt werden soll — im centralen und westlichen Teile des Kartengebietes zahlreiche Südwest-Nordost verlaufende Bruchlinien nachweisen.

Ein weiterer Umstand, der es ermöglicht, schon aus dem Bilde der topographischen Karte auf das Vorhandensein von tektonischen Störungen zu schliessen, wurde schon oben kurz berührt: es wurde die schematische Verteilung von Wald- und Wiesengebieten in der Umgebung von Rothenfluh hervorgehoben. Die Waldbezirke sind beschränkt auf die steilen Berglehnen, die durch den Hauptrogenstein (inklusive Bajocien) bedingt werden. Die Opalinusthone, die am Fusse des Steilhanges hervortreten, ebenso die mergelreichen Schichten (Variansschichten — unterer weisser Jura) im Hangenden des Rogensteins sind ausschliesslich zu Wiesen- und Ackerland benützt. Die Gültigkeit dieser Regel ist eine weitgehende: sogar ganz kleine, inselartige Waldpartien im Wiesenland entsprechen fast ausnahmslos einer meist verrutschten, seltener auch eingesunkenen Rogensteinscholle, die ringsum von Opalinusthonen eingefasst wird; als Beispiele führe ich die kleinen Gehölze am Südabhang des „Kienberges“ an, oder das Wäldchen im „Entschgen“, östlich Ormalingen, das Gehölz „Taubenrain“, westlich ob Diepflingen, oder den „Erndhaldenrain“, zwischen Gelterkinden und Tecknau.

An vielen Stellen des Untersuchungsgebietes haben sich am Rogensteinkamme Felsmassen losgelöst und bedecken nun als ausgedehnte Bergsturzschuttmassen die Gehänge am Fusse der Felswand: auch auf diese Schuttmassen dehnt sich die den Rogenstein charakterisierende Walddecke aus; die Umgrenzung des überschütteten Gebietes fällt zusammen mit der Waldgrenze.

So hat sich einst an der Ostkante des Kienberges ein gewaltiger Felssturz ereignet. Die Ausbruchsnische bildet die Fluh östlich Punkt 732; die Umgrenzung des Schuttgebietes zeichnet sich auf der Karte fast genau durch die Umrandung des Waldes „Tännli“ ab.

Auch am Farnsberg ging ehemals ein ähnlicher Bergsturz nieder. Die Ausbruchsnische erkennen wir in den Rogensteinfelsen am „Kalkofen“, die Schuttmassen bilden wieder den Untergrund des Waldes zwischen den Gehöften „Röthler“ und „Ebnet“, der sich lappenartig in das Wiesengebiet der Opalinusthone hinab erstreckt.

Die Schichten, die den Rogenstein überlagern, bilden, wie oben erwähnt, einen geeigneten Untergrund für Wiesen und Äcker. Wir werden also, im Gegensatz zu den angeführten Beispielen, dort einen Unterbruch in der Bewaldung finden, wo diese jüngern Schichten durch Verwerfungen in die Rogensteintafel eingesenkt worden sind. Auch hierfür fehlen die Beispiele nicht. Erwähnt seien der „Holzboden“, südlich ob Diepfingen, die „Anstaltmatte“, nordöstlich ob Sommerau, der „Herrenboden“ und die Wiesen ob dem Gehöfte „Mühlethal“ (zwischen Gelterkinden und Rünenberg) und die Flurbezirke der „Erndhalde“, östlich Gelterkinden.

Diese letztere Regel ist indes lange nicht von so allgemeiner Gültigkeit, wie die erst angeführte, die die Beziehung zwischen dem Rogenstein und der Bewaldung festlegte. Aber auch dann, wenn sich das Waldgebiet vom Rogenstein aus auch auf tiefere oder höhere Schichten ausdehnt, wird es dem aufnehmenden Geologen nicht schwer fallen, scharf umschriebene Beziehungen zwischen Vegetationsdecke und Untergrund zu erkennen: Buchenwald mit spärlichem Unterholz und fast fehlenden Graspolstern ist für Rogenstein eben so bezeichnend, wie lichtetes Kieferngehölz mit dichtem Wachholdergestrüpp und breitblättrigem, hohem Grasbesatz, dem sich oftmals Binsen beigesellen, für die Mergel des weissen Jura oder für gewisse tertiäre Bildungen.

Diese wenigen Worte mögen genügen, um den innigen Zusammenhang zwischen der Orographie, ja sogar zwischen der Vegetationsdecke und dem geologischen Bau des Untersuchungsgebietes klarzulegen.

III. Stratigraphie.

1^a. Trias.

Die ältesten im Gebiete von Blatt Gelterkinden vorkommenden Bildungen gehören der mittlern und obern Trias an.

A. Muschelkalk.

Die obern Partien des Muschelkalkes (Hauptmuschelkalk und Trigonodolomit) bilden wohl den Untergrund der äussersten Nordwestecke des untersuchten Kartenblattes. Direkt aufgeschlossen innerhalb des umschriebenen Gebietes finden wir den Muschelkalk zwar nirgends, wohl aber berechtigen die orographischen Verhältnisse zur Annahme seines Vorhandenseins am Nordabhang des Kienberges unter einer wenig beträchtlichen Schuttdecke.

B. Keuper.

Der Keuper besitzt im untersuchten Gebiet eine sehr grosse Verbreitung.

1. Unterer Keuper (Kohlenkeuper, Lettenkohle) liess sich nirgends mit Sicherheit nachweisen; es gilt für diese Bildungen das vom Muschelkalk Gesagte.

2. Mittlerer Keuper (Buntkeuper, Gipskeuper).

a. Verbreitung: Der mittlere Keuper tritt entsprechend der allgemeinen, schwach südlichen Neigung der Sedimenttafel namentlich im nördlichen Teil des Kartengebietes in grösserer horizontaler und vertikaler Ausdehnung zu Tage¹).

¹) Siehe schon: *Merian*, Beitr. z. Geognosie I, pag. 36, 43 unten.
Müller, Kanton Basel, pag. 17—18.

Von Osten nach Westen seine Verbreitung verfolgend, sehen wir den mittleren Keuper südlich des Dorfes Wegenstetten (Blatt Maisprach) den Nordfuss der Juratafel „Kei“ (N-E-Ecke des Kartengebietes Gelterkinden) umsäumen. Ausgedehnte Aufschlüsse bieten dort die Feldwege in den „Leimenstudien“, dem Kohlholz“, im „Holt“, namentlich aber auch der Sandsteinbruch im Walde „Hau“. Bunte Mergel und Sandsteine begegnen uns ferner in allgemeiner Verbreitung im Dorfe Hemmiken selbst, sowie in seiner Umgebung; die Sandsteine wurden in früherer Zeit im Thälchen westlich von Hemmiken, in den „Langen Föhren“, am Ostfuss des Farnsberges in grossen Brüchen ausgebeutet und erschlossen damals eine Schichtfolge, deren stratigraphische Bedeutung späterhin erörtert werden soll. In den letzten Jahren ist die Ausbeutung in einem der vielen alten Brüche wieder aufgenommen worden¹⁾.

Am östlichen Thalgehänge des Rickenbachthales ist oberer Buntkeuper mehrfach durch den Bach angeschnitten, namentlich sehr schön am östlichen Steilufer des „Rickenbächli“ wenig südlich des Dorfes Rickenbach; ferner mehrfach an der Strasse thalauswärts. Am westlichen Thalgehänge fehlen hingegen Aufschlüsse fast ganz, die mutmassliche Ausdehnung der Keuperbildungen musste aus dem Verlauf der Terrainkante des untern Lias gefolgert werden; nur östlich unterhalb des Gehöftes „Äussere Röthen“ zeigen sich, durch einen Feldweg angeschürft, bunte, bröcklige Keupermergel. — Als südliche Fortsetzung dieses Keuperzuges treten Bildungen des bunten Keupers am Ergolzufer südlich Böckten und nordwestlich des Dorfes Thürnen auf. Besondere Beachtung verdienen die Aufschlüsse bei der „Säge“ des Dorfes Böckten; in klassischem Profil ist hier die direkte Überlagerung des Buntkeupers durch die kaum 10 cm. mächtigen schwarzen Insektenmergel des Lias aufgeschlossen.

Endlich begegnen wir mittlerem Keuper in grösserer Erstreckung am Nordabhang des Kienberges gegen Wintersingen zu. In den gipsführenden, untern Partien des Keupers ist dort am Waldrande ungefähr südlich der Zahl 500 der Höhenkurve eine Mergelgrube angelegt. Ferner befinden sich in dieser Gegend, etwas nördlich von Punkt 498 meines Kartenblattes, am Westhang der Wiedhalde (siehe die Südwestecke des nördlich angrenzenden Kartenblattes

²⁾ Vergl. *Merian*, Geognosie, pag. 36, 45.

Maisprach), ausgedehnte Gruben in den Gipslagern des mittlern Keupers. Heute stehen dieselben freilich ausser Betrieb und gehen einem allmählichen Verfall entgegen.

b. Speciellere Stratigraphie. Aufschlüsse, die in ununterbrochener Folge die Sedimente des Keupers in ihrer Gesamtmächtigkeit erschliessen, fehlen ganz. Die auf dem Übersichtsprofil dargestellten Verhältnisse ergaben sich wesentlich durch Kombination zweier Anschnitte, die jeweilen eine detaillierte stratigraphische Aufnahme gestatteten.

Die Gipslager des untern bunten Keupers sind durch die oben erwähnten Gipsgruben von Wintersingen in einer Mächtigkeit von cirka 15 m. erschlossen; dabei entzieht sich jedoch das Liegende, vielleicht auch das Hangende des Gipses der Beobachtung. Während in den untern Partien der Aufschlüsse die Masse des weissgrauen, bröckligen Gipses vorherrscht und zwischenlagernde, verunreinigende Nester grauer Mergel sehr zurücktreten, stellt sich in den obern Niveaux mehr und mehr eine Wechsellagerung grell rot, grün oder violett gefärbter, bröckliger Dolomitmergel ein, zwischen welche sich der Gips linsen- und lagerförmig einschiebt. Wahrscheinlich ist in dieser Wechsellagerung und dem Überhandnehmen der bunten Mergel die obere Grenze der Gipslager überhaupt angedeutet. Die folgenden, hangenden Schichten werden durch die Rebenkulturen der Beobachtung entzogen. In einem Feldwege aber, der von Punkt 500 der Wiedhalde (Südgrenze von Blatt Maisprach) südwestwärts ansteigt, finden wir Schilfsandstein angeschnitten. Dadurch werden einige Anhaltspunkte geliefert, die, bei Berücksichtigung des schwachen Südfallens der Schichten und Benützung der Höhenkurven, die Gesamtmächtigkeit des Schichtkomplexes zwischen den obersten entblössten Schichten der Gipsgruben und dem am Wege angeschnittenen Schilfsandstein zu etwa 25—35 m. bestimmen würden. Über die Stratigraphie dieser mächtigen Folge können nur Vermutungen angestellt werden; Mergel und dünnplattige Dolomite scheinen vorzuherrschen, das Auftreten neuer Gipsnester ist aber auch in diesen höhern Horizonten nicht ausgeschlossen.

Genauere Einblicke in die Stratigraphie des Keupers von der Basis des Schilfsandsteins an bis zur Liasgrenze liefert dagegen der eingangs erwähnte Feldweg in den „Leimenstudien“ an der Nordgrenze des Kartengebietes, cirka

2 km. östlich Hemmiken. In klarer Aufeinanderfolge werden die Keuper-schichten teils durch den Weg selbst, teils durch den kleinen, in der Wegrinne fließenden Bach erschlossen.

Profil I giebt die beobachteten Verhältnisse vom Hangenden nach dem Liegenden zu wieder:

Profil I. Mittlerer Keuper.

Am Feldweg in den „Leimenstuden“ bei Wegenstetten.

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung	
1	0,3—1 wechselnd aufgeschlossen	Harter, blaugrauer, splittriger Kalk.	Arieten, Gryphiten, Cardinien.	Arietenkalk, Angulaten- kalk.	Unterer Lias.
2	0,05 m.	Dunkelgraue, thonige Mergel.	—	Insekten- mergel	
3	0,3 m.	Gelber, zelliger Dolomit, über- gehend in 4.	—	Bunte Mergel und Dolomite des obern Teils des mittlern Keupers.	Mittlerer oder bunter Keuper.
4	3—3,2 m.	Grünlich-graue, bröcklige Keu- per-Mergel.	—		
5	0—0,7 m.	Gelbe, dolomitische Partien, lin- senartig anschwellend, oder reduziert und als 4 entwickelt.	—		
6	ca. 9 m.	Fein-bröcklige Keupermergel, im obern Teil grau-grün, im untern Teil oft grelle grüne oder violette Färbung zeigend.	—		
7	1,5 m.	Dünnplattige, hellgelbe Dolomite, im untern Teil mit einer Mergel-einlagerung.	—		
8	4 m.	Bunte, bröcklige Mergel.	—		
9	0,1 m.	Erhärtete, dolomitische Mergel- bank.	—		
10	3 m.	Grell gefärbte Keupermergel, mehrfach von dünnen, plat- tigen Dolomitlagen unterbro- chen.	—		

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung		
11	2,5 m.	Dünnplattige, hell-ockergelbe Dolomite.	—	Bunte Mergel und Dolomite des obern Teils des mittlern Keupers.	Mittlerer oder bunter Keuper.	
12	1,5 m.	Bunte Keupermergel.	—			
13	2,8 m.	Dünnplattig oder kubisch-bröcklig zerfallende Keuperdolomite.	—			
14	2,6 m.	Oben grünlich-graue, unten intensiv rote und glimmerführende Mergel.	—			
15	1 m.	Glimmerig-sandiger Dolomit und rote, durch braunrote Flecken ausgezeichnete Sandsteine.	—			Zone des Schilfsandsteins.
16	6—7 m.	Rote Keupermergel, oben thonig und glimmerreich.	—			Unterer Teil des mittlern Keupers.
17	ca. 1 m. noch sichtbar.	Helle Dolomite und dolomitische Mergel.	—			

Dem detaillierten Profil lassen sich folgende allgemeinere Züge entnehmen:

Als einzigen stratigraphisch umschriebenen Horizont können wir nur die schmale Zone des Schilfsandsteins auffassen; sie tritt uns hier freilich in sehr reduzierter Form entgegen, zeigt aber in jeder Hinsicht die charakterischen Eigenschaften. Den Schilfsandstein unterteufen zunächst bunte Mergel und Dolomite. Eine ähnliche Wechselfolge von bunten Mergeln und dünnplattigen Dolomiten überlagert in einer Mächtigkeit von 30—32 m. die Schilfsandsteinzone. Fossilien waren nicht nachweisbar; es bleibt unentschieden, ob wir die obersten, grobzelligen Dolomite des Keupers als eine dem Gansinger Dolomit zeitlich äquivalente Bildung aufzufassen haben. Die plattigen Dolomite, die, wenig über dem Schilfsandstein anhebend, mit den Keupermergeln alternieren, dürften wohl jener dolomitischen, oft bis 3,5 m. mächtigen Ablagerung entsprechen, die sich auch in der Wutachgend in den bunten Mergeln über dem

Schilfsandstein einstellt, und von *Schalch* in seinen Profilen als Keuperkalk („Dürröhrlestein“) aufgeführt wird¹⁾.

Stubensandstein ist nirgends nachweisbar: die bunten Mergel, seltener zellige Dolomite, wie in Profil I, bilden in allen Fällen das Liegende des untersten Lias.

Ein analoges Verhalten, wie die in ihrer Mächtigkeit grossen Schwankungen unterworfenen Gipslager des untern Teils des mittleren Keupers, zeigt im untersuchten Gebiet der Schilfsandstein:

In Profil I, in den „Leimenstudien“ liess sich die Mächtigkeit der Schilfsandsteinzone zu 1 m. bestimmen. Wenig westwärts, im Walde „Hau“ muss indes dieselbe schon mächtiger geworden sein, denn die bedeutendere Mächtigkeit der Sandsteine veranlasste dort die Eröffnung eines Steinbruchs, der allerdings heute gänzlich eingestürzt ist und nur noch die hangenden Schichten des Schilfsandsteins, Dolomite und Mergel erschliesst.

In noch grösserer Mächtigkeit ist Schilfsandstein in den vielgenannten Sandsteinbrüchen von Hemmiken aufgeschlossen; die untern grauen Sandsteinbänke führen dort die reichhaltige Flora, die durch *Heer* (Urwelt der Schweiz und Flora foss. Helv.) ihre Bearbeitung gefunden hat. *Heer* stellt die Hemmiker Sandsteine ins Niveau des Schilfsandsteins (Urwelt pag. 54).

Mösch (Beitr. zur geol. Karte der Schweiz, 4. Liefg. pag. 36) untersucht ein Profil der Hemmiker Keuperbildungen und glaubt, gestützt auf dasselbe und auf das häufige Vorkommen von Equiseten, die Hemmiker Sandsteine in ein tieferes stratigraphisches Niveau als das des Schilfsandsteines einreihen zu müssen (*Mösch* loc. cit. p. 4). Eine genaue Untersuchung der Umgebung der Steinbrüche (siehe Blatt 29, *Maisprach*) bestätigt indessen *Möschs* Angaben in keiner Weise. *Möschs* Profil ist nur so lange richtig, als es sich auf die in den Steinbrüchen selbst zugänglichen Verhältnisse stützt. Das Hangende des Sandsteins aber wird nicht von Dolomiten und Gipsen, wie *Mösch* angiebt, sondern, wie man sich im Aufstiege von den Steinbrüchen nordwärts nach Punkt 596 im „Schlegel“, oder ostwärts nach Punkt 580 im „Falkenrain“

¹⁾ Siehe *Schalch*: 1. Beiträge zur Kenntnis des Trias am südöstl. Schwarzwalde, und 2. Berichte über die Versammlung des Oberrhein. geol. Vereins, Donaueschingen, 1900.

überzeugen kann, in gewohnter Weise von bunten, bröckligen Mergeln und hellgelben Dolomiten gebildet¹⁾. Gipse konnten im Hangenden des Sandsteins nie beobachtet werden; sie treten, wie ich aus eigener Anschauung weiss, und wie mir dies von den Steinbrucharbeitern bestätigt wurde, erst östlich der Steinbrüche bei den Gehöften „Gugel“ und „Junkernschloss“ auf, dort allerdings höher am Berghange gelegen als der Hemmiker Sandstein. Die Niveaudifferenz verliert aber als stratigraphischer Anhaltspunkt dadurch alle Bedeutung, dass sich zwischen die Gipse im Osten und die Hemmiker Sandsteine im Westen eine von Relikten jurassischer Sedimente erfüllte Bruchzone einschiebt. Sichere Anhaltspunkte über die stratigraphische Lage des Hemmiker Sandsteins scheinen dagegen die Anschnitte der Strasse von Punkt 596 nach Buus hinab zu ergeben. Wenig unterhalb des Kreuzweges schneidet die Strasse mehrfach den Hemmiker Sandstein an. Etwa 40 m. tiefer als Punkt 596 ist an der Strasse der Gips des untern Buntkeupers in einer Grube aufgeschlossen, und eben diese Schichten dürfen wohl direkt als das Liegende der oben durch die Strasse angeschnittenen Sandsteine betrachtet werden.

Alle diese Beobachtungen stützen die Annahme, dass die etwa 15 m. mächtigen Hemmiker Sandsteine der Zone des Schilfsandsteins angehören. Allerdings übersteigt die Mächtigkeit alle sonst in dieser Gegend festgestellten Werte, und auch die Ausbildung der untern Schichten als dichte, graue Sandsteine weicht von der gewöhnlichen Erscheinungsweise des Schilfsandsteins nicht unbedeutend ab. Dagegen erinnern die obern Horizonte der Hemmiker Sandsteine in ihrer Entwicklung als braunfleckige, etwas schieferige Sandsteine lebhaft an typischen Schilfsandstein.

3. Oberer Keuper, Rhätkeuper. Wie oben erwähnt, wird das Liegende der untersten Liasmergel stets von bunten Mergeln oder Dolomiten gebildet, die unzweifelhaft dem mittleren Keuper angehören. Rhätische Bildungen konnten in keinem Falle — trotzdem die Überlagerungsfläche des Lias auf dem Keuper mehrfach erschlossen ist — nachgewiesen werden.

¹⁾ In einzelnen Steinbrüchen werden die direkt hangenden Schichten (helle Dolomite) der obern thonig-schieferigen Sandsteine überflossen von rutschenden Opalinusthonen, die, vom Farnsberge stammend, langsam den Berghang hinunter gleiten.

II^a. Jura.

Im Gebiete von Blatt Gelterkinden treten die Sedimente des schwarzen, braunen und untern weissen Jura in ununterbrochener Folge auf.

A. Schwarzer Jura, Lias.

a. Verbreitung. Das Ausgehende der Liassedimente umsäumt naturgemäss als Hangendes die oben aufgeführten Keupergebiete. Die schwer verwitternden Kalke des untern Lias schützen in vielen Fällen die Keupermergel vor allzu-rascher Erosion und treten zwischen den gleichmässig geneigten, wenig steilen Keupergehängen und den sanften Böschungen der Thone des obern Lias und des untern braunen Jura als deutliche orographische Rippe hervor.

In ungestörter Kontinuität streicht die Liaskante vom Nordhang der Geissfluh bei Wegenstetten in westlicher Richtung weiter um den Nordabhang des Wischberges herum bis gegen das Gehöfte Maiberg bei Hemmiken. Längs zwei unbedeutenden Verwerfungen sind unmittelbar nördlich von Hemmiken zwei kleine Liasplatten eingesunken. Ferner umsäumt der Lias den Farnsberg in seinen basalen Teilen von Rickenbach nach Gelterkinden, Ormalingen und nordwärts bis zu den Keupersteinbrüchen in den „Langen Föhren“. Eine mächtige Schuttdecke, aus Grundmoränenmaterial, Gehängeschutt und Bergschlipfmassen bestehend, entzieht freilich am Abhang gegen Ormalingen zu das Anstehende der Beobachtung; dagegen findet sich die südliche Fortsetzung dieser Liasbasis am Südufer der Ergolz am Kirchberg von Gelterkinden aufgeschlossen. In analogen Lagerungsverhältnissen wie am Farnsberg treffen wir den Lias in den Sockelpartien des Kienberges wieder an; die Liasvorkommnisse am Südufer der Ergolz bei Böckten und westlich Thürnen stehen wohl mit denen am Fusse des Kienberges in direktem Zusammenhange.

Als Fossilfundstellen mögen folgende Punkte erwähnt sein:

1. Fussweg in den Leimenstudien über dem Keuper (5—49)¹⁾. Unterer und mittlerer Lias.

¹⁾ Hier, wie auch bei allen späteren Angaben, bedeutet die erste Zahl die Entfernung von der Nordgrenze, die zweite die Entfernung von der Ostgrenze des Kartenblattes in mm.

2. Südufer der Ergolz bei der Säge von Böckten an mehreren Stellen. Unterer Lias.
3. Nördlich Buacker (2—31). Mittlerer und oberer Lias.
4. Kleine Thalrinne im Walde „Hau“ (18—75). Unterer, mittlerer und oberer Lias.
5. Gehänge bei Scheune 499 östlich Bad Kienberg (85—262). Mittlerer Lias.
6. Gehänge beim Gätterli und Küchliberg beim Dorf Rickenbach. Unterer und oberer Lias.
7. Fussweg beim Hünig beim Dorf Hemmiken (16—123). Mittlerer bis oberer Lias.

b. Specielle Stratigraphie. Die Aufschlüsse im Lias ermöglichten eine detaillierte stratigraphische Aufnahme.

Als aufgeschlossene Transgressionsstellen des Lias über mittlerem Keuper verdienen folgende Punkte besonderer Erwähnung:

1. In den Leimenstuden (3—49);
2. Auf Ebnet (1—148);
3. Im Eichholz (36—155);
4. Mehrfach am südl. Steilufer der Ergolz südlich der Säge von Böckten.

Für den untern Lias ist der letztgenannte Aufschluss am Ergolzufer massgebend.

Die Grenze zwischen unterm und mittlern Lias war zur Zeit meiner Aufnahmen (1899—1901), in einer kleinen Lettgrube in der Nordostecke des Gebietes nördlich der Wiesen „Buacker“ des Kartenblattes aufgeschlossen.

Der gesamte mittlere und obere Lias ist sodann durch die Strasse Rickenbach-Buus an der „Hintern Egg“ (siehe Blatt Maisprach) angeschnitten und der Untersuchung zugänglich gemacht worden.

An den drei letztgenannten Stellen konnten folgende Profile aufgenommen werden:

Profil II. Unterer Lias am Ergolzufer bei Bökten.

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung
1	4 m. u. mehr	Graue, lettige Thone.	—	Obtusthon Gesamtmächtigkeit ca. 6 m.
2	0,25 m.	Grauer, zäher, sandiger Kalk, oft schwarzfleckig.	—	Arietenkalk Gesamtmächtigkeit 3,2 m.
3	0,15 m.	Grauer, dichter, etwas sandiger Kalk.	Spiriferina Walcotti. Cidaridites sp. Pentacrinus tuberculatus. Gryphaea obliqua. Pecten sp. Belemnites acutus.	
4	0,75 m.	Graue, sandige, schieferigbröcklige Lettmergel.	Gryphaea obliqua. Pholadomya cf. glabra. Belemnites acutus.	
5	0,08 m.	Zähe, graue, dichte Kalkknauern.	Massenhafte Muschelfragmente.	
6	0,15 m.	Blauer, sandiger Schiefermergel.	Bruchstücke von Muscheln.	
7	0,25 m.	Graue, dichte od. feinspätige, oft knauerig zerfallende Kalke.	Terebratula Piettana. Rhynchonella variabilis. Rhynchonella belemnitica. Spiriferina Walcotti. Gryphaea arcuata. Unicardium cardioides.	
8	1,25 m.	Graublauer, rostig anwitternder, spätiger Kalk, bald in dicken Bänken oder knauerig zerfallend.	Terebratula ovatissima. Spiriferina pinguis. Gryphaea arcuata. Hinnites inaequistriatus. Lima pectinoides, punctata. Pecten Hehlii. Pleuromya striatula. Pleuromya liasina. Cardinia gigantea. Pleurotomaria similis. Belemnites acutus. Nautilus striatus. Arnioceras geometricum. Coroniceras Bucklandi.	

Unterer Lias.

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung	
9	0,3 m.	Harter, spätiger Kalk.	Gryphaea arcuata. Nautilus striatus.	Arietenkalk Gesamtmächtigkeit 3,2 m.	Unterer Lias.
10	0,05 m.	Mergel.	Gryphaea arcuata. Arietenfragmente.		
11	0,45 m.	Zäher, feinspätiger oder dichter Kalk.	Massenhafte Cardinien. Cardinia Listeri, concinna. Lima gigantea. Oberste Schichtfuge mit Gryphiten.	Cardinienbänke (Angulaten-schichten) Gesamtmächtigkeit 0,5 m.	
12	0,05–0,08 m.	Harter, spätiger Kalk in flachen Knauern.	Reste von Echinodermen. Querschnitte von Bivalven.		
13	0,1 m.	Schwarze, lettige Mergel, grünlich zerfallend.	—	Insektenmergel (Pylonotenschichten) Gesamtmächtigkeit 0,1 m.	
14	Unbestimmt mächtig.	Bunte, bröcklige Mergel.	—	Mittlerer Keuper.	Mittlerer Keuper.

Profil III. Oberer Teil des untern und unterer Teil des mittlern Lias.

Buacker bei Wegenstetten.

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung	
1	—	Schutt.	Fossilien der Amaltheenschichten.	—	—
2	0,12 m.	Zähe, graue Kalkknollen.	Massenhafte Belemnitenquerschnitte.	Davoeischichten.	Mittlerer Lias.
3	0,15 m.	Bröcklicher Kalk, oft mit eisen-schüssigen Partien und hellen mergeligen Nestern.	Spiriferina pinguis.		

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung			
				Davoeischichten.	Mittlerer Lias.		
4	0,1 m.	Zäher, grauer Kalk, oft weissfleckig.	—				
5	0,12 m.	Grümelige Mergel.	Fossiles Holz, oft eine Lage bildend. Gryphaea obliqua. Belemnites cf. acutus.	Gryphaea obliqua-Schichten. Gesamtmächtigkeit 1,3 m.	Unterer Lias.		
6	0,25 m.	Zähe, graue Kalkbank oder in mehrere knauerige Bänke verwittert.	Pholadomya Idea.				
7	0,25 m.	Bröcklige, knauerige Kalkmergel.	Massenhafte Fossilreste. Spiriferina sp. Gryphaea obliqua. Plicatula sp. auf Belemn. Pholadomya decorata. Belemnites acutus. Belemnites cf. umbilicatus.				
8	0,15 m.	Zäher, hellgrauer Kalk.	Rhynchonella variabilis.				
9	0,25 m.	Graubraune Sandmergel, im obern Teil zu Kalkknauern erhärtet.	Spiriferina Münsteri. Trichites sp. Gryphaea obliqua.				
10	0,25 m.	Grauer Kalk mit gelblich rostigen Mergelkalkpartien.	Rhynchonella oxynoti. Rhynchonella plicatissima. Rhynchonella calcicosta. Rhynchonella cf. curviceps. Terebratula subovoides. Belemnites acutus.				
11	0,1 m.	Graue Schieferletten.	Gryphaea obliqua.				
12	ca. 1 m. sichtbar.	Graue, sandige Letten, oben eine unregelmässige Lage flacher Kalkknauern.	—			Obtususthone.	

Profil IV. Oberer Teil des untern Lias, mittlerer und oberer Lias.

An der Strasse von Rickenbach nach Buus, bei der „Hintern Egg“.

(Siehe Südgrenze von Blatt Maisprach.)

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung		
				Opalinusthone.	Unterer Dogger.	
1	Unbestimmt.	Dunkelgraue, blättrige, glimmerreiche Thone.	Massenhafte Schälchen von <i>Posidonomya opalina</i> . <i>Lioceras opalinum</i> .	Opalinusthone.	Unterer Dogger.	
2	2,5 m.	Hellgraue, gelblich anwitternde, sandige Schiefer, Thone u. Mergel mit zahlreichen unregelmässigen, undeutlichen Knauerlagen von sandigem Kalk.	<i>Lytoceras jurense</i> . <i>Harpoceras aalense</i> , <i>comp-tum</i> , <i>maetra</i> , <i>costula</i> , <i>sub-comptum</i> . <i>Belemnites tripartitus</i> , <i>par-vus</i> , <i>pyramidalis</i> , <i>acuarius</i> , <i>acuarius tubularis</i> , <i>tricanaliculatus</i> , <i>irregularis</i> , <i>exilis</i> . <i>Pentacrinus jurense</i> . <i>Nucula</i> sp. Gastropoden.			Juren-sis-Mergel Gesamt-mächtigkeit 2,5 m.
3	0,2 m.	Bituminöser, schiefrig in mehrere Bänke zerfallender Kalk. Obere Stinkkalkbank (Fischschiefer).	Spärliche Fischreste.			
4	0,15 m.	Bituminöser, dünnblättr. Schiefer.	<i>Posidonomya Bronni</i> . Fischschuppen.			
5	0,2 m.	Bituminöser, dichter Kalk. Stinkkalkbank (Fischschiefer).	Fragmente von <i>Leptolepis Bronni</i> .	Posidonien-schiefer Gesamt-mächtigkeit 1,3 m.		
6	0,5 m.	Ungeschieferter, graue Mergel und Thone, nach oben dünn-schiefrig werdend: „Pappendeckelschiefer“ (Schalch).	<i>Belemnites tripartitus</i> . <i>Harpoceras</i> sp. <i>Aptychus lythensis</i> . <i>Plicatula spinosa</i> . <i>Posidonomya Bronni</i> . <i>Inoceramus dubius</i> . <i>Inoceramus cinctus</i> . <i>Rhynchonella amalthei</i> . <i>Serpula</i> sp.			
7	0,3 m.	Braune, sandige Mergel, oben schiefrig und in 6 übergehend.	<i>Belemnites tripartitus</i> . <i>Belemnites paxillosus</i> . <i>Plicatula spinosa</i> .			

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung	
8	0,1 m.	Knollige Kalkbank.	Querschnitte grosser Belemniten (paxillosus).	Spinatusschichten Gesamtmächtigkeit 0,75 m.	Mittlerer Lias.
9	0,3 m.	Sandige Mergel.	Belemnites paxillosus. Belemnites crassus. Rhynchonella amalthei.		
10	0,15-0,2 m.	Sandiger Kalk in Knollen.	Amaltheus spinatus.		
11	0,05-0,1 m.	Sandmergel.	Belemnites breviformis. Belemnites paxillosus. Plicatula spinosa.		
12	0,1 m.	Kalkknollen.	Amaltheus spinatus. Pecten priscus. Belemnites paxillosus.		
13	0,35 m.	Sandmergel.	Belemnites paxillosus. Belemnites cf. breviformis. Plicatula spinosa.	Margaritatusschichten Gesamtmächtigkeit 1 m.	
14	0,05-0,1 m.	Knollige Kalke.	Belemnitenquerschnitte.		
15	0,05-0,1 m.	Sandmergel.	Belemnites paxillosus.		
16	0,12 m.	Hellgraue, dichte Kalkknuern.	Massenhafte Belemnitenquerschnitte.		
17	0,3 m.	Sandmergel.	Amaltheus margaritatus. Aegoceras capricornu. Belemnites paxillosus. Belemnites compressus. Belemnites aff. cagenaeformis.	Davoeischichten Gesamtmächtigkeit ca. 1 m.	
18	0,5 m.	Grauer, dichter Kalk als knollig zerlegte Bank.	Lytoceras fimbriatum. Aegoceras capricornu. Belemnites umbilicatus. Pecten aequalis. Massenhafte Belemnitenreste.		
19	0,2 m.	Bröcklige, oft eisenschüssige Kalke, bitumenhaltig.	Spärliche Belemniten.		
20	0,2 m.	Dichter, grauer Kalk, Nester eisenschüssiger Echinodermenbreccie. In 19 übergehend.	Belemnitenquerschnitte.		

laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung	
21	0,1 m.	Grauer Sandmergel.	Gryphaea obliqua. Muschel- u. Echinodermenbreccien.	Gryphaea obliqua-Schichten Gesamtmächtigkeit 1,1 m.	Unterer Lias.
22	0,25 m.	Zäher, grauer Kalk.	Belemnitenreste.		
23	0,35 m.	Sandig - knauerige Letten.	Belemnites sp. Gryphaea obliqua. Lima pectinoides. Pecten Hehli. Pecten textorius.		
24	0,15 m.	Mehrere dünne Kalkbänke.	Ammonites oxynotus depressus. Pecten cf. priscus. Gryphaea obliqua. Rhynchonella calcicosta.		
25	0,05 m.	Grauer Letten.	Gryphaea obliqua. Plicatula sp. Belemnites Oppeli (?).		
26	0,05 m.	Zäher, grauer, oft spätiger Kalk, mit eingesprengtem Pyrit.	Pecten cf. priscus. Limea acuticosta. Avicula sinemuriensis. Gryphaea obliqua. Rhynchonella cf. curviceps.		
27	0,05 m.	Sandiger Letten.	Gryphaea obliqua.		
28	0,05 m.	Blaugraue, flache Kalkkonkretionen.	—	Obtususthone	
29	Unbestimmt mächtig.	Sandige Thone.	—		

Aus den Specialprofilen ergeben sich für die Stratigraphie des Lias im Untersuchungsgebiet folgende Resultate:

Bei ungestörter Schichtfolge — es lassen sich sämtliche Unterabteilungen nachweisen — macht sich für die Mächtigkeit des Lias eine auffallende Reduktion geltend.

Nach *Schalch* ist der Lias im Donau-Rheinzug an 50 m. mächtig; ähnliche Angaben besitzen wir von *Mösch* aus dem Aargauer Jura. Im Unter-

suchungsgebiet beträgt die Mächtigkeit des Lias nur 17—20 m.; diese reduzierte Ausbildung wird bei der Besprechung der einzelnen Horizonte noch deutlicher zur Geltung kommen.

Die stratigraphische Gliederung schliesst sich derjenigen vollständig an, die *Schalch* für den Donau-Rheinzug durchgeführt hat¹⁾.

1. Unterer Lias. *a. Insektenmergel (Pylonotenschichten).* Die untersten Lias-schichten werden von blättrigen, dunkeln Mergeln gebildet. Fossilien waren nicht nachzuweisen.

Die Parallelisierung dieser nur etwa 10 cm. mächtigen charakteristischen Mergelbildung mit den Insektenmergeln des Aargaus²⁾ oder mit den Schwaicheln der Wutachegend wird nahegelegt durch die analoge stratigraphische Lage, ferner durch die durch *Mösch* zuerst hervorgehobene Abnahme der Mächtigkeit dieser Mergel von den östlichen Aargauer Vorkommnissen westwärts bis nach Schönthal an der Ergolz bei Liestal. *Mösch*³⁾ erwähnt Insektenmergel in einer Mächtigkeit von 7,5 m. in rein aargauischer Ausbildung von der Erfenmatt unweit der Nordgrenze des Untersuchungsgebiets. Diese Angabe widerspricht meinen Beobachtungen (siehe Profil I) zu sehr, als dass an ihrer Richtigkeit nicht gezweifelt werden müsste.

b. Cardinienbänke, Schichten der Schlotheimia angulata. Im Profil II bildet eine feinspäthige, graue, ca. $\frac{1}{2}$ m. mächtige Kalkbank das Hangende der Insektenmergel. Diese Bank zeichnet sich durch massenhaftes Auftreten von Cardinien aus; von diesen nenne ich als vorherrschende Arten:

Cardinia concinna Sow.

| *Cardinia Listeri* Sow.

Ammonites angulatus wurde nicht gefunden; stratigraphischer Verband und Vorherrschen der Cardinien dürften aber die Äquivalenz dieser Bank mit den Angulatenschichten anderer Gegenden wahrscheinlich machen.

c. Arietenkalke. Die Arietenkalke bilden eine ca. 2 m. mächtige Folge dickbankiger Kalkbänke mit dünnen, sandig-mergeligen Zwischenlagen. Im untern Teil herrschen späthige, grau-blaue, rostfarbene anwitternde Kalke vor,

¹⁾ *Schalch*: Die Gliederung der Liasformation des Donau-Rheinzugs. N. Jahrb. 1880, I.

²⁾ *Mösch*: Aargauer Jura, pag. 45.

³⁾ loc. cit. pag. 45 unten und 46 oben.

im obern Teil entsteht mehr und mehr eine Wechsellagerung sandiger Kalke und Mergel, die nach oben einen langsamen Übergang in die Obtususthone bilden. Für diese obern Kalke ist¹⁾ *Pentacrinus tuberculatus* bezeichnend, die obern Mergel sind erfüllt von zahlreichen Muschelfragmenten.

Die Arietenkalke lieferten folgende Arten:

Echinodermen:

Cidaris sp. | *Pentacrinus tuberculatus* Mill.

Brachiopoden:

Spiriferina Walcotti. | *Rhynchonella variabilis* Schloth.

Spiriferina pinguis Ziet. | *Terebratula Piettana* Opp.

Rhynchonella belemnica Qu. | *Terebratula ovatissima* Qu.

Lamellibranchiaten:

Pecten Hehlii d'Orb. | *Gryphaea obliqua* Goldf.

Pecten sp. (Gr. d. *Pect. priscus*). | *Cardinia gigantea* Qu.

Hinnites inaequistriatus Goldf. | *Unicardium cardioides* d'Orb.

Lima (*Plagiostoma*) *gigantea* Sow. | *Pleuromya liasina* d'Orb.

Lima (*Plagiostoma*) *punctata* Sow. | *Pleuromya striatula* Ag.

Lima (*Radula*) *pectinoides*. | *Pholadomya* cf. *glabra* Ag.

Gryphaea arcuata Lamk.

Gastropoden:

Pleurotomaria similis Sow.

Cephalopoden:

Nautilus striatus Sow. | *Amm.* (*Arnioceras*) *geometricus* Opp.

Ammonites (*Coroniceras*) *Bucklandi* Sow. | *Belemnites* (*Pachyteuthis*) *acutus* Mill.

Am. (*Coroniceras*) *Bucklandi costosus* Qu.

d. *Obtususthone*. Über den Arietenkalken treten in Profil II mächtige graubraune, sandig-mergelige Thone auf. Profil III zeigt die Überlagerung gleicher Bildungen durch die *Gryphaea obliqua*-Bänke. Diese Thone, die zweifellos den schwäbischen Turneri- oder Obtususthonen gleichzusetzen sind, erwiesen sich fossil-leer; häufig sind Konkretionen von kleinen, würfelförmigen Pyritkryställchen.

¹⁾ Siehe auch Quenstedt, Jura p. 66 und *Schalch*, Lias, 206.

Zum Mergeln der Felder werden Obtususthone ausgebeutet:

Nördlich Grabacker am Wege (152—342).

Am Weg von Hemmiken nach dem Maiberg (21—129).

Nördlich Buacker (Profil III) (2—31).

e. Gryphaea obliqua-Schichten. Knauerig abgesonderte, zähe, oft pyritreiche Kalke bilden mit bröckligen, sandigen Mergeln die ca. 1,2 m. mächtige Wechsel-
folge der *Gryphaea obliqua*-Schichten. Den Schichten entnahm ich:

Echinodermen:

Pentacrinus moniliferus Goldf.

Brachiopoden:

Spiriferina Münsteri Dav.

Rhynchonella cf. *curviceps* Qu.

Spiriferina verrucosa v. Buch.

Rhynchonella calcicosta Qu.

Rhynchonella plicatissima Qu.

Rhynchonella variabilis Schloth.

Rhynchonella oxynoti Qu.

Terebratula cf. *subovoides* Roem.

Lamellibranchiaten:

Avicula (Pseudomonotis) sinemuriensis
d'Orb.

Trichites sp.

Pecten textorius Schloth.

Plicatula sp. (auf *Belemniten* sitzend).

Pecten cf. *priscus* Goldf.

Gryphaea obliqua Goldf.

Lima (Radula) pectinoides Sow.

Pholadomya decorata Ziet.

Limaea acuticosta Goldf.

Pholadomya *Idea* d'Orb.

Pholadomya Münsteri Dav.

Cephalopoden:

Ammonites (Oxynoticeras) oxynotus depressus Qu. (Siehe Quenst. *Amm.*
t. 22, fig. 40—41, im Bau des
Rückens an t. 22, fig. 36 erinnernd.)

Amm. (Aegoceras) capricornu Schloth.

Belemnites (Pachyteuthis) acutus Mill.

Belemnites umbilicatus Blainv.

2. Mittlerer Lias. *a. Davoeischichten.* Gestützt auf die stratigraphischen Lagerungsverhältnisse betrachte ich eine wenig mächtige Folge zäher, grau-blauer, oft hellfleckiger Kalke als den Davoei- (inkl. *Jamesoni*-) Schichten entsprechend. Diese Kalke sind sehr reich an *Belemniten* und alternieren mit sandig grusigen Mergeln. *Ammonites Davoei* oder *Amm. Jamesoni* fand ich

in den Schichten zwar nie, doch dürften die nachstehenden, den Bänken entnommenen Arten für die Zone des Amm. Davoei bezeichnend sein:

Echinodermen:

Pentacrinus basaltiformis Mill.

Brachiopoden:

Spiriferina pinguis Ziet.

Zeilleria numismalis Lam.

Rhynchonella rimosa v. Buch.

Lamellibranchiaten:

Pecten aequalis Qu.

Cephalopoden:

Amm. (Lytoceras) fimbriatum Sow.

Belemnites umbilicatus Blainv.

Amm. (Aegoceras) capricornu Schloth.

b. *Margaritatusschichten*. Profil IV zeigt die Margaritatusschichten als cirka 1 m. mächtige Wechselfolge belemnitenreicher Sandkalke und sandiger Mergel. Sie lieferten die folgenden Fossilien:

Lamellibranchiaten:

Plicatula spinosa Sow.

Gastropoden:

Pleurotomaria expansa d'Orb.

Cephalopoden:

Amm. (Amaltheus) margaritatus Montf.

Belemnites aff. compressus Blainv.

Ammonites (Amaltheus) margaritatus
coronatus Qu.

Belemnites clavatus Blainv.

Belemnites aff. lagenaeformis Ziet.

Amm. (Aegoceras) capricornu Schloth.

Belemnites paxillosus Schloth., in dicken
und grossen Varietäten.

Belemnites paxillosus Schloth.

Belemnites compressus Blainv.

Belemnites cf. breviformis Ziet.

c. *Spinatusschichten*. Die Spinatusschichten bestehen bei einer Mächtigkeit von cirka 0,75 m. vorwiegend aus graubraunen, gelb anwitternden Sandmergeln, in welche sich mehrfach knauerig aufgelöste, sandige Steinmergelbänke einschalten. Mergel und Kalke sind durchschwärmt von Belemniten, unter denen dicke und grosse Varietäten der Paxillosen als besonders bezeichnend gelten können. Ich sammelte im Ausgehenden der Bänke:

Brachiopoden:

Rhynchonella amalthei Qu.

Lamellibranchiaten:

Pecten priscus Goldf. | Plicatula spinosa Sow.

Cephalopoden:

Ammonites (Amaltheus) spinatus Brug. | Belemnites paxillosus crassus Ziet.

Belemnites paxillosus Schloth. | Belemnites breviformis Ziet.

3. Oberer Lias. *a. Posidonienschiefer.* Trotz ihrer reduzierten Mächtigkeit von nur 1,3 m. weisen die Posidonienschiefer vollkommene petrographische und stratigraphische Analogie mit den östlichen Vorkommnissen an der Aare und im Klettgau auf.

Ammonitenreste sind selten; die Zusammensetzung der Fauna ergibt sich aus nachstehendem Verzeichnis:

Brachiopoden:

Rhynchonella amalthei Qu.

Lamellibranchiaten:

Posidonomya Bronni Voltz. | Inoceramus cinctus Goldf.

Inoceramus dubius Sow. | Plicatula spinosa Sow.

Cephalopoden:

Harpoceras sp. | Belemnites tripartitus Schloth.

Aptychus lythensis Young. | Belemnites paxillosus Schloth.

Vertebraten:

Leptolepis Bronni Ag.

b. Jurensismergel. Diese Schichten wurden bei der Fassung der Quelle ob der Strasse an der Hintern Egg vorzüglich erschlossen. Profil IV giebt die damals beobachteten Verhältnisse wieder¹⁾:

Die Jurensisschichten bestehen in ihrer gesamten Mächtigkeit aus grümeligen, schlecht geschiefertten, graubraunen Sandmergeln mit zahlreichen regellos verteilten, oder lagerförmig angeordneten Mergelkalkknauern. Durch Zurück-

¹⁾ Zur Zeit ist durch Bau des Wasserreservoirs das Profil grösstenteils wieder zugedeckt worden. Die Jurensisschichten können aber auch im westlichsten Teile des Aufschlusses, durch eine kleine Verwerfung in tiefere Lage gebracht, verfolgt werden.

treten und schliessliches Fehlen der letztern gehen die Jurensismergel nach oben ganz allmählich in die blättrigen, glimmerreichen Opalinusthone mit *Posidonia Suessi* über. Die Jurensismergel lieferten folgende Arten:

Echinodermen:

Pentacrinus aff. *jurensis* Qu.

Lamellibranchiaten:

Nucula sp.

Gastropoden:

Schlecht erhaltene Steinkerne.

Cephalopoden:

Ammonites (<i>Lytoceras</i>) <i>jurensis</i> Ziet.	<i>Belemnites</i> <i>pyramidalis</i> Ziet.
Ammonites (<i>Harpoceras</i>) <i>aalense</i> Ziet.	<i>Belemnites</i> <i>parvus</i> Qu.
Ammonites (<i>Harpoceras</i>) <i>costulatum</i> Ziet.	<i>Belemnites</i> <i>acuarius</i> Schloth.
Ammonites (<i>Harpoceras</i>) <i>comptum</i> Rein.	<i>Belemnites</i> <i>acuarius tubularis</i> Qu.
Ammonites (<i>Harpoceras</i>) <i>macra</i> Dum.	<i>Belemnites</i> <i>tricanaliculatus</i> Ziet.
Amm. (<i>Harpoceras</i>) <i>subplanatum</i> Opp.	<i>Belemnites</i> <i>irregularis</i> Schloth.
Ammonites (<i>Harpoceras</i>) <i>radians</i> Rein.	<i>Belemnites</i> <i>exilis</i> d'Orb.
<i>Belemnites</i> <i>tripartitus</i> Schloth.	

B. Brauner Jura (Dogger).

a. Verbreitung. Weitaus der grösste Teil der Oberfläche des Untersuchungsgebietes wird von den Ablagerungen des braunen Jura gebildet.

In der kontinuierlichen, petrographisch aber sehr heterogen entwickelten Schichtfolge konnte ich anschliessend an die Gliederungen von *Mösch*, *Schalch*, *Greppin* u. a. folgende Zonen nachweisen:

- | | |
|---|---|
| 1. Opalinusthone. | 7. Hauptrogenstein. |
| 2. Murchisonaeschichten. | 8. Maxillataschichten, Spatkalke und grobe Oolithe. |
| 3. Sowerbyischichten. | 9. Variansschichten. |
| 4. Sauzeischichten (graue Sandkalke + <i>Witchellia complanata</i> -Schichten). | 10. Makrocephalenschichten. |
| 5. Humphriesischichten. | 11. Ornatenthone. |
| 6. Blagdenischichten. | |

Die mächtigen, gleichförmigen Opalinusthone umsäumen, fast ausschliesslich zur Kultur von Wiesen und Feldern benützt, in sanften, welligen Abhängen die steilern, meist bewaldeten Böschungen der spätigen Sandkalke und Mergel der überlagernden Unter-Doggerschichten. In der Orographie der Gegend spielt sodann der Hauptrogenstein durch seine mauerartigen, schwer verwitternden Kalkmassen eine bestimmende Rolle. Die überlagernden höhern Braun-Juraschichten treten sowohl orographisch als auch in ihrer Verbreitung sehr zurück.

1. Die *Opalinusthone* finden mancherorts — das war früher ausgiebiger der Fall als heute — Verwendung zum Bessern der Felder. Ansehnliche Lettgruben liegen im Umkreise der Farnsburg und des Kienberges.

Die Opalinusthone bilden oft das Material ausgedehnter Bergschlipfe und verhüllen dann als langsam gleitende Decken und Ströme das unterlagernde anstehende Gestein, den Lias oder Keuper.

2. Für die sandigen Spatkalke der *Murchisonaeschichten* verdienen als stratigraphische Profile oder als ergiebige Fossilfundstellen folgende Aufschlüsse besondere Erwähnung:

Unterer, südlicher Teil des Grütsch bei Thürnen (182—330).

Rebberge Fluh östlich Gelterkinden (113—200).

Südhang des Kienberges nördlich Wislerhof (64—303).

Rickenbacherfluh (54—291); (31—303).

Nordöstlich Punkt 732 am Kienberg (22—302).

Erdschlipf ob dem Taubenloch (28—222).

Mehrere Anschürfe oberhalb des Weges von Flur „Mahren“ nach Punkt 558 und 594 nördlich Gelterkinden.

3. Die spätig-kalkigen, erbsenoolithischen Bänke und glimmerigen Letten der *Sowerbyschichten* finden sich namentlich an folgenden Stellen erschlossen:

Nördlich Punkt 732 am Kienberg, Erdschlipf (28—306).

Südlicher Teil des Grütsch bei Thürnen (182—330).

Beim Haus bei Punkt 508 in einer Mergelgrube (226—342).

Am Weg in den Rütönen (168—239).

Im Bachbett ob Mühlethal (190—178).

Waldrand nördlich Hof Flühli (119—183).

Im Weg nördlich ob dem obern Homberg (42—221).

4. Als Aufschlüsse der Sandkalke und eisenoolithischen Mergel der *Sauzeischichten* seien erwähnt:

Erdrutsch nordöstlich Punkt 732 am Kienberg im dortigen Erdschlipf (28--307).

Waldrand am Südennde des Staufenberges (6—277).

Anschurf im Wald südlich Kapf (167—228).

Grütsch bei Thürnen (183—331).

Nördlich Horn bei Rothenfluh am Waldweg (108—63).

Dornhalde bei Rothenfluh (87—80).

5. Als Fossilfundstellen in den Eisenoolithen der *Humphriesischichten* erwähne ich:

Weg östlich des Kienberghofes (111—338).

Erdschlipf nördlich Punkt 732 am Kienberg (33—309).

Südwestfuss des Bischofsteins (77—332).

Bei Punkt 645 am Farnsberg (31—218).

Grütsch bei Thürnen, südlicher Teil (183—331).

Bei Mühlethal (178—187).

An der Strasse von Rünenberg nach Mühlethal.

6. Einige Bergstürze, die sich am Rogensteinkamm loslösten, schufen prachtvolle Aufschlüsse der unterteufenden *Blagdenischichten*. Als klassische Profile können gelten:

Nördlicher und südlicher Teil des Grütsch bei Thürnen (183—331).

Rickenbacher Fluh westsüdwestlich ob Rickenbach.

Nordhang der Geissfluh (Nordostecke des Gebiets).

Mehrere Ausbruchsnischen am Osthang des Farnsberges.

7. Durch seine Widerstandsfähigkeit gegen die Erosionskraft des Wassers bildet der *Hauptrogenstein* überall an den Rändern der Rogensteintafeln fluhartige Steilabstürze. Im ungestörten Plateau wie in den eingesunkenen Gräben spielt der Rogenstein orographisch überall die bestimmende Rolle.

8 und 9. Untergeordnete Bedeutung erlangen die den Rogenstein überlagernden Bildungen, die *Maxillataschichten*, der *grobe Oolith* und die *Varianschichten*. Sie bilden entweder dünne, aber oft sehr ausgedehnte Decken auf

den Rogensteintafeln der südlichen Gebietsteile, oder wir treffen sie eingesunken zwischen weit ältern Bildungen in den centralen und westlichen, von Grabenbrüchen betroffenen Teilen des untersuchten Kartengebiets.

10. Eisenoolithe der *Macrocephalenschichten* fanden sich auf Feldern zerstreut als herausgepflügte Brocken:

Südlich Hof Gisiberg, südwestliche Ecke des Gebiets.

Am Fussweg von Tecknau nach der Erndhalde (152—165).

In der Südostecke des Gebiets auf dem Wenslinger Plateau.

11. *Ornatenthone* sind aufgeschlossen:

In der Lettgrube südlich unterhalb Hof Gisiberg (216—338).

Am Waldrand nordöstlich Mühlethal (173—187).

Zwischen den Trümmern des ehemaligen Barmenhofes und Wenslingen (181—47).

b. Speciellere Stratigraphie.

1. Opalinusthone. Ein kontinuierliches Profil der Opalinusthone ist im Untersuchungsgebiete nirgends erschlossen. Ihre Mächtigkeit, die wohl 50 bis 60 m. betragen dürfte, lässt sich in ungestörten Gebieten schätzungsweise feststellen.

Die untersten Opalinusthone zeigen sich über dem Lias in Profil IV als blättrige, glimmerreiche Thone, erfüllt von

Posidonomya Suessi Opp., der sich Lioceras opalinum Rein. beigesellt.

Wie in den östlich angrenzenden Gebieten, dem Aargauer-Jura und dem Klettgau, treten in den obern Opalinusthonen und in der Grenzregion gegen die Murchisonaeschichten als bezeichnende Horizonte die Pentacrinitenbank und die Zopfplatten auf.

Als Aufschlüsse der Pentacrinusbank erwähne ich:

Erdschlipfe im Taubenloch (45—226).

Anschurf zwischen Asp und Schütti (59—236).

Alte Lettgrube beim Röthler (17—185).

An Fossilien ergaben meine Aufsuchungen¹⁾:

¹⁾ Die Fauna stimmt mit der aus dem Klettgau und Schwaben aus der gleichen Bank bekannt gewordenen völlig überein.

Echinodermen:

Pentacrinus württembergicus Opp.

Cidaris sp. (Stacheln und einzelne Asseln).

Bryozoën:

Fragmente mehrerer Arten.

Brachiopoden:

Lingula sp.

| Rhynchonella sp.

Lamellibranchiaten:

Avicula (Pseudomonotis) cf. Münsteri | Nucula sp.

Bronn.

| Trigonía pulchella Ag.

Pecten (Amusium) sp.

| Trigonía sp. (vergl. Trig. costellata).

Gastropoden:

Cerithium sp.

Vertebraten:

Knochenreste und kleine Zähne.

In herabgestürzten Blöcken einer knollig zerlegten, grauen Mergelkalkbank, deren Gestein von weissen schaligen Oolithen durchschwärmt wird, fanden sich bei Dotmesen (60—284) und im Anschurf (59—236) Fragmente zweier Phylloceraten, sie stimmen überein mit Quenstedts Ammonites penicillatus, einer Form, die in Schwaben den Trigonía navis-Schichten eigen ist. Einer mündlichen Mitteilung von Herrn Dr. phil. Strübin zufolge liegt im Profil der Doggerschichten im Bett der Frenke bei Liestal die erwähnte oolithische Bank etwa 10 m. über der Pentacrinitenplatte: Wir sind berechtigt, trotz des Mangels der Leitmuschel die Schichtfolgen über der Pentacrinusplatte als der Zone der Trigonía navis entsprechend zu betrachten.

Die Grenzsichten zwischen den Opalinusthonen und den Murchisonaeschichten sind zur Zeit im Untersuchungsgebiet nirgends der Beobachtung zugänglich. Dagegen ergibt sich die Schichtfolge der höhern Unter-Doggerschichten aus folgenden Detailprofilen:

Profil V. Murchisonae-Sowerbyischen.

Grütsch bei Thürnen.

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung
1	—	Schutt; Blöcke grob-spätigen Kalkes.	Pecten Dewalquei.	Sowerbyischen.
2	0,1—0,2 m.	Konkretionärer, eisen-schüssiger Kalk, mit erbsengrossen Oolithen.	—	
3	1,9 m.	Braune, lettige Thone, oben mit Pholadenkonkretionen.	Ausfüllung von Pholadenlöchern in den Konkretionen.	
4	1,6 m.	Dichter, splittriger, feinspätiger Kalk.	Ludwigia cf. cornu. Bivalven in Nestern. Pecten disciformis. Pecten pumilus. Avicula elegans. Posidonomya opalina.	
5	1,9 m.	Graue, sandig-glimmerige Mergel, mittlere Partie als Sandmergelkalk.	—	
6	1,5 m.	Feinspätiger, eisenschüssiger Kalk.	Nester kleiner Bivalven.	Murchisonae-schichten.
7	1,8 m.	Bankige oder knollige, feinspätige Kalke, eisenschüssig, höhere Lagen etwas eisenoolithisch.	Ludwigia Murchisonae. Pecten pumilus, disciformis. Posidonia opalina. <i>Lioceras concavum.</i> Rhynchonella oligoptycha.	
8	0,1—0,2 m.	Unregelmässig wellige Sandmergel.	—	
9	1 m.	Eisenschüssiger, spätiger Sandkalk.	—	
10	1 m.	Wie 9.	—	
11	0,6 m.	Wie 9.	Nautilus sp.	
12	0,5 m.	Wie 9.	Ludwigia Murchisonae. Harpoceras laeviusculum. Pecten gingensis.	

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung
13	0,3 m.	Mergeliger Sandkalk.	Ludwigia Murchisonae. Belemnites aff. giganteus. Inoceramus amygdaloides. Pleuromyen. Pholadomya sp.	Murchisonae- schichten.
14	0,2 m.	Wie 15.	—	
15	0,5 m.	Feinspätiger Kalk mit rostigen Partien, oder sandig und mit dunkeln Flecken.	Hyperlioceras spec. Pecten pumilus. Pecten disciformis. Harpoceras opalinoides. Posidonia opalina.	
16	0,2 m.	Feinspätiger, eisenschüssiger Kalk.	—	
		Vegetation und Schutt.		

Profil VI. Saucei-Blagdenischichten,
im Erdschlipf nördlich Punkt 732 am Kienberg.

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung
1	Unbestimmt.	Sandmergel und knauerige Sandkalke.	Modiola cuneata. Lima semicircularis.	Blagdeni- schichten.
2	0,7 m.	Aus 3 langsam sich entwickelnd, eisenoolithische, knauerige Kalke: Humphriesi-Oolithe.	Stephanoceras Humphriesi. Braikenridgi, linguiferum. Belemnites giganteus. Terebratula perovalis, Trigonía costata, denticulata.	Humphriesi- schichten. Gesamt- mächtigkeit 0,9 m.
3	0,2 m.	Dichter Kalk, eisenoolithische Nester.	Sphaeroceras Brogniarti. Avicula Münsteri. Terebratula Mayeri. Trigonía denticulata.	

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung
4	0,3 m.	Graubrauner, sandig-glimmeriger Mergel, oft zerstreute Eisenoolithe.	Belemnites giganteus. Belemnites canaliculatus. Pentacrinus cristagalli.	<p>Sauceischichten. (Schichten mit Witchellia complanata, Romani, Rhabdocidaris horrida: Mergel inkl. graublaue Sandkalke.) Gesamt- mächtigkeit ca. 9 m.</p>
5	0,5 m.	Grauer Kalk, zerstreute Eisenoolithe, Fossilien nesterweise gehäuft.	Belemnites giganteus. Modiola cuneata. Nautilus. Waldheimia carinata. Epithyris curvifrons. Rhynchonella Crossi. Rhynchonella gingensis. Rhynchonella cf. Pallas.	
6	0,1 m.	Konkretionäre, eisenoolithische Kalkbank.	Terebratula Mayeri. Sphaeroceras Brogniarti. Plagiostoma Anonni. Avicula Münsteri. Rhynchonella spinosa.	
7	0,2—0,3 m.	Eisenoolithischer Mergel mit eisenoolithischen Kalkknuern.	Gresslya abducta. Witchellia complanata. Avicula Münsteri. Terebratula Mayeri. Rhynchonella Crossi. Pleuromya tenuistria.	
8	0,4—0,5 m.	Eisenschüssiger, dichter, feinspätiger Kalk.	Witchellia complanata. Sphaeroceras sp. Belemnites giganteus. Pecten spathulatus. Avicula Münsteri. Rhynchonella Crossi. Rhynchonella spinosa. Pholadomya cf. Murchisoni.	
9	0,1 m.	Sandmergel.	—	
10	0,1 m.	Sandkalkbank.	Pecten lens. Trigonia costata.	
11	0,2 m.	Sandige Mergel.	Amberleya Orbignyana. Avicula Münsteri. Rhynchonella Crossi. Kleine flache Austern.	

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung
12	0,2 m.	Eisenschüssiger, sandiger Kalk, oft fein eisenoolithisch.	Avicula Münsteri. Pecten lens. Lima Anonni. Lima semicircularis. Pecten Dewalquei. Pecten ambiguus. Rhynchonella subtetraëdra.	<p>Sauceischichten. (Schichten mit <i>Witchellia complanata</i>, <i>Romani</i>, <i>Rhabdocidaris horrida</i>: Mergel inkl. graublaue Sandkalke.) Gesamtmächtigkeit ca. 9 m.</p>
13	1 m.	1. Kalkmergel mit 2—3 konkretionären Kalkbänken.	Belemnites giganteus. Belemnites quinquedulcatus. Belemnites breviformis. Ostrea sp. Modiola cuneata. Rhabdocidaris horrida.	
		2. Grauer, dichter Kalk.	Bivalvenreste.	
		3. Wie 13, 2.	Bivalvenreste.	
		4. Sandig - glimmerige Lettmergel.	—	
14	0,35 m.	Eisenoolithischer, grauer Sandmergelkalk, angewittert in zwei konkretionäre Bänke zerfallend.	Ostrea flabelloides. Ctenostreon pectiniforme.	
15	0,4 m.	Graubraune, eisenoolithische Mergel.	Belemnites giganteus. Belemnites canaliculatus. Belemnites quinquedulcatus. Belemnites sulcatus. Belemnites breviformis. Belemnites bessinus. Pecten cf. ambiguus. Ostrea flabelloides. Ctenostreon pectiniforme. Avicula Münsteri. Pholadomyen (verdrückte Steinkerne massenhaft). Rhabdocidaris horrida. Asterias sp. Lima Anonni.	

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung
16	0,7 m.	Sandkalk, mittlere Partie mergelig.	Rhabdocidaris horrida.	Sauceisichten ¹⁾ (Schichten mit Witchellia complanata, Witchellia Romani, Rhabdocidaris horrida, inkl. graublaue Sandkalke.) Gesamt- mächtigkeit ca. 9 m.
17	0,15 m.	Mergeliger Sandkalk.	Belemnites breviformis. Rhabdocidaris horrida.	
18	0,2 m.	Grauer Sandkalk.	Belemnites breviformis. Pecten disciformis. Pecten lens. Rhynchonella Crossi.	
19	0,4 m.	Sandig-glimmerige Mergel.	Ctenostreon pectiniforme. Alectryonia flabelloides. Rhabdocidaris horrida.	
20	0,3 m.	Grauer Sandkalk.	Muschelreste. Lima Anonnii. Avicula Münsteri.	
21	0,2 m.	Glimmeriger Sandkalk, schwarzfleckig, mit Wülsten und Schlieren.	Cancellophycus scoparius.	
22	0,1 m.	Sandmergel.	—	
23	ca. 3 m.	Sandkalk, grau, schiefrig verwitternd.	Belemnites giganteus. Pecten. Cancellophycus.	

¹⁾ Durch Bank Nr. 23 scheint das untere Ende der Sauceisichten angedeutet zu sein, die Sandkalke werden höchst wahrscheinlich unterteuft von glimmerreichen Lettmergeln, analog wie im Profil der Sowerbyisichten zu Itingen (*Strübin*: Aufschluss der Sowerbyisichten im Basler Tafeljura. Ecl. geol. Helv., Vol. VI, Nr. 4). Ich verzichte um so eher darauf, schon jetzt ein Profil der nur mangelhaft aufgeschlossenen Sowerby- und Murchisonaeschichten zu geben, als sich wohl schon in den nächsten Jahren durch weiteres Umsichgreifen der Erdrutschung der Aufschluss bedeutend verbessern dürfte.

Profil VII. Sauceisichten.

Horn bei Rothenfluh.

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung
1	Ca. 1 m. aufgeschlossen.	Mergel mit dichten, wenig oolithischen Kalkknauern.	Belemnites giganteus. Sphaeroceras cooloescens. Stephanoceras cf. linguiferum.	Sauceisichten.
2	0,8 m.	Knollige eisenoolithische Kalke.	—	
3	1,2 m.	Eisenoolithische Mergel mit knolligen, eisenoolithischen Kalklagen.	Rhabdocidaris horrida.	
4	0,6—0,7 m.	Cirka 3 Bänke dichter, eisenoolithischer Kalk mit dünnen Mergelzwischenlagen.	Sonninia furticarinata. Poecilomorphus cycloides. Ctenostreon pectiniforme. Gresslya abducta.	
5	0,3 m.	Graue Sandmergel.	—	
6	0,7 m.	Feinspätiger Kalk.	—	
7	2,2 m.	Graue Sandmergel.	—	
8	0,25 m.	Bröckliger Sandkalk.	—	
9	0,8 m.	Sandig-bröcklige Mergel.	—	
10	0,4 m.	Feinspätiger Sandkalk.	—	
		Schutt.		

Profil VIII. Humphriesisichten — Hauptrogenstein.
Grütsch bei Thürnen.

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung
1	Unbestimmt.	Hellgefärbte oolithische Kalke.	—	Hauptrogenstein.
2	2,3 m.	Bituminöse, zähe, gelbgraue oolithische Kalke, durch oolithische Mergel in Bänke zerlegt.	—	Blagdenisichten. Gesamtmächtigkeit ca. 30 m.
3	0,3 m.	Oolithische Mergel.	—	
4	0,3 m.	Oolithischer Mergelkalk.	—	
5	0,4 m.	Sandig-oolithischer Kalkmergel.	—	
6	0,7 m.	Bituminöser, oolithischer Kalk.	Massenhafte Bivalvenquerschnitte in Calcit erhalten.	
7	1,3 m.	Sandig-oolithische Mergel und Mergelkalke unten.	Ostrea (unbestimmbare Schälchen).	
8	0,6 m.	Wie 2.	Spärliche Echinodermenreste.	
9	10,5 m.	Wechselfolge bald bankartiger, bald knollig zerlegter Kalklagen u. Sandmergel. Die obersten Kalke zeigen angewittert helle Oolithe.	Fossilreich, namentlich die obere Horizonte: Kalkknollen, erfüllt von Bivalvenschalen. Ammonites Blagdeni. Belemnites canaliculatus. Modiola cuneata. Ostrea sp., Alectryonia sp. Avicula Münsteri, echinata. Ctenostreon sp. Pinna cuneata. Nucula sp. Astarte cf. minima. Pleuromya sp., Thracia sp. Asterias. Rhynchonella spinosa. Zeilleria subbucculenta. Serpula tetragona, convoluta.	

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung
10	1,75 m.	Gelbe, dichte Sandkalk.	Stephanoceras Blagdeni.	Blagdeni-schichten. Gesamt-mächtigkeit ca. 30 m.
11	1,3 m.	Graubrauner Sandmergel.	—	
12	1,6 m.	Massige Sandkalkbänke.	Stephanoceras Blagdeni.	
13	1 m.	Graue Sandmergel.	—	
14	1,5 m.	Gelbliche Sandkalkbänke, im untern Teil mit Mergelzwischenlagen.	—	
15	7 m.	Sandmergel mit wenigen dünnen Sandkalkbänken.	—	
16	0,6 m.	Unten bankige, nach oben knauerig zerfallende Eisenoolithkalk. „Humphriesi-Oolith“.	Stephanoceras Humphriesi. Stephanoceras linguiferum. Belemnites giganteus. Belemnites sulcatus. Modiola cuneata. Trigonia denticulata. Thracia sp. Gresslya abducta. Modiola cuneata. Terebratula Mayeri. Terebratula perovalis. Zeilleria subbucculenta. Waldheimia carinata. Rhynchonella acuticosta. Rhynchonella spinosa.	Humphriesi-schichten. Gesamt-mächtigkeit 0,6 m.
17	0,15 m.	Mergel.	Belemnites giganteus.	Sauzeischichten (Witchellia complanata).
18	0,5 m.	Harter, splittiger Kalk. eisenoolithische Nester.	Witchellia complanata. Sphaeroceras evolvens. Sphaeroceras Brogniarti. Modiola cuneata. Avicula Münsteri. Gresslya abducta. Pecten disciformis. Pecten spathulatus. Rhynchonella quadriplicata.	
		Schutt.		

2. Murchisonaesichten. Profil V erschliesst fast die Gesamtmächtigkeit der Murchisonaesichten; die Kalkbänke dürften noch einige Meter anhalten, um dann allmählich in die obern Opalinusthone überzugehen. Die Murchisonaesichten bestehen im Untersuchungsgebiet aus cirka 12 m. feinspätigen, sandigen, eisenschüssigen, seltener fein eisenoolithischen Kalken. Grobspätige Echinodermenbreccien (Umgegend von Basel) oder typische Eisenoolithe (Frickthal) fehlen ganz.

Die vertikale Verbreitung nachstehender Fossilien ergibt sich aus Profil V:

<p style="text-align: center;">A n t h o z o e n :</p> <p>Thecocyathus sp.</p>	<p style="text-align: center;">E c h i n o d e r m e n :</p> <p>Rhabdocidaris sp.</p>
--	---

B r a c h i o p o d e n :

Rhynchonella oligoptycha Waag.

L a m e l l i b r a n c h i a t e n :

<p>Posidonomya opalina Qu.</p> <p>Avicula (Pseudomonotis) elegans Mü.</p> <p>Pecten (Entolium) disciformis Schübl.</p> <p>Pecten (Entolium) gingensis Qu.</p> <p>Pecten (Amusium) pumilus Lam.</p> <p>Lima (Plagiostoma) pseudovalis Waag.</p> <p>Lima (Ctenostreon) pectiniforme Schloth.</p> <p>Inoceramus amygdaloides Gf.</p> <p>Ostrea cf. irregularis Branco.</p> <p>Gryphaea sublobata Desh. (Höhere Niveaux, ob Erliacker am Farnsberg.)</p>	<p>Modiola plicata Sow.</p> <p>Trigonia sp.</p> <p>Astarte Voltzi Ziet.</p> <p>Quenstedtia } in schlecht erhaltenen</p> <p>Pleuromya } Steinkernen.</p> <p>Gresslya }</p> <p>Pholadomya fidicula Sow.</p> <p>Pholadomya sp.</p> <p>Thracia sp. } als schlecht erhaltene</p> <p>Anatina sp. } Steinkerne.</p>
--	--

C e p h a l o p o d e n :

<p>Nautilus lineatus Sow.</p> <p>Ammonites (Ludwigia) Murchisonae Sow.</p> <p>Ammonites (Ludwigia) Murchisonae intralaevis Qu.</p> <p>Ammonites (Harpoceras) opalinoides Ch. May. (Die Exemplare stimmen</p>	<p>überein mit <i>Vaceks</i> Figuren: Ool. Cap. d. Vigilio, t. VII, f. 1.)</p> <p>Ammonites (Lioceras) concavum Sow.¹⁾</p> <p>Ich stelle hierher zwei Ammoniten, die den obern Niveaux der Murchisonaesichten entstammen. Das eine, frag-</p>
--	--

¹⁾ Herr Dr. *F. Schalch*, Landesgeologe in Heidelberg, stellte mir gütigst Vergleichsexemplare dieser Art englischen Herkommens zur Verfügung.

mentäre zeigt grosse Übereinstimmung mit *Buckmans* Fig. 3, t. VIII und ebenso hinsichtlich der Berippung mit *Lioc. concavum* var. *pingue* in *Buckm.*, t. XII, f. 1.

Das zweite, besser erhaltene Exemplar schliesst sich ebenfalls erstgenannter Figur enge an¹⁾.

Belemnites breviformis, Voltz.

Belemnites aff. *giganteus* Schloth.

3. Sowerbyischichten. In Profil V zeigen sich die Sowerbyischichten als Wechselfolge glimmeriger, lettiger Mergel und spätiger, eisenschüssiger, oft an Echinodermenresten sehr reicher Kalke. Ihrer petrographischen Beschaffenheit, weniger ihrer Fossilführung nach, sind die Sowerbyikalkbänke stets leicht kenntlich. Für eine derselben sind namentlich erbsengrosse, schalige Oolithe und eisenreiche Mergelkonkretionen bezeichnend; nicht minder stratigraphisch verwertbar erweist sich eine den Mergeln eingeschaltete Konkretionenschnur, deren einzelne Knauern ausnahmslos beim Durchschlagen ausgefüllte Pholadenlöcher aufweisen.

Günstige Aufschlüsse der Sowerbyischichten fehlen im Untersuchungsgebiet fast ganz, daher gestaltet sich die paläontologische Ausbeute auch wenig ergiebig. Ich verweise auf die detaillierte Untersuchung der Sowerbyischichten des benachbarten Aufschlusses am Ergolzufer von Itingen durch Herrn Dr. phil. *Strübin* (Ecl. geol. Helv. VI, Nr. 4). Mein vergleichsweise in Itingen gesammeltes Material ist mit der Strübinschen Sammlung vereinigt und in der erwähnten Publikation mitberücksichtigt worden.

Die früher (pag. 32) erwähnten Aufschlüsse der Sowerbyischichten lieferten:

Brachiopoden:

Rhynchonella tenuispina Waag. | *Terebratula globata* Sow.

Lamellibranchiaten:

<i>Pecten</i> (<i>Chlamys</i>) <i>Dewalquei</i> Opp.	<i>Trigonia denticulata</i> Ag.
<i>Pecten</i> (<i>Camptonectes</i>) <i>aratus</i> Waag.	<i>Protocardium</i> sp.
<i>Pecten</i> cf. <i>genis</i> d'Orb.	<i>Pleuromya tenuistria</i> Goldf.
<i>Lima</i> (<i>Radula</i>) <i>acuticosta</i> Chap. Dew.	<i>Gresslya latirostris</i> Ag.
<i>Perna quadrata</i> Sow.	Pholadenkerne.
<i>Perna mytiloides</i> Lam.	

¹⁾ In denselben Lagen, denen *Lioceras concavum* entstammt, findet sich auch noch *Ludwigia Murchisonae*. Vergl. auch *Strübin*; Sowerbyischichten (Ecl. geol. Helv. VI).

Cephalopoden:

Poecilomorphus Schlumbergeri Haug. | Belemnites giganteus Schloth.

Stratigraphische Erörterungen. Die Schichtfolge zwischen den obern Sowerbyischen und den Eisenoolithen mit Stephanoceras Humphriesi zeigt schon innerhalb der Grenzen meines engern Aufnahmegebietes grosse Veränderlichkeit in der petrographischen Beschaffenheit und in der Fossilführung.

Profil VI zeigt, dass die massigen graublauen Sandkalkbänke, die zweifellos den obern Sowerbyithonen aufliegen, überschichtet werden von einer Wechselfolge sandiger Kalke und Mergel. Nach oben stellen sich zunächst in diesen Mergeln, später auch in den Kalken Eisenoolithkörner ein; die erst sandigen Kalke werden dichter, splittrig, mit Nestern von versprengten Eisenoolithen. Die letztern Gesteine leiten petrographisch langsam über in die Eisenoolithe der Humphriesischen (s. str.), die das Dach der cirka 10 m. mächtigen Wechsellagerung bilden.

Mit der Gesteinsbeschaffenheit ändert auch die Fossilführung: Während sich die untersten Schichten als fast sterile Sandkalke erweisen, wird nach und nach die Fauna in den nachfolgenden höhern Horizonten eine mannigfaltigere. Neben Ctenostreon und Alectryonia kann in den untern, eisenoolithischen Mergeln Rhabdocidaris horrida als Leitform gelten. Für die überlagernden Kalke und Mergel sind Witchellia complanata und Witchellia Romani, Sphaeroceras Brogniarti bezeichnend. Dagegen fehlt diesen Schichten Stephanoceras Humphriesi noch vollständig; diese Form tritt dann aber plötzlich in Menge und in zahllosen Variationen mit Stephanoceras Braikenridgi und linguiferum zusammen in den durch und durch eisenoolithischen Humphriesischen auf.

Profil VIII erschliesst ganz analoge Verhältnisse wie die eben ausgeführten:

Die unterste Bank harten splittrigen Kalkes liefert wieder häufig Witchellia complanata, seltener Sphaeroceras evolvens und Brogniarti. In den dieser Bank aufliegenden Eisenoolithen treten unvermittelt Stephanoceras Humphriesi und Braikenridgi an Stelle der eben erwähnten Ammoniten.

Interessante Verhältnisse erschliesst Profil VII: Die untersten Bänke dürften wohl den obersten, sterilen Sandkalken gleich zu stellen sein. Für die nach oben folgenden eisenoolithischen Mergel sind wiederum die Stacheln des *Rhabdocidaris horrida* leitend. Die etwas eisenoolithischen Kalkbänke führen dagegen ziemlich häufig grosse Exemplare von *Sonninia furticarinata* und *Sonninia alsatica*. Die obersten in Profil VII erschlossenen Schichten lieferten *Sphaeroceras evolvens*. Diesen Schichten scheint, der Gesteinsmasse nach zu urteilen, auch eine dem *Stephanoceras Humphriesi* nahestehende Ammonitenform, die ich im Abhangsschutte vorfand, zu entstammen. Der genannte Ammonit bildet die einzige von mir im untersuchten Gebiet beobachtete Ausnahme der Regel, dass die Formenreihe des *Stephanoceras Humphriesi* erst in den eigentlichen *Humphriesi*oolithen auftritt.

Im übrigen bestätigt sonst das eben Angeführte vollauf *Möschs* Beobachtungen über das Auftreten des *Ammonites Humphriesi* (Aarg. Jura, pag. 78). Auch *E. Greppin* (Baj. supr., pag. 9) führt *Stephanoceras Humphriesi* und *Stephanoceras Braikenridgi* erst aus den Eisenoolithen an. Wenig tiefer aber, schon über den Mergeln mit *Rhabdocidaris horrida* gelang es *Greppin*, den seltenen *Sphaeroceras Saucei* nachzuweisen.

Durch *Ammonites Humphriesi* selbst sind im Untersuchungsgebiet allgemein nur die obere, circa 0,5—1 m. mächtigen Eisenoolithe ausgezeichnet. Ich bezeichne sie allein als *Humphriesischichten* und möchte sie scharf getrennt wissen von den tiefern, petrographisch ähnlichen Horizonten, die durch *Witchellia complanata*, *Witchellia Romani*, *Sphaeroceras evolvens* und *Sphaeroceras Saucei*, *Sonninia furticarinata*, *Sonninia alsatica* und *Rhabdocidaris horrida* charakterisiert sind.

Auch die obere Grenze der *Humphriesischichten* s. str. ist eine scharfe. Den Sandmergeln und Sandkalken, die den *Humphriesi*-Eisenoolith überlagern, fehlt *Ammonites Humphriesi* schon ganz — als Seltenheit findet sich noch *Stephanoceras Braikenridgi* — Leitform ist *Ammonites Blagdeni* geworden.

Für die Schichtfolge zwischen den oberen *Sowerbyithonen* und den *Humphriesischichten* s. str. sei *E. Greppins* Bezeichnung

4. Sauceischichten angewandt. Die *Sauceischichten*, die in dieser Abgrenzung genau der Neutralen Zone von *Mösch* entsprechen, umfassen von

unten nach oben die Zone der blauen Kalke, die eisenoolithischen Mergel mit *Rhabdocidaris horrida* (Stacheln), *Ctenostreon* und *Alectryonia*, und die splittrigen, schwach eisenoolithischen Kalke mit den oben erwähnten Harpoceraten.

Ich sammelte in den Bänken der Sauceisichten nachstehende Fossilien:

Echinodermen:

<i>Asterias</i> (Marginalplatten).	<i>Balanocrinus</i> Moeschi P. de Lor.
<i>Pentacrinus cristagalli</i> Qu.	<i>Rhabdocidaris horrida</i> Mer.

Vermes:

<i>Serpula grandis</i> Goldf.	<i>Serpula convoluta</i> Goldf.
<i>Serpula lumbricalis</i> Schl.	

Brachiopoden:

<i>Rhynchonella quadriplicata</i> (Ziet.) Dav.	<i>Rhynchonella Crossi</i> Walker.
<i>Rhynchonella Pallas</i> Chap. u. Dew.	<i>Terebratula</i> (<i>Heimia</i>) <i>Mayeri</i> Choffat.
<i>Rhynchonella subtetraëdra</i> Dav.	<i>Waldheimia carinata</i> (Lam.) Dav.
<i>Rhynchonella</i> cf. <i>gingensis</i> Waag.	<i>Epithyris curvifrons</i> Opp.
<i>Rhynchonella spinosa</i> Schloth.	

Lamellibranchiaten:

<i>Avicula</i> (<i>Pseudomonotis</i>) <i>echinata</i> Sow.	<i>Alectryonia flabelloides</i> .
<i>Avicula</i> (<i>Pseudomon.</i>) <i>Münsteri</i> Brönn.	<i>Modiola cuneata</i> Sow.
<i>Pecten</i> (<i>Entolium</i>) <i>spathulatus</i> Rol.	<i>Trigonia denticulata</i> Ag.
<i>Pecten</i> (<i>Entolium</i>) <i>disciformis</i> Ziet.	<i>Trigonia costata</i> Sow.
<i>Pecten</i> (<i>Amusium</i>) <i>pumilus</i> Lamk.	<i>Trigonia signata</i> Ag.
<i>Pecten</i> (<i>Camptonectes</i>) <i>lens</i> Sow.	<i>Astarte Quenstedti</i> Grepp.
<i>Pecten</i> (<i>Chlamys</i>) <i>ambiguus</i> Goldf.	<i>Pleuromya tenuistria</i> Goldf.
<i>Pecten</i> (<i>Chlamys</i>) <i>Dewalquei</i> Opp.	<i>Gresslya abducta</i> Phil.
<i>Lima</i> (<i>Plagiostoma</i>) <i>Anonnii</i> Mer.	<i>Gresslya latirostris</i> Ag.
<i>Lima semicircularis</i> Mü.	<i>Ceromya</i> } Unbestimmbare Stein-
<i>Lima</i> (<i>Ctenostr.</i>) <i>pectiniformis</i> Schloth.	<i>Pholadomya</i> } kerne.
<i>Perna mytiloides</i> Lamk.	<i>Pholadomya Murchisoni</i> Sow.
<i>Ostrea</i> sp. (kl. flache, ovale Schälchen).	

Gastropoden:

<i>Amberleya Orbignyana</i> Huddlest.	<i>Pleurotomaria Palemou</i> d'Orb.
---------------------------------------	-------------------------------------

Cephalopoden:

Nautilus sp.	Sphaeroceras Gervilli Sow.
Witchellia Romani Opp.	Stephanoceras cf. linguiferum d'Orb.
Witchellia complanata Buckm.	(Dem Habitus, nicht aber den Loben nach hierher zu stellen.)
Witchellia Edouardiana d'Orb.	Belemnites quinquesulcatus Qu.
Sonninia furticarinata Qu.	Belemnites giganteus Schloth.
Sonninia alsatica Haug.	Belemnites breviformis Voltz.
Poecilomorphus cycloides d'Orb.	Belemnites canaliculatus Schloth.
Sphaeroceras polyschides Waag.	Belemnites sulcatus Mill.
Sphaeroceras evolvens Waag.	Belemnites bessinus d'Orb.
Sphaeroceras Brogniarti Sow.	

5. Humphriesischen. Die cirka 1 m. mächtigen, knolligen Eisenoolithe der Humphriesischen zeichnen sich durch ihre weniger an Arten als an Individuen reiche Fauna scharf vor den hangenden und liegenden Schichten aus.

Ich sammelte in diesen Bänken:

Brachiopoden:

Rhynchonella acuticosta Ziet.	Terebratula omalogastyr Hehl.
Rhynchonella spinosa Schloth.	Zeilleria subbucculenta Chap. Dew.
Terebratula perovalis Sow.	Waldheimia carinata Dav.
Terebratula Mayeri Choffat.	

Lamellibranchiaten:

Lima (Ctenostreon) pectiniformis Sow.	Pleuromya tenuistria Goldf.
Modiola cuneata Sow.	Gresslya gregaria Roe.
Modiola Lonsdalei Morr. u. Lycett.	Gresslya latirostris Ag.
Trigonia costata Sow.	Pholadomya ovulum Ag.
Trigonia denticulata Ag. Original zu <i>Greppin</i> , Fossiles du Baj. sup. XI, fig. 1.	Thracia sp.
	Anatina aff. pinguis Ag.

Cephalopoden:

Stephanoceras Humphriesi Sow.	Belemnites giganteus Schloth.
Stephanoceras Braikenridgi Sow.	Belemnites canaliculatus Schloth.
Stephanoceras linguiferum d'Orb.	Belemnites sulcatus Mill.

6. Blagdenischen. Die Ausbruchsnische des Bergschliffes „Grütsch“ westlich ob Thürnen erschliesst im südlichen Teil das Hangende der Humphriesi-

schichten, im nördlichen Teil das Liegende des Hauptrogensteins. Beide Aufschlüsse zusammen gestatten die Aufnahme von Profil VIII.

Den Sandmergeln und mächtigen Sandkalkbänken des untern Teils folgt nach oben eine Wechsellagerung knollig zerlegter, grauer Sandkalkbänke und sandiger Mergel. Nach oben gehen die Sandmergel und Sandkalke, indem sich ihre petrographische Ausbildung ändert, und die erst spärlich zerstreuten Oolithkörner vorherrschend werden, in raschem aber nicht plötzlichem Wechsel in die festen Rogensteinfelsen über.

Die Fauna der Blagdenischichten ist im wesentlichen die gleiche wie in den Humphriesischichten; Ammonites Humphriesi aber ist durchgängig durch Ammonites Blagdeni ersetzt.

Ich sammelte in diesen Horizonten die nachstehenden Fossilien:

Echinodermen:

Asterias sp.	Cainocrinus Andreae Lor.
Pentacrinus cristagalli Qu.	Seeigelstacheln (Fragmente).

Vermes:

Serpula tetragona Sow.	Serpula convoluta Goldf.
------------------------	--------------------------

Brachiopoden:

Rhynchonella sp.	Waldheimia carinata (Lam.) Dav.
Rhynchonella spinosa Schloth.	Zeilleria subbucculenta Chap. Dew.
Terebratula sp.	

Lamellibranchiaten:

Avicula (Pseudomonotis) Münst. Bronn.	Art schliesst enge an die in <i>Quenstedt</i> :
Avicula (Pseudomonotis) echinata Sow.	Jura, t. 58, fig. 31 abgebildete Form
Lima semicircularis Mü.	an. Die Randfalten lassen sich aber
Ctenostreon pectiniforme Schloth.	noch weiter gegen die Schalenmitte
Pinna cuneata Phil.	verfolgen, als dies aus der citierten
Ostrea sp. (Namentlich in den höhern	Figur ersichtlich ist, dadurch erinnert
Lagen sind kleine 1—2 cm. lange, ovale	die Art an Formen des untern weissen
meist flache Austernschälchen sehr häufig.	Jura.)
Die grössere Schale zeigt meist eine	Nucula sp.
grosse, flache Anwachsstelle und steil	Astarte cf. minima Phil.
von derselben abfallenden Rand; die	Modiola cuneata Sow.
kleinere Klappe ist oval deckelförmig.)	Pleuromya sp. } schlechterhaltene
Alectryonia sp. (Diese ziemlich häufige	Thracia sp. } Steinkerne.

Cephalopoden:

Stephanoceras Blagdeni Sow. | Belemnites canaliculatus Schloth.

Vertebraten:

Zähne von Acrodus und Hybodus¹⁾.

Der Besprechung der höhern Horizonte des braunen Jura mögen die folgenden stratigraphischen Detailangaben vorausgehen. Sie können zwar, bei dem gänzlichen Mangel günstiger Aufschlüsse, nur ein mangelhaftes Bild der Entwicklung dieser Ablagerungen liefern, ohne uns über die faciiellen Verhältnisse der Grenzschichten des braunen und weissen Jura, deren Kenntniss gerade in dieser Gegend von grösster Wichtigkeit wäre, aufzuklären.

Profil IX. Steingrube bei Punkt 565 nördlich Rünenberg.

(Südgrenze des Gebietes.)

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung
—	—	Humusdecke.	Fossilien der Variansschichten.	Maxillata-schichten.
1	0,7 m.	Zäher, spätiger, oft drusiger Kalk, eisenschüssige Nester.	Korallen, Austern, Lima cardiiformis.	
2	0,4 m.	Kalkmergel.	Zahlreiche Exemplare von Terebratula maxillata.	
3	Im Steinbruch ausgebeutet.	Im obern Teil von Korallen durchschwärmt, nach unten in feine, helle Oolithe übergehend.	Einzelne Korallenstöcke.	Hauptrogenstein.

Durch den Bau der neuen Strasse von Gelterkinden nach Zeglingen durchs Eithal (Blatt Läuelfingen) wurden beim Wasserfall Giessen und oberhalb desselben bis zur Vereinigung der neuen Strasse mit der alten nach Kilchberg führenden eine Anzahl recht instruktiver Aufschlüsse geschaffen, die, wenn sie auch ausserhalb des untersuchten Kartengebietes liegen, um so eher der Er-

¹⁾ Ich verdanke diese Bestimmungen Herrn Prof. Rud. Burckhardt in Basel.

wählung verdienen, als einige derselben schon jetzt nicht mehr der Beobachtung zugänglich sind.

Die einzelnen Anschnitte erschliessen im Aufstiege vom Wasserfall Giessen nach Zeglingen folgende Schichten:

Beim „Giessen“ wurde durch die Rogensteinfelsen, die den Wasserfall bedingen, ein tiefer Einschnitt gesprengt. Es zeigte sich dabei, dass sich hier in die sonst einheitliche Masse der Rogensteinbänke eine cirka 2,5 m. mächtige Folge von kalkigen Mergeln und knauerigen Mergelkalken einschiebt. Die Mergel lieferten nur schlecht erhaltene und wenig charakteristische Fossilreste. Diese Zone mergeliger Schichten, auf der an der Strasse auch eine kleine Quelle austritt, dürfte etwa 16—20 m. unter der obern Grenze des Rogensteins letztem eingeschaltet sein.

Der zweite Anschnitt der Strasse erschliesst die auf nächster Seite folgenden Horizonte.

Nach einer Unterbrechung, die die obere Grenze der Variansschichten der Beobachtung entzieht, sind dann im nächsten kleinen Anschnitt schon die Macrocephalen-Oolithen, die von sterilen, grauen Thonen überlagert werden, erschlossen.

Die Macrocephalenschichten führen häufig *Macrocephalites macrocephalus*, *Perisphinctes funatus*, *Lima proboscidea*; ihr Gestein ist in frischem Zustande ein dichter, gräublauer Kalk, der erst angewittert die Eisenoolithkörner erkennen lässt. — Von den überlagernden Thonen lässt sich kaum aussagen, ob sie in ursprünglicher Lagerung den Oolith überdecken oder durch Rutschungen in diese Lage gekommen sind.

Im letzten kleinen Strassenanschnitt zeigen sich endlich unter einer Schuttdecke eisenoolithische Thone, denen spärliche Konkretionen eines zähen, eisenoolithischen Kalkes eingestreut sind. Ich sammelte in diesen Schichten schon einige Pyritammoniten der Zone des *Cosmoceras ornatum*.

Reiche Ausbeute an Fossilien der Ornatenthone lieferte ein wenig höheres Niveau, welches bei den Fundamentierungsarbeiten beim Bau des grossen Hauses im spitzen Winkel der Strassen Zeglingen-Eithal und Zeglingen-Kilchberg (Blatt Läfelfingen) aufgeschlossen wurde.

Profil X. Oberer Hauptrogenstein — Variansschichten.

Zwischen „Giessen“ und Zeglingen.

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung
1	Ca. 2 m. aufgeschlossen.	Hellgelb-braune Mergel mit spärlichen Kalkknauern.	Typische, reichhaltige Fauna der Variansschichten.	Variansschichten.
2	0,95 m.	Knollige Kalke. Dem hellbraunen, spätigen Kalke sind hellgelbe, unregelmässig geformte, grobe Oolithe eingesprengt.	Parkinsonia Parkinsoni. Einzelne Isastraen.	Grobe Oolithe, Spatkalke und Maxillata-schichten.
3	1 m.	Spätiger, eisenschüssiger Kalk, Lumachellenstruktur.	Zahllose Fossiltrümmer.	
4	0,65 m.	Mergelige Muschelbreccie.	Clypeus Ploti. Terebratula cf. maxillata.	
5	0,4 m.	Ausserst zähe Kalke. Muschelbreccie von Korallenstöcken durchschwärmt.	Muscheltrümmer. Korallen (unbestimmbar).	Hauptrogenstein.
6	Ca. 6 m. sichtbar.	Feiner, heller Rogenstein.	—	

Die hangenden Schichten des Ornatenthones können nirgends beobachtet werden; die nächstfolgenden, ob der Strasse Zeglingen-Kilchberg anstehenden Schichten gehören schon zum untern weissen Jura.

Im Übersichtsprofil (Tafel I) sind die eben angeführten Aufschlüsse vereinigt worden; die Mächtigkeitsangaben dieser Horizonte sind zufolge der mehrfachen Unterbrechung des Profils nur Schätzungswerte.

Einem kleinen Steinbruch am Westrande der Wiesen im Sackhollen (150—28) entnahm ich folgendes Profil:

Profil XI. Obere Rogensteingrenze im Sackhollen.

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung
1	0,5 - 0,6 m.	Spätige, oolithische Muschelbreccie.	Limatula helvetica. Ostrea Knorri.	Grobe Oolithe und Spatkalke.
2	0,6 m.	Rötliche, grümelige Mergel mit harten Knauern einer Muschelbreccie.	Unbestimmbare Fossilreste.	
3	0,2-0,25 m.	Gelbbraune Spatkalke.	—	
4	0,15-0,2 m.	Hellbrauner, spätiger Kalk mit hellgelben, feinen und gröbern Oolithkörnern.	Echinodermen- und Bivalvenreste.	
5	Nach unten unbestimmt mächtig.	Feinkörniger, heller Oolith.	—	Hauptrogenstein.

7. Hauptrogenstein. Bei den Angaben über die Verbreitung des braunen Jura wurde des bestimmenden Anteils gedacht, der dem Hauptrogenstein in der orographischen Gliederung des Untersuchungsgebiets zukommt.

Die Gesamtmächtigkeit des Rogensteins bestimmt sich zu 70—80 m.; cirka 20 m. unter der obern Grenze der Rogensteinbildung ist derselben eine cirka 2,5 m. mächtige Folge von Mergeln und Mergelkalken eingeschaltet. (Vgl. Anschnitte der neuen Eithalstrasse.) Ähnliche Zwischenlagen in analoger stratigraphischer Lage erwähnt auch *von Huene* aus dem westlich angrenzenden Kartengebiet „Liestal“.

Die obere Grenze des Rogensteins gegen die spätigen, korallenführenden Maxillataschichten ist entweder eine scharfe (Profil X, XI), oder es findet ein allmählicher Übergang statt (Profil IX).

Ohne auf eine paläontologische Untersuchung der kleinen im Rogenstein oft in Menge vorhandenen Fossilien, welche durch *Ed. Greppin* monographisch bearbeitet worden sind, einzutreten, sei nur beiläufig erwähnt, dass *Ostrea acuminata* als häufige Versteinerung den untern Rogensteinbänken eigen ist.

8. Maxillataschichten, Spatkalke, Grobe Oolithe. Die stratigraphischen Verhältnisse an der obern Rogensteingrenze werden durch Profil IX, X und XI erläutert.

Das westlichste Profil IX erschliesst Horizonte, die sich mühelos mit entsprechenden Bildungen in Basels nächster Umgebung vergleichen lassen¹⁾.

Neben schlecht erhaltenen Korallenstöcken (Isastreen) finden wir häufig: *Terebratula cf. maxillata* Sow. (*Terebr. Moveliensis* M. Mühlberg) und *Lima cardiiformis* Sow.

In Profil X ist die petrographische Ausbildung der entsprechenden Horizonte in wenigen Punkten eine andere geworden.

Neben zerdrückten Exemplaren von

Terebratula cf. maxillata Sow. fanden sich:

Clypeus Ploti Klein.

| *Amm. (Parkinsonia) Parkinsoni* Sow.

In Profil XI treten über dem Rogenstein hochspätige oder groboolithische Kalkbänke auf. Die Mergel mit *Terebratula cf. maxillata* fehlen. Dagegen ist durch das Auftreten von

Ostrea Knorri Voltz und *Limatula helvetica* Opp.

in den obersten aufgeschlossenen Schichten eine allmähliche Überleitung zur reichen Fauna der hangenden Variansschichten angedeutet.

Wie im Gebiete von Blatt Liestal (siehe *von Huene*) fehlt auch in meinem Gebiete eine Rogensteinbildung über den Maxillataschichten ganz.

9. Variansschichten. In den Schichten der *Rhynchonella varians* fehlen zur Zeit günstige Aufschlüsse im Untersuchungsgebiete. Profil X erschliesst nur noch die untern Horizonte.

Bei einer Mächtigkeit von 10—14 m. scheinen sich an der Zusammensetzung der Variansschichten feinspätige, eisenschüssige oder sandig-mergelige Kalke, die durch Mergellagen getrennt werden, zu beteiligen. Thone dürften in den obern Niveaux gegen die *Macrocephalenschichten* vorherrschen.

Über die Verteilung der nachstehenden Fossilien auf die einzelnen Horizonte kann ich nichts Bestimmtes aussagen, da sie meist aus Weganschnitten und frisch gepflügten Feldern stammen.

Anthozoen:

Montlivaultia numismalis d'Orb.²⁾.

¹⁾ Siehe namentlich *Tobler*: Der Jura im Südosten der oberrheinischen Tiefebene. Verhandlungen der Naturf. Ges. Basel, Band XI.

²⁾ Siehe Note 1 auf Seite 56.

Vermes:

Serpula tetragona Sow.	Serpula socialis Gf.
Serpula vertebralis Sow.	

Echinodermen¹⁾:

Asterias sp.	Pygurus depressus Ag.
Acrosalenia spinosa Ag.	Echinobrissus clunicularis Llwyd.
Holectypus depressus Leske.	Clypeus Hugii Ag.
Hyboclypeus gibberulus Ag.	Collyrites ovalis Leske.

Bryozoën:

Mehrere Arten in fragmentärer Erhaltung.

Brachiopoden:

Rhynchonella varians Schloth.	Zeilleria ornithocephala Sow.
Rhynchonella obsoleta Sow.	Zeilleria subbucculenta Chap. Dew.
Rhynchonella concinna Sow.	Terebratula Fleischeri Opp.
Zeilleria lagenalis Schloth.	Terebratula maxillata Sow.

Lamellibranchiaten:

Avicula Münsteri Bronn.	Modiola argoviensis Mösch.
Pecten vagans Sow.	Modiola (Brachyodonta) striatula Qu.
Pecten (Entolium) spathulatus Rol.	Modiola (Brachyodonta) striolaris Mer.
Lima (Ctenostreon) pectiniformis Schloth.	Trigonia costata Sow.
Lima (Radula) duplicata Goldf.	Lucina despecta Phil.
Limatula helvetica Opp.	Anisocardia sp.
Limea duplicata Goldf.	Quenstedtia sinistra Ag.
Ostrea Knorri Voltz.	Pleuromya tenuistria Ag.
Ostrea eduliformis Ziet.	Pleuromya decurtata Phil.
Alectryonia flabelloides Lamk.	Pleuromya rhenana Schlippe.
Alectryonia cf. rastellaris Goldf.	Homomya gibbosa Sow.
Modiola Lonsdalei M. u. Lyc.	Goniomya proboscidea Ag.
Modiola cuneata Sow.	Pholadomya proboscidea Ag.

¹⁾ Als seeigelreiche Fundstelle, auf welche ich durch das freundliche Entgegenkommen von Herrn Pfarrer Lieb in Rothenfluh aufmerksam gemacht worden bin, können die Felder (bei Punkt 590 der Karte) südlich des nunmehr eingäscherten Barmenhofes bei Rothenfluh gelten. Die Fossilien dürften den untern Variansschichten entstammen.

Pholadomya deltoidea Sow. | Quatina undulata Sow.

Quatina sp.

Gastropoden:

Pleurotomaria sp. | Phasianella sp.

Cephalopoden:

Oppelia aspidoides Opp. | Perisphinctes (unbestimmbare, grosse
Oppelia fusca Qu. | Fragmente).

Belemnites canaliculatus Schloth.

10. Macrocephalenschichten. Die Macrocephalenschichten sind zur Zeit im untersuchten Gebiet nirgends einer eingehenden stratigraphischen Untersuchung zugänglich. Abgesehen von dem neuen Strassenanschnitt im obern Eithal, der auch die Macrocephalenschichten mit

A. (Macrocephalites) macrocephalus Schl. | Ammonites (Oppelia) fusca Qu.

Ammonites (Perisphinctes) funatus Opp. | Lima (Ctenostreon) proboscidea Lam.

erschloss¹⁾, ergab sich das Vorhandensein dieser Horizonte auch in andern Gebietsteilen durch zufällige Funde von:

Amm. (Macrocephalites) tumidus Rein. | Amm. (Sphaeroceras) bullatus d'Orb.

A. (Macroceph.) macrocephalus Schl. | Amm. (Perisphinctes) funatus Opp.

Am Aufbau der Folge der Macrocephalenschichten beteiligen sich neben den Eisenoolithen und Thonen wahrscheinlich auch feinspätige, sandige Kalke; den stratigraphischen Verband dieser Schichten konnte ich nicht genauer ermitteln.

11. Ornatenthone. Blaugraue, homogene Thone, die stellenweise durchschwärmt sind von Eisenoolithkörnern und eisenoolithischen Konkretionen, liessen sich ihrer reichen Fossilführung zufolge den Ornatenthonen gleichstellen. Der stratigraphische Verband dieser Schichten ist bei dem gänzlichen Mangel ausgedehnter Aufschlüsse nicht festzustellen: es bleibt unentschieden, ob die

¹⁾ Diese Macrocephalenschichten des Eithals stehen mit den Callovienschichten im Östergau südlich Rüfenberg (bei Punkt 578, Blatt Läfelfingen) in direktem Zusammenhange. Auf der Müllerschen geologischen Karte des Kantons Basel ist die letztgenannte Stelle als Fossilfundplatz ausgezeichnet. Ammonites bullatus, macrocephalus und funatus sind dort immer noch häufige Fossilien.

Ornatenthone direkt die Birnenstorferschichten unterteufen, oder ob sich zwischen beiden noch Übergangsschichten (Renggerithone?) einschieben.

Petrographische Ausbildung und Fossilführung entsprechen vollkommen den schwäbischen Vorkommnissen.

Die nachstehenden Fossilien stammen aus der kleinen Lettgrube (173—187) ob Mühlethal und aus dem oben erwähnten Aufschluss im obern Eithal.

Lamellibranchiaten:

Nucula sp.

Arthropoden:

Fragment einer Krebssehre.

Cephalopoden:

Amm. (Cardioceras) cordatus Sow.

Amm. (Perisphinctes) Orion Opp.

Amm. (Quenstedticeras) Lamberti Sow.

Amm. (Peltoceras) caprinus Qu.

Amm. (Quenstedticeras) Mariae d'Orb.

Amm. (Peltoceras) cf. athleta Phil.

A. (Quenstedtic.) Sutherlandiae Murch.

Amm. (Aspidoc.) Backeriae (Sow.) Qu.!

Amm. (Hecticoceras) hecticus v. Buch.

Amm. (Cosmoceras) Iason Rein.

Amm. (Hecticoceras) lunula Rein. var.

Amm. (Cosmoceras) ornatus Schl.

Amm. (Distichoceras) bipartitus Ziet.

Aptychus pulvinulatus Qu.

Amm. (Macrocephalites) macrocephalus

Belemnites latesulcatus d'Orb.

Schl. Verkieste Fragmente.

Belemnites calloviensis Opp.

Amm. (Perisphinctes) sulciferus Opp.

Belemnites hastatus Blainv.

Vertebraten:

Haifischwirbel.

C. Weisser Jura, Malm.

Von den Bildungen des weissen Jura kommen für das untersuchte Gebiet nur die ältesten Ablagerungen in Betracht. Die facielle Entwicklung derselben stimmt mit der aargauischen überein, d. h. es liessen sich der Möschen Gliederung folgend Birnenstorfer-, Effinger- und Geissbergsschichten nachweisen.

In der Art des Auftretens der hellgefärbten Mergel und Mergelkalke des untern weissen Jura, des sogenannten Argovien, können im Untersuchungsgebiet leicht 2 Typen erkannt werden:

Im centralen und westlichen Teil, d. h. in der von Grabenbrüchen betroffenen Partie, bildet das Argovien als jüngste mitgestörte Bildung immer die

Ausfüllung der Gräben. In der Südostecke des Gebietes findet sich dagegen östlich ob Wenslingen eine kleine Scholle Argovien (Birmenstorfer- und Effingerschichten) in normaler, ungestörter Folge den Braunjuraschichten aufgelagert.

Infolge der sehr gestörten Lagerungsverhältnisse des Argovien in den Bruchzonen musste auf eine genaue stratigraphische Aufnahme verzichtet werden.

Ich verweise auf *Möschs* Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, ferner auf die Arbeit von *F. v. Huene* (Liestal); in letzterer sind die Bildungen des untern weissen Jura des westlich anstossenden Kartengebietes paläontologisch und stratigraphisch eingehend untersucht worden. Während aber auf Blatt Liestal bernische und aargauische Facies in Wechselbeziehungen treten, gehört das Gebiet von Blatt Gelterkinden ganz dem letztern Faciesbezirk an.

III^a. Tertiär.

Die Tertiärbildungen des Untersuchungsgebietes gehören ausschliesslich dem Miocän an. Ihrem Alter und ihrer Ausbildung nach sind es mittelmiocäne, marine, brackische und limnische Bildungen und obermiocäne Geröllablagerungen (Juranagelfluh). In die Ober-Miocänzeit wird wohl auch die Bildung der Süsswasserkalke zu verlegen sein, die in kleinen Fetzen in der Südostecke des Gebietes dem weissen Jura aufgelagert sind.

A. Mittel-Miocän.

Die marinen Tertiärbildungen des Basler Tafeljura beanspruchten von jeher das Interesse der untersuchenden Geologen.

Die erste Erwähnung finden sie durch *Peter Merian* (Bericht über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft Basel, II, pag. 45). Schon *Peter Merian* kannte die für mein Gebiet in Betracht kommenden marinen Küstenbildungen der Hochebene südwestlich ob Diepflingen, ebenso die Konglomerate im Dorfe Rünenberg, er erwähnt ferner (loc. cit.) „gleiche Bildungen auf der Höhe beim Dorfe Wenslingen¹⁾“.

¹⁾ Die geologische Sammlung des Basler Museums besitzt in der That Balanus führende Konglomerate, die als von Wenslingen stammend bezeichnet sind. Die geologischen Verhält-

Weitere Berücksichtigung erfuhren die tertiären Bildungen des Gebiets durch die spätern Arbeiten über den Basler Tafeljura von *Müller* und *Mösch*. In Lieferung X der Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz (südlicher Aargauer-Jura) giebt *Mösch* sodann eine Liste der durch *Ch. Mayer* im Tennikerkonglomerat nachgewiesenen Fossilien. Durch diese paläontologische Bearbeitung ist der Nachweis geliefert worden, dass die Muschelagglomerate von Tenniken und die Rünenberger Konglomerate als eine der mittelschweizerischen Meeresmolasse gleichaltrige Bildung aufzufassen sind.

Ähnliche konglomeratische Bildungen und Muschelbreccien wie auf dem Tenniker Plateau finden sich wohl als Reste einer früher allgemeinen Decke auf dem ganzen Basler Tafeljura zerstreut (ob Ziefen, ob Sissach, auf Mettenberg bei Läufelfingen, bei Üken, Herznach, Wölfiswil etc.); und die gleichen mittelmiocänen Bildungen in absolut gleicher Entwicklung bedecken in grosser Ausdehnung den weissen Jura des nördlichen und östlichen Schaffhauser Randen.

Die interessanten Wechselbeziehungen, welche sich zwischen der mittelmiocänen Decke und den das Untersuchungsgebiet durchquerenden Verwerfungen nachweisen liessen, bildeten die Veranlassung zu meiner vorläufigen Mitteilung: Über vor- oder altmiocäne Verwerfungen im Basler Tafeljura. (Ecl. geol. Helv. VI, 2.)

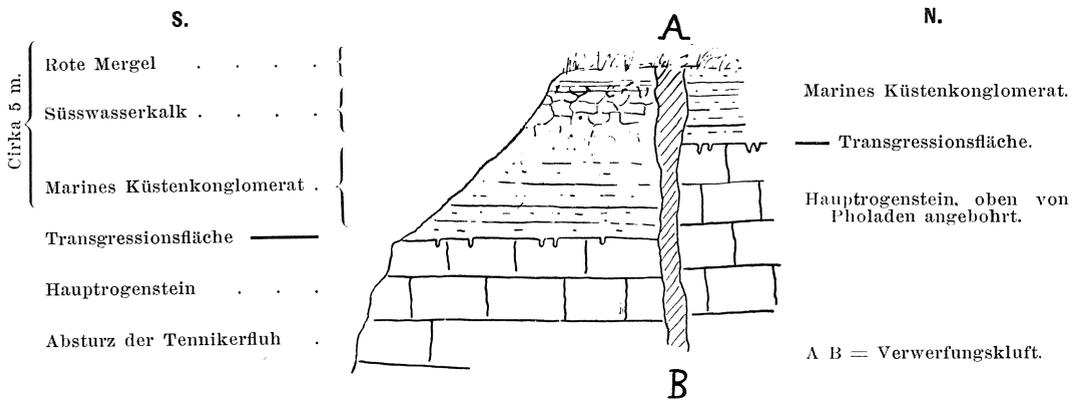
Im Folgenden seien die einzelnen Aufschlüsse, die einer stratigraphischen Detailaufnahme unterzogen worden sind, der Reihe nach besprochen.

1. **Tennikerfluh.** Die Tertiärdecke der Südwestecke meines Kartengebiets endigt etwa 200 m. westlich der Westgrenze von Blatt Gelterkinden auf dem Felsen der Tennikerfluh. Es ist längst bekannt, dass sich hier bei kaum angedeuteter Diskordanz das Mittelmiocän einer von Pholaden und Würmern angebohrten Abrasionsfläche des Rogensteins auflegt. Das Tertiär besteht ledig-

nisse der Wenslinger Hochebene lassen auch anstandslos die Möglichkeit gelten, dass sich auf dem Hochplateau Reste der marinen, mittelmiocänen Sedimentdecke erhalten konnten. Trotz genauer Untersuchungen ist mir indes die Bestätigung des Vorkommens von marinem Tertiär bei Wenslingen nicht gelungen. Sie wird erschwert und fast unmöglich gemacht durch den Umstand, dass die Höhen von Wenslingen seit undenklichen Zeiten Kulturland sind, und ausserdem an manchen Stellen Grundmoränenreste das Anstehende überdecken.

lich aus gerollten Muscheln und Schnecken, Geröllen von Quarzit und Kalk, letztere sind meist angebohrt von Pholaden. Häufig sind auch kleine glänzende Brauneisensteinstückchen.

Die durch *v. Huene* (Geologische Beschreibung der Gegend von Liestal, pag. 368) erstatteten Angaben verdienen, wie eine genauere Untersuchung ergibt, insofern der Erweiterung, als auf der Tennikerfluh selbst über den Muschelbreccien auch Süswasserkalke und rote Mergel auftreten. Die gegenseitige Lage der durch eine unbedeutende nachmiocäne Verwerfung¹⁾ betroffenen Schichten ersieht man aus folgender Skizze:



Im Teil südlich der Verwerfung wurde früher ein Steinbruch im Muschelagglomerat betrieben, der natürlich dann verlassen wurde, als man plötzlich auf die Verwerfungskluft stiess und dann beim weitem Eindringen statt dem gesuchten Muschelagglomerat die wertlosen Rogensteinfelsen antraf. Die westliche Seitenwand der Steinbruchsnische (vergl. Figur) ergänzt das stratigraphische Profil der Tertiärschichten nach oben. Es lässt sich leicht feststellen, wie die in ihren untern Lagen grobkörnigen und geröllführenden Muschelbreccien nach oben ganz allmählich, indem die Muschelreste zurücktreten und schliesslich fehlen, in einen porösen, rötlichen Kalk übergehen, in welchem neben *Pectunculus* sp. und *Nerita* sp. schon häufig Steinkerne von *Tudora Larteti* und *Helix*arten auftreten. Ihrerseits gehen diese bankigen und gross-

¹⁾ Diese kleine Absenkung steht in keinem Zusammenhang mit den tektonischen Störungslinien des Gebietes, sie ist nur von lokaler Bedeutung und dürfte in Beziehung zu bringen sein mit dem Niedergang des Bergsturzes, dessen Ausbruchsstelle die Tennikerfluh darstellt.

knauerigen Kalke nach oben mehr in kleine, unregelmässige Kalkknollen über, in denen häufig *Helix sylvana* (?) (Steinkerne), *Tudora Larteti* und eichelartige Konkretionen, selten *Glandina inflata* var. *porrecta* vorkommen. Durch Zurücktreten des Kalkes und Überhandnehmen des schon zwischen den Kalkknauern auftretenden roten Mergels entstehen in raschem Übergang nach oben ungeschichtete rote Mergel.

2. Günstigere Aufschlüsse der hangenden Schichten der Muschelbreccie bietet der verlassene Steinbruch östlich Hof Gisiberg (218--333).

Im Steinbruch selbst ändert die Schichtfolge von Norden nach Süden. Beidseitig beobachtet man den langsamen Übergang der untern, marinen Schichten in die cirka 1,5 m. mächtigen, porösen Süsswasserkalke; während aber im Nordteil auf den Süsswasserkalk direkt die Juranagelfluh folgt, schiebt sich im südlichen Teil zwischen Süsswasserkalk und Juranagelfluh eine 0,5 bis 0,8 m. mächtige Folge bröcklicher, roter, fossilleerer Mergel ein. Diese auffällige Änderung der Schichtfolge erklärt sich, wie ich meine, zwanglos durch die Annahme einer Transgression der Juranagelfluh über rote Mergel einerseits, Süsswasserkalke andererseits. Diese Erklärungsweise wird ferner durch die folgende Thatsache gefestigt: Im ganzen Steinbruch zeigt die Kontaktfläche zwischen Juranagelfluh und roten Mergeln einen unregelmässigen, welligen Verlauf: die untersten Gerölle der Juranagelfluh scheinen in aufgearbeiteten roten Mergeln eingebettet zu sein.

3. Steinbruch bei Punkt 604 südlich ob Diepfingen. In früherer Zeit — wohl um die Mitte des verflossenen Jahrhunderts — ist das Muschelagglomerat in einer Reihe von Steinbrüchen am Plateaurande südwestlich ob Diepfingen und auf der Tennikerfluh ausgebeutet worden. Heute steht nur noch der auf der Karte verzeichnete Steinbruch in Betrieb; das der Verwitterung zähe widerstehende Muschelagglomerat wird dort fast ausschliesslich zu Grenzsteinen verarbeitet.

Über die Stratigraphie der im Bruch aufgeschlossenen Schichten sei das Folgende ausgesagt:

Der unterlagernde Rogenstein ist im Steinbruch nicht mehr erschlossen; im ausgebeuteten Tertiär beobachten wir eine analoge Aufeinanderfolge der Schichten wie in den bisher erwähnten Aufschlüssen. Das cirka 7—9 m.

mächtige marine Muschelagglomerat geht nach oben langsam in cirka 80 cm. Süßwasserkalk über, der wiederum von cirka 40 cm. mächtigen roten Mergeln bedeckt wird. Dass auch hier das Dach der Schichtfolge durch Juranagelfuh gebildet wird, ergibt sich aus den vereinzelt in der Humusdecke vorkommenden Geröllen.

4. Im Wäldchen „Einschlag“ südsüdöstlich unterhalb des Gehöftes Schönegg (614) in der Südwestecke des Kartengebietes konnte ich bei Punkt 239—316 ein Profil aufnehmen, das im Vergleich zu den bisher angeführten mancherlei Abweichungen zeigt:

Profil XII. Mittel- und Ober-Miocän.

Wäldchen „Einschlag“.

Laufende Nummer	Mächtigkeit	Gesteinsbeschaffenheit	Fossilien	Stratigraphische Gliederung	
1	Ca. 4 m. sichtbar.	Nagelfuh.	—	Juranagelfuh.	Ober-Miocän.
2	1,5–2 m.	Rote thonige Mergel.	—	Rote Mergel.	
3	Ca. 1,5 m.	Grau-rötliche, poröse, knauerige Kalke, oft sandig.	—	Den Brackwasser- u. Süßwasserkalken entsprechend.	Mittel-Miocän.
4	8–12 m.	Kalksandsteine mit Nestern v. Muschelagglomerat.	Austern u. Pecten.	Marine Kalksandsteine und Muschelbreccien.	
5	0,3 m.	Grober Sandstein mit konglomeratischen Nestern.	Muschelfragmente.		
6	1,5 m.	Graue Sande und Sandsteine.	Ostrea gingensis.		
7	0,9 m.	Muschelagglomerat.	Muscheltrümmer.		
		Schutt.			

Schicht 5, 6 und 7 sind in einem kleinen Sandbruche sichtbar, Schicht 2, 3 und 4 mussten durch kleine Anschürfe an der steilen, nur spärlich überwachsenen Halde blossgelegt werden. Als Geröllbank durchsticht dagegen die Juranagelfuh die Vegetationsdecke.

5. Wenig ausserhalb des untersuchten Kartengebietes gelegen (südwestlich der Flur „Rüti“, siehe Südrand der Karte) findet man ob dem alten Scheibenstand der Gemeinde Wittinsburg marines Tertiärkonglomerat mit sandigem Bindemittel. Den Untergrund des Tertiärs bilden die Variansschichten; die Konglomerate und Sandsteine des mittlern Miocän werden von der Juranagelfluh, die höher oben am Berghang zu Tage tritt, überlagert. Neben Fragmenten und gerollten Exemplaren von Pectiniden, Austern und Cerithien führt das Mittel-Miocän namentlich Bruchstücke von Balanidenschalen.

6. Ähnliche Ausbildung wie bei Wittinsburg zeigt das marine Tertiär auf dem Hochplateau von Rünenberg.

Zunächst seien Balaniden führende, konglomeratische Sandsteine erwähnt, die bei Punkt 599 der Flur Hinterrüti nördlich Rünenberg als kleines Relikt den Variansschichten auflagern.

Bessern Einblick in die stratigraphischen Verhältnisse des marinen Tertiärs gewährte ein Aufschluss, der während der Fundamentierungsarbeiten beim Bau eines Schuppens im Dorfe Rünenberg für kurze Zeit der Untersuchung zugänglich war¹⁾. Es ist weniger die Fossilführung als die eigenartige petrographische Zusammensetzung der damals erschlossenen Schichten, welche besonderer Erwähnung verdient. In den sandigen, Balanidenschalen führenden Konglomeraten fanden sich neben vollkommen gerundeten Quarzitgeröllen schlecht gerollte, faust- bis kopfgrosse Brocken der in der Nähe anstehenden und wohl ehemals den Meeresuntergrund bildenden Gesteine. Alle diese Blöcke (Callovieneisenoolith und Argovienmergelkalk) besitzen eine von Würmern und Pholaden angebohrte Oberfläche. Beim Durchschlagen der Gerölle zeigen sich die Pholadenlöcher erfüllt von Tertiärmaterial. In einzelnen Teilen des Aufschlusses ist die ganze Tertiärbildung lediglich aus dem aufgearbeiteten und wenig transportierten Material des Meeresuntergrundes zusammengesetzt. So fanden sich beispielsweise auf sekundärer Lagerstätte in den mit Sanden vermengten, aufgearbeiteten, eisenoolithischen Callovienbildungen typische, aber

¹⁾ Der kleine Schuppen steht cirka 20 m. westlich der auf Blatt Gelterkinden angegebenen Strassenkreuzung, südlich des westwärts abzweigenden Weges.

gerundete und abgeschliffene Pyritammoniten der Ornatenthone (*Hecticoceras* und *Cardioceras*). Dass wir es mit Tertiärbildungen zu thun haben, beweisen die Pholadenausfüllungen der mitgerollten Kalke. — Der Untergrund des Konglomerates wird zweifellos von Callovien, das Hangende von Juranagelfluh gebildet.

Alle diese Erörterungen über das Vorkommen und die petrographische Ausbildung der mittelmioänen Bildungen im Untersuchungsgebiet berechtigen zu folgenden allgemeinen Schlüssen:

Während der ganzen Kreide- und der ältern Tertiärzeit lagerten sich im Basler Tafeljura keine Sedimente ab; Kreide- und ältere Tertiärzeit sind für dieses Gebiet gleichbedeutend mit einer Festlandsperiode. Erst in der mittlern Miocänzeit dringt — von Süden oder Osten her — das Meer für kurze Zeit in diese Gegenden ein: Auf die Jurafelsen legt sich eine dünne Decke mariner Strand- und Flachseebildungen, eben die Muschelagglomerate der Tennikerfluh und die Kalksandsteine und Konglomerate von Rünenberg. Der bald erfolgenden Aussüßung des Meeres entsprechen die sich allmählich aus den echt marinen Bildungen entwickelnden Brack- und Süßwasserkalke. Einer ausgesprochenen Lagunenbildung dürften die fossilereen, roten, bröckligen Mergel, mit denen die mittelmioänen Bildungen des Untersuchungsgebietes abschliessen, entsprechen.

Das mittelmioäne Meer, das den Basler Tafeljura überflutete, stand zweifellos mit dem helvetischen Meere in Verbindung. Die Kommunikation beider Meere kann nur auf zwei Wegen stattgefunden haben:

Entweder war zur Mittelmioänzeit das ganze südlich gelegene Gebiet, das später zum Faltenjura aufgestaut wurde, vom Meere bedeckt: Die Tertiärbildungen des Untersuchungsgebietes bilden die nördlichen Strandablagerungen des nach Süden offenen Meeres.

Oder das Gebiet des heutigen Faltenjura bildete schon zur Mittelmioänzeit eine Landzunge, die, im Westen mit dem Kontinent zusammenhängend, in östlicher Richtung ins Miocänmeer vorragte und vom grossen helvetischen Meer eine nördliche Bucht, das Meer des Basler Tafeljura, schied. Das helvetische Meer und das Tertiärmeer des Basler Tafeljura standen ohne Zweifel in der Gegend von Schaffhausen, Waldshut und Brugg miteinander in Ver-

bindung, dafür spricht die absolut gleiche Ausbildung der Mittelmioecänbildungen am Randen einerseits, im Aargauer- und Baslerjura andererseits.

Welche der beiden Möglichkeiten die grössere Wahrscheinlichkeit für sich hat, ist heute noch nicht zu entscheiden; eine Beantwortung würde eine eingehende Kenntnis der Tertiärbildungen des Faltenjura voraussetzen. Heute wissen wir erst so viel sicher, dass die mittelmioecänen Bildungen des Basler Tafeljura einer letzten, grössten Meeresausbreitung ihre Entstehung verdanken. — Ähnliches ist für die Randengebiete von *Depéret*¹⁾ hervorgehoben worden. Ob aber die folgenden brackischen und limnischen Bildungen, die sich allmählich aus den marinen entwickeln, schon als zur mittelschweizerischen obern Süsswassermolasse gehörend zu betrachten oder nicht eher als facielle Abänderung etwas älterer Bildungen aufzufassen sind, kann bei dem gänzlichen Mangel charakteristischer Fossilien — neben *Tudora Larteti* finden sich bloss *Helix*-steinkerne — zum mindesten nicht sicher beurteilt werden.

B. Juranagelfluh.

In allen angeführten Tertiärprofilen fanden sich als jüngste Ablagerungen die Geröllbänke der Juranagelfluh.

In zusammenhängenden Decken tritt die Juranagelfluh auf dem Plateau zu beiden Seiten des Homburgerthales auf. Ihre Mächtigkeit dürfte stellenweise 25—30 m. betragen. Sie besteht aus meist faustgrossen, mitunter aber auch grössern wohlgerundeten Geröllen, die sich auf folgende Gesteinsarten verteilen:

Rothe Quarzporphyre: selten	} Übereinstimmend mit Gesteinstypen der
Braune Syenitporphyre: selten	
Buntsandstein: Seltener und namentlich in hellen, quarzitischen Varietäten.	
Muschelkalk: vorherrschend.	
Unterer Dogger: zurücktretend.	
Hauptrogenstein: vorherrschend.	

¹⁾ Sur la classification et le parallélisme du système miocène. Bull. soc. géol. de France 1893, p. 246 u. f.

Weisser Jura: ziemlich häufig, fast ausschliesslich in Gesteinen, die dem westlichen, bernischen Faciesbezirk entstammen.

Die kalkigen Gerölle besitzen fast ausnahmslos mehr oder weniger deutliche Eindrücke.

Die Heimat der Gerölle ist im Norden oder Westen zu suchen. Die Muschelkalkgerölle können schon ihrer starken Rundung wegen nicht aus dem naheliegenden Faltenjura stammen.

Fossilien sind aus der Juranagelfluh keine bekannt. Die Annahme obermiocänen Alters stützt sich auf die besprochenen stratigraphischen Verhältnisse; es wurde hervorgehoben, dass die Juranagelfluh über der mittelmiocänen Bildung transgredierend auftritt.

C. Obermiocäner Süsswasserkalk.

In kleinen Resten einer früher jedenfalls ausgedehntern Decke tritt in der Südostecke des Gebiets ein wahrscheinlich jungmiocäner Süsswasserkalk auf. Im Untersuchungsgebiet erwies sich dieses Gestein als fossilifer; es überlagert — wie sich das an der Strasse Wenslingen-Zeglingen vor Zeglingen (Blatt Läuelfingen) beobachten lässt — konkordant das Argovien¹⁾, und tritt im untersuchten Gebiet zu keiner der übrigen erwähnten Mittelmiocänsschichten in Beziehungen; das Alter der Süsswasserkalke lässt sich darum nur innerhalb weiter Grenzen feststellen. Jedenfalls besitzt dieser Kalk mit den erwähnten mittelmiocänen Süsswasserkalken, die sich aus der marinen Breccie entwickeln, weder faunistische noch petrographische Ähnlichkeit.

Die gleichen Süsswasserkalke besitzen am Nordrand der Jurafalten eine grosse Verbreitung, auf den Süsswasserkalken liegen die nordwärts überschobenen Ketten. An einigen Stellen sind diese Kalke fossilführend. Herr Dr. Leuthardt hatte die Freundlichkeit, mir sein zwischen Anwil und Kienberg gesammeltes Material zur Verfügung zu stellen. Die Erhaltung der Fossilien genügt indes

¹⁾ Wenn der Süsswasserkalk wirklich obermiocänen Alters ist, so sind in diesem Gebiet die ältern, marinen Mittelmiocänbildungen entweder gar nie abgelagert oder vor Ablagerung des Süsswasserkalkes wieder erodiert worden.

kaum, um sichere Bestimmungen zu rechtfertigen und die stratigraphische Stellung der Kalke zu fixieren. Die Fauna besteht namentlich aus Heliciten, Lymnäen, Clausilien und Planorbiden, sehr selten sind Säugetierreste (Zahnfragment von *Rhinoceros*).

Eine genaue Altersbestimmung dieser Kalke dürfte erst dann möglich sein, wenn die Untersuchung dieser Süßwasserkalke auf weitere Gebiete ausgedehnt würde¹⁾.

IV^a. Quartär.

Im Verlaufe der geologischen Kartenaufnahme konnte ich mehrfach Reste diluvialer Bildungen nachweisen. Herr Dr. *Gutzwiller* hat mit mir die einzelnen Stellen besucht; es gelang uns, Bildungen zu finden, welche der Hoch- und Niederterrassenzeit zugerechnet werden dürften, während Ablagerungen, die als Deckenschotter zu bezeichnen wären, zu fehlen scheinen.

Die diluvialen Ablagerungen erscheinen wie überall in Form von Flussterrassen und Moränen.

1. Flussterrassen.

Reste älterer diluvialer Terrassen sind nur spärlich erhalten; zunächst in grösserer Ausdehnung am Kirchberg von Gelterkinden, angeschnitten durch den Weg nördlich der Kirche; ferner in einem kleinen Anshurf direkt südlich der Ormalinger Kirche, ob dem Wege, am steilen Abhang des kleinen, bewaldeten Rogensteinhügels. In beiden Fällen scheinen die Gerölle ausschliesslich den in der Nähe vorkommenden jurassischen und tertiären Ablagerungen zu entstammen.

Der jüngsten Quartärzeit, der Niederterrassenzeit, gehören im Untersuchungsgebiet wohl nur die Schotterbildungen der heutigen Thalböden an.

¹⁾ Nördlich von Läuelfingen (in der Umgegend von Häfelfingen) scheinen solche Süßwasserkalke in Wechsellagerung mit Juranagelfuh vorzukommen.

2. Moränen.

Grundmoränenreste sind bei wechselnder Zusammensetzung verbreiteter als die Relikte älterer Flussterrassen.

Etwa 1½ km. südsüdwestlich Gelterkinden tritt im Walde „Eihalde“ und am Berghang gegen die Buhalde mehrfach Grundmoräne auf. Neben einheimischen Gesteinen erscheinen häufig kastanienbraun anwitternde Quarzite (Rhonequarzite) und andere typisch alpine Gesteine. Sehr selten fanden sich deutlich geritzte Geschiebe, so z. B. ein geschrammtes Stück Fleckenkalk der exotischen Schichtserie, das den Freiburg-Chablaisalpen oder der Molasse-Nagelfluh entstammen dürfte.

Auf der Höhe der Erndhalde bei Punkt 540 der Karte südlich Ormalingen liegen zahlreiche grössere und kleinere kantengerundete Blöcke und Geschiebe; sie werden dort in den Feldern zusammengelesen und an den Waldrand geführt. Ihrer Mehrzahl nach sind es Hauptrogensteinstücke, denen sich spärliche Argovienbrocken und der Juranagelfluh entrissene Gerölle zugesellen. An ihrer vollkommenen Rundung und den noch meist erkennbaren Eindrücken sind letztere leicht zu erkennen. Ein grösseres kantenrundes Rogensteinstück zeigt deutlich polierte, schlecht und unregelmässig geschrammte Oberfläche.

Durch die Grabarbeiten, die das Legen der Wasserleitung von Ormalingen nach dem nördlich gelegenen Egghof verursachte, wurden in neuerer Zeit mehrfach Moränenreste am Wege nach dem Egghof aufgeschlossen. In einer thonigen Masse liegen zahlreiche Geschiebe meist der in der Nähe anstehenden Gesteine. Doch gehören auch Gesteinsstücke alpinen Ursprungs (Flyschsandstein, Kieselkalk [Neocom]) keineswegs zu den Seltenheiten. Ritzung der Geschiebe ist häufig.

Ähnlichen glacialen Ursprungs dürften die zerstreuten alpinen Geschiebe sein, die ich „auf der Halde“ bei Thürnen, in den Rebbergen nordwestlich Böckten, im Waldweg bei „Horn“ östlich ob Sommerau, bei der „Höhe“ zwischen Rickenbach und Wintersingen (0—286), am „Schlossweg“, im „Silberbächli“ und in den „krummen Weiden“ am Osthang des Farnsberges, auf „Ebnet“ nordwestlich Dorf Hemmiken und auf der Höhe zwischen Hemmiken und Asphof bei Punkt 565 östlich ob Hemmiken nachweisen konnte.

Erratisches Material findet sich dann ferner in grösserer Ausdehnung auf der „Birzel matt“ und „Senn matt“ ost-südöstlich Wenslingen. Im Gegensatz zu allen oben erwähnten Moränenvorkommnissen nimmt hier an der Zusammensetzung der Moränenreste fast nur alpines Material Anteil. Neben den weitaus vorherrschenden rötlichen und rostfarbenen angewitterten, schön gerundeten, faust- bis kopfgrossen Quarziten konnten Geschiebe von Protogin, Sericitgneiss, Kalkphyllit und häufiger von Flyschsandsteinen bestimmt werden.

Ähnliche quarzitführende Moränenreste dürften noch mehrfach in den ausgedehnten Waldgebieten des „Baholzes“ und des „Grossholzes“ nordwestlich Wenslingen und im „Steinholz“ nordwestlich Rünenberg den Untergrund der Wälder bilden. Gute Aufschlüsse fehlen leider ganz, dagegen sind Quarzitgerölle in den aufgeworfenen, aus heller, sandig-lehmiger Erde bestehenden Maulwurfshaufen in den angeführten Waldbezirken äusserst verbreitet.

Es sei noch hervorgehoben, dass allenthalben, namentlich aber auf den südlichen Plateauhöhen, rostfarbene Quarzitgerölle regellos zerstreut auftreten.

Als erratische Blöcke seien erwähnt:

Ein Kalkphyllitblock (circa $\frac{1}{2}$ m³ fassend) aus den inneralpinen Sedimentmulden stammend, am Weg von Rünenberg westlich nach Punkt 610 unweit der letzten Häuser des Dorfes.

Mehrere kleinere Blöcke sericitischer Gneisse im Graben am Weg von Punkt 406 bei Gelterkinden nach der Moräne in der Eihalde.

Bei Punkt 603, cirka 1 km. westlich ob Rickenbach, liegt ein grosser erratischer Block; er scheint als Markstein zwischen den angrenzenden Fluren zu dienen, und wird wohl in der Nähe irgendwo gefunden und an seine heutige Stelle verbracht worden sein. Das Gestein ist wahrscheinlich ein sehr stark verwitterter Verrucano.

Aus den obigen Ausführungen ergibt sich, dass das gesamte Gebiet von Blatt Gelterkinden von den diluvialen Alpengletschern, im speciellern vom Rhonegletscher, bedeckt gewesen ist.

Die Variationen in der Zusammensetzung des Moränenschuttes scheinen eher auf lokalen Ursachen zu beruhen, als durch eine mehrfache Eisüberflutung verursacht zu sein.

3. Postglaciale Kalktuffe.

Die vorwiegend kalkige Natur der Jurasedimente erklärt die recht verbreitete Bildung von Kalktuffen.

Ausgedehntere Tuffmassen finden sich im „Dubachthal“ hinter Rothenfluh und im „Thal“, südöstlich von Ormalingen, als poröse oft Schnecken und Blätter umschliessende Tuffsteine.

Als Überzüge der Felsen und Bachgerölle sind in den steilen Thälern der Seitenzuflüsse Tuffkrusten nicht selten; sie scheinen namentlich durch eine Alge (*Oocardium*) abgesondert zu werden¹⁾.

V^a. Zusammenfassung.

Die Ergebnisse der stratigraphischen Untersuchung der Sedimente auf dem Gebiete von Siegfriedblatt Gelterkinden sind die folgenden:

Das älteste Sediment, das untersucht werden konnte, der mittlere Keuper, zeigt die für den Schweizer Tafeljura allgemein gültige Gliederung in Gipse, bunte Mergel und Dolomite mit einer wenig mächtigen Einlagerung von typischem Schilfsandstein in den obern Niveaux. Stubensandstein fehlt ganz, ebenso konnten nirgends rhätische Bildungen nachgewiesen werden.

Der untere Lias transgrediert direkt über bunte Mergel des mittlern Keupers. Der Lias zeigt bei kontinuierlicher Entwicklung eine auffällig geringe Mächtigkeit und relative Fossilarmut. Von den Bildungen des braunen Jura konnten zufolge der günstigen Aufschlüsse namentlich die untern Horizonte einlässlich untersucht werden; das Auftreten bestimmender Ammoniten ermöglichte eine Trennung der einzelnen obern Horizonte des untern braunen Jura. Im obern braunen Jura sei besonders das Vorkommen echt schwäbischer Ornatenthone mit *Ammonites bipartitus*, *Iason*, *ornatus* hervorgehoben. Die Sedimente des untern weissen Jura sind ausschliesslich in aargauischer Facies

¹⁾ Auf einer in Gemeinschaft mit Dr. *Senn*, Privatdozent der Botanik in Basel, ausgeführten Exkursion gelang es uns, *Oocardium* an zwei Stellen, in einem westlichen Seitenzufluss des Eithales und in der Bachrinne unterhalb Hof Gisiberg, nachzuweisen.

entwickelt; mit ihnen endet nach oben die kontinuierliche Schichtfolge der jurassischen Niederschläge.

Die nächsten Sedimente bildeten sich beim neuen Einbruch des Meeres, der von Süden oder Südosten her erfolgte, zur Mittelmiocänzeit. Den marinen Küstenablagerungen folgen bald Hand in Hand mit der langsam vor sich gehenden Aussüßung des Meeres brackische und limnische Bildungen. Nach längerer Unterbrechung in der Sedimentation wird das Gebiet gegen Ende der Miocänzeit von den Geschiebemassen der Juranagelfuh überschüttet. Der Obermiocänzeit dürfte auch der fossilarme Süßwasserkalk im südöstlichen Teil des Gebietes angehören.

In diluvialer Zeit wurde das Gebiet überdeckt von den Eismassen alpiner Gletscher (Rhonegletscher), als Zeugen ehemaliger Vergletscherung treten erratische Blöcke und Grundmoränenrelikte in grosser Verbreitung auf.

IV. Tektonik.

A. Die tektonischen Störungen im Kartengebiet Gelterkinden.

Bei der Besprechung der orographischen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes bot sich mir Gelegenheit, auf manche Unregelmässigkeiten im Kartenbilde aufmerksam zu machen, deren Auftreten vermutlich aus tektonischen Störungen im betreffenden Gebietsteile hergeleitet werden könne.

Die geologische Untersuchung bestätigt diese Annahme. Das Kartengebiet wird durchquert von einer grossen Zahl Südwest-Nordost gerichteter Verwerfungen, die sich in manchen Fällen paarweise zu Grabenbrüchen ergänzen. So entsteht in gewissen Teilen des Gebietes ein Wechsel von Streifen des stehen gebliebenen Plateaus, von Horststücken, und eingestürzten Partien. Eingebrochen als Ausfüllungen der Gräben sind uns die jüngern Sedimente erhalten geblieben, die einst auch die Horststücke bedeckt haben, dort aber durch Erosion längst entfernt worden sind.

Die geologische Karte zeigt, dass namentlich die Westhälfte des Gebietes von solchen Brüchen zerlegt wird; die Osthälfte bildet — sieht man ab von der Einbruchszone des Barmenhofes südlich Rothenfluh — ein ungestörtes Plateau, das seine Gliederung einzig und allein der Erosionskraft des Wassers verdankt.

Nur wenige Bruchzonen der Westhälfte lassen sich ununterbrochen durch das ganze Aufnahmegebiet verfolgen. In vielen Fällen, namentlich dann, wenn die Bruchzonen von den Thalläufen schiefwinklig geschnitten werden, müssen wir bei der grossen Zahl vorhandener Störungen darauf verzichten, in den Verwerfungen der einen Thalseite die genaue Fortsetzung der Störungen des andern Thalanges wieder zu erkennen. Dies scheint mir zu gebieten, dass

bei einer Besprechung der Tektonik des Untersuchungsgebietes aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht bloss tektonische Zonen, sondern auch geographische Anhaltspunkte berücksichtigt werden. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, bespreche ich die einzelnen Gebiete wie folgt:

I. Der Kienberg.

1. Das Tafelstück im Nordwesten der Sissacherfluh.
2. Der Grabenbruch der Sissacherfluh.
3. Das Tafelstück des Kienberges.
4. Der Grabenbruch: Burgerrain-Hof Kienberg-Bischofstein.
5. Die Verwerfungen im Obern Kienberg.
6. Das eingebrochene Südende des Staufen.

II. Der Farnsberg.

1. Das Tafelstück des Farnsberges.
2. Der Grabenbruch am Westhange des Farnsberges.

III. Die Tafelstücke und Grabenbrüche des übrigen Gebietes.

1. Das Tafelstück: Oberg (Tennikerfluh).
2. Der Grabenbruch: Rhinthal-Gisiberg-Grütsch.
3. Das Tafelstück: Heuberg-Buchmatt-Kohlgrube.
4. Der Grabenbruch: Hinter Giessen-Wüstmatt-Thalacker-Taubenrain-Brünnler (?).
5. Das Tafelstück: Sonnenberg-Einschlag-Steinhalde-Thürnerfluh-Bettenberg.
6. Der Grabenbruch: Wittinsberg-Glanzmatt-Buhalde.
7. Das Tafelstück: Holchenrain-Berg (616)-Fluh (östlich Gelterkinden.)
8. Die Bruchzone: Zwei-Mühlethal-Erndhalde-Wischberg.
9. Die Verwerfungen nördlich Hemmiken.
10. Das Tafelstück: Rünenberg-Grossholz-Ringelflüh-Sohl-Kei.
11. Der Grabenbruch: Wenslingen-Barmenhof-Sackhollen.
12. Das Tafelstück östlich Wenslingen.

I. Der Kienberg.

In der Nordwestecke des Gebietes erhebt sich der tafelförmige Kienberg. Von der viereckigen Rogensteinplatte leitet ein Kamm westwärts über die

Punkte 697, 709 und 691 hin zur Sissacherfluh. An die Südseite des Vierecks stösst im Südwesten der Grat des „Bischofssteins“, im Südosten der des „obern Kienberges“.

Die Westhälfte des Kienberges wird von Störungen betroffen, die aus dem Kartengebiet Liestal herüberstreichen; dieses letztere Gebiet hat durch *F. v. Huene* eine geologische Aufnahme im Massstab 1:25,000 erfahren. Meine Untersuchungen im Grenzbezirke beider Kartengebiete führten mich indes mehrfach zu Resultaten, welche von den durch *v. Huene* gegebenen Daten abweichen, und es schien mir aus diesem Grunde geboten, meine Aufnahmen über die Nordwestgrenze meines Gebietes auszudehnen. — Ein Vergleich der *v. Huene*-schen Karte mit der beigegebenen zeigt die Übereinstimmung und den Unterschied der beidseitigen Auffassungen besser, als dies durch lange Erörterungen geschehen könnte.

1. Das Tafelstück im Nordwesten der Sissacherfluh.

(Vergleiche die Kartenblätter Liestal und Gelterkinden.)

Das nordwärts ansteigende Gelände zwischen Punkt 468 ob dem Sissacher Rebberge und Punkt 556 nördlich „Voregg“ an der Strasse Sissach-Wintersingen wird durch eine Liasplatte gebildet. Nach Süden und Westen zu tritt tiefer am Berghang der Keuper hervor; im Osten werden Lias und Keuper durch eine Verwerfung abgeschnitten, die sich bis in die Gegend von Punkt 556 leicht feststellen lässt. Nördlich von Punkt 556 fehlen Aufschlüsse im Lias ganz, der Lias ist überdeckt von langsam thalwärts gleitenden Massen von Opalinusthonen, die aus dem Kessel von „Ober-Hinteregg“ herkommen. Erst nordwestlich des genannten Gehöftes schneidet die Strasse gegen die Höhe 604 zu wieder Lias an, der sich auch nördlich der Höhe 604 im „Leimen“ leicht feststellen lässt. Auf dem nördlichen Teile der besprochenen Liasplatte Sissacher Rebberg-Leimen liegen die Opalinusthone und im weitem Anstieg von Punkt 604 zur Sissacherfluh („Auf der Fluh“, Punkt 702) treffen wir bei Punkt 681 in normaler Reihenfolge die Humphries- und Blagdenischichten. Direkt südlich von Punkt 681 lässt sich nun aber am steilen Waldhang eine Verwerfung konstatieren, indem südwärts an den untern Dogger Hauptrogenstein anstösst, und zwar lehnen sich den Rogensteinfelsen noch Relikte der

stehen gebliebenen Blagdenischichten an. Die Richtung der Verwerfung bestimmt sich ungefähr zu N 80° E. Diese Verwerfung lässt sich ferner im waldigen Berghang nördlich Punkt 691 (Blatt Gelterkinden) zweifellos erkennen: An dieser Stelle stösst mechanisch zertrümmerter und wieder verkitteter Rogenstein an die Spatkalke der Murchisonaeschichten. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese ostwestlich streichende Verwerfung am Nordwesthang der Sissacherfluh die Fortsetzung jener mehr nordwärts verlaufenden Verwerfung ist, welche vom Thal aus bis gegen Punkt 556 sich leicht verfolgen lässt. Das Vorhandensein eines Verbindungsstückes der beiden schiefwinklig aufeinander treffenden Verwerfungen erkennt man daran, dass die Murchisonaeschichten in der Waldzunge südlich „Ober-Hinteregg“ stufenartige Zerlegung und wechselndes Einfallen zeigen. (Siehe auch *v. Huene*, pag. 328.)

2. Der Grabenbruch der Sissacherfluh.

(Vergleiche Profil 2.)

Die Rogensteinmasse der Sissacherfluh ist auch auf der Ostseite durch Verwerfungen gegen ältere Bildungen abgegrenzt. Der Verlauf dieser östlichen Brüche ersieht sich aus der Karte, die Sissacherfluh ist also als Grabenbruch aufzufassen.

Das Nordende dieses Grabenbruches liegt noch ganz im Untersuchungsgebiet: Die Rogesteinschichten beim Signal der Sissacherfluh zeigen ein schwach östliches Einfallen, das am Osthang bis 25° beträgt. Das Auftreten der Variansschichten und zerstreuter Argovienblöcke auf der Wiese bei Punkt 691 erklärt sich hinreichend durch das erwähnte Einfallen der Schichten, ohne dass zwischen den Punkten 702 und 691 eine Verwerfung angenommen werden muss. Dagegen wird diese kleine Wiese überragt vom Rogesteinkopf 709, welcher gegenüber dem Kienbergplateau staffelartig eingesunken ist.

Das Nordende des Grabenbruches wird nun dadurch bedingt, dass die Verwerfungen am Ostrande desselben konvergieren mit der Verwerfung am Westrande, und die Felsmasse der Sissacherfluh endigt am Rogensteinsporne nördlich Punkt 691. Dort, wo *v. Huene* am Nordabhang des Berges Rogenstein einzeichnet, der im Westen von Lias, im Norden von Keuper begrenzt wird, trifft man kein anstehendes Gestein an, sondern nur Gehängeschutt.

3. Das Tafelstück des Kienberges.

(Vergleiche Profil 2).

Im Aufstiege von Sissach nach dem Kienberg überschreitet man erst den Keuper. Vom Hofe „Kienberg“ (454) streicht sodann die Liaskante gegen das Gehöfte „Auf Stutz“ und lässt sich nordwärts verfolgen bis in den kleinen Rebberg westlich des Bauerngutes „In der Letten“. Das Wiesengebiet der „Isleten“ liegt ganz auf Opalinusthonen, welche das Material zu einem stromartigen Erdschlipf, der sich bis gegen den Hofacker hin erstreckt, geliefert haben.

Im weitem Anstiege trifft man ob Isleten die Murchisonae- und am Weg ob Punkt 658 Humphriesi- und Blagdenischichten, schliesslich am Plateaurande in einem kleinen Steinbruche den Hauptrogenstein. Die Platte des Kienberges bildet der Hauptrogenstein, der immer ein schwaches südöstliches Einfallen aufweist.

Im Süden, Osten und Norden treten unter dieser Platte in normaler Folge die ältern Schichten hervor, wenn nicht Bergsturz- und Gehängeschuttmassen das Anstehende überdecken.

4. Der Grabenbruch: Burgerrain-Hof Kienberg-Bischofstein.

(Vergleiche Profile 2, 3, 4 und 5.)

Das Thal des Diegterbaches wird südlich von Sissach von einem Grabenbruche unter sehr spitzem Winkel gequert. (Vergleiche *v. Huene*, Blatt Liestal.) Die Verwerfungen, die den eingebrochenen Streifen beidseitig begrenzen, streichen nordwärts hinüber in das Kartengebiet Gelterkinden.

Die westliche der beiden Verwerfungsspalten tritt daselbst in der Senke zwischen „Storchennest“ und „Im Berg“ bei Sissach orographisch deutlich hervor, und lässt sich leicht bis zum Gehöfte „Kienberg“ (454) verfolgen¹⁾.

Weiter nordwärts ist der Verlauf der Verwerfung nur schwer zu erkennen; denn vom Abhange des „Bischofsteins“ sind mehrere Felsstürze niedergegangen;

¹⁾ Im Sommer 1899 unternahm der Besitzer des Gehöftes „Storchennest“ (389) Grabungen nach Wasser, unmittelbar nördlich des Hauses. Dabei wurden die Opalinusthone angetroffen. Nur wenig westlich steht auf gleichem Niveau jenseits der Verwerfung der Keuper an.

ferner sind die Murchisonaeschichten, welche die Opalinusthone von „Isleten“ überlagern, auf ihrer thonigen Unterlage gerutscht, und ihre ehemaligen Beziehungen zum eingesunkenen Rogenstein sind nicht mehr zu erkennen¹⁾.

Die östliche Verwerfung des Grabenbruches verfolgen wir von Tenniken (siehe Blatt Liestal *v. Huene*) gegen das Tenniker „Zelgli“, sie trennt dann den untern Dogger des Waldes „Höllschen“ vom untern weissen Jura, der als grösseres Relikt im Wege südlich Punkt 453 und in der Nordwestecke des Waldes „Höllschen“ selbst ansteht. Weiter nordwärts prägt sich die Verwerfung am Ostabhang des „Burgerrain“ dadurch aus, dass die Variansschichten am Südatnach dieses Berges an Opalinusthone anstossen²⁾, dass ferner nördlich vom Gehöfte „Grabacker“ der Lias an Hauptrogenstein und Blagdenischichten grenzt. An der letztern Stelle entspringt auf der Verwerfungskluft eine sehr starke Quelle, welche von der Gemeinde Sissach gefasst worden ist.

Auf der rechten Thalseite am Kienberg lässt sich eine nördliche Fortsetzung dieser Verwerfung nicht nachweisen; ihre Fortsetzung wäre vielleicht zu erwarten in dem von Bergschlipfmaterial überdeckten Gebiet nordwestlich Böckten.

Dagegen wird die in der Fortsetzung des Grabens selbst liegende Dogger-
tafel am Südatnach des Kienberges westlich des Waldes „Junkholz“ von einer Verwerfung betroffen, die sich durch folgende Aufschlüsse zu erkennen giebt:

An der Ergolz stehen im „Welschen Ebnet“ Blagdeni- und Humphriesischichten in etwas verstürzter Lagerung an, wenig westlich beim Gehöfte „Storchennest“ (389) wurden schon die Opalinusthone angetroffen. Im Junkholz selbst trifft man Rogenstein in Blöcken, der im Westen angrenzt an Humphriesi-Blagdenischichten. Ich vermute ferner, dass auf der Verwerfungskluft das sogenannte „Margrethenbrünnchen“ entspringt, und dass sich diese

¹⁾ Steigt man vom Hofe „Auf Stutz“ nordwestlich Sissach den nordöstlich ansteigenden Weg nach der Isletenhalde hinan, so trifft man am Waldrand erst Murchisonaeschichten, cirka 50 m. vom Waldsaum entfernt treten Blagdenischichten auf, dann folgt zur Linken des Weges eine kleine Aufschürfung im Rogenstein, welcher unter 60° nach Norden einfällt und als verstürzt zu betrachten ist. Erst weiter oben bei der Wegvereinigung ist anstehender Rogenstein in einem Steinbruche erschlossen.

²⁾ Auf der *v. Hueneschen* Karte ist weder das oben genannte Weissjura-Relikt noch diese Decke von Variansschichten verzeichnet.

Verwerfung orographisch in der Thalsenke ausprägt, welche zur Gemeindegrenze zwischen Böckten und Sissach gewählt worden ist¹⁾. Weiter nordwärts ist ihr Verlauf nicht mehr zu erkennen, sie verliert sich wahrscheinlich nach und nach im Hauptrogenstein.

Diese Hauptrogensteintafel des südlichen Kienberges überdecken im Nordosten mächtige Bergsturzschuttmassen, die sich vom „Bischofstein“ und von der Fluh „An der Riese“ losgelöst haben²⁾. Weiter südlich tauchen in den Wäldchen bei „Neue Rüti“ oder beim „Hirsacker“ oder in den Rebbergen bei Böckten mehrfach Rogensteinbänke oder Blagdeni-Humphriesischichten aus der Schuttbedeckung hervor, aber ohne dass zwischen denselben gesetzmässige Beziehungen zu erkennen wären. Nördlich von Böckten stossen diese kleinen Relikte in scharfer Grenze an das Schuttgebiet eines grossen Erdschlipfes.

Bisher blieb eine interessante Verwerfung unberücksichtigt, welche den westlichen Teil der eingesunkenen Rogensteintafel betrifft:

Am Westabhang des Bischofsteins lässt sich sehr leicht eine fast Nord-Süd streichende Verwerfung feststellen, welche bedingt, dass die ostwärts von Rogenstein überlagerten Humphriesischichten nach Westen zu an Rogenstein anstossen, welcher in seiner ganzen Erstreckung von Norden nach Süden ein konstantes Einfallen nach SE von 30—50° aufweist. (Vergleiche Profil 3.) Südwärts gegen Hof „Kienberg“ zu lässt sich der Verlauf der Verwerfung nicht mehr erkennen, sie verliert sich scheinbar in der Rogensteintafel. In seiner nördlichen Fortsetzung konvergiert dieser Bruch mit der oben erwähnten Verwerfung am westlichen Grabenrande und dadurch wird das Nordende der eingesunkenen Rogensteinscholle bedingt. Am nördlichen Kienbergplateau selbst äussert sich keine der beiden Verwerfungen mehr.

Aus all dem Gesagten ergibt sich zusammenfassend das Folgende:

Als Fortsetzung des cirka 600 m. breiten Burgerraingrabens ist am Nordufer der Ergolz das ganze Gebiet zwischen der „Hof Kienberg“-Verwerfung und dem Erdschlipf von Böckten aufzufassen. Diese Einbruchsscholle selbst

¹⁾ Auf der Karte ist diese Thalsenke zu wenig hervorgehoben.

²⁾ Grössere Massen von Unter-Dogger-Schutt finden sich am Waldweg zwischen „Wisler“ und „Hirsacker“; sie legen den Gedanken nahe, dass unweit irgendwo im Walde oberhalb Unterer Dogger anstehen dürfte.

wird wieder von zwei Verwerfungen zerlegt, von denen namentlich diejenige am Westhang des Bischofsteins besondere Erwähnung verdient.

Dass auch der Kamm des Bischofsteins nicht in ungestörtem Zusammenhang mit der Kienbergtafel (Punkt 743) steht, sondern wohl durch Querstörungen — wie auf der Karte angegeben — abgesetzt ist, dafür spricht das allmähliche und tiefe Niedersinken des Rogensteinkammes nach Süden zu.

5. Die Verwerfungen im „Oberrn Kienberg“.

(Vergleiche Profil 3.)

Wie sich aus der Karte und aus Profil 3 ersehen lässt, wird der „Obere Kienberg“ von mehreren Verwerfungen gequert. Die Auffassungsweise, dass diese Brüche als eine nach NE umbiegende Fortsetzung des Grabenbruches Burgerrain-Bischofstein anzusehen seien, ist nicht von vorneherein von der Hand zu weisen.

Ich ziehe indes vor, die Bruchsysteme des Oberrn Kienberges getrennt zu behandeln, weil durch die grossen Erdbeben am Südwesthang des Berges die Oberflächengestaltung dermassen verändert worden ist, dass ein Verfolgen der Verwerfungen des Oberrn Kienberges nach Südwesten zu unmöglich ist, und weil sich auch am Osthang ausgedehnte Schuttdecken anlehnen, die den „Oberrn Kienberg“ als isoliert aufragenden Kamm erscheinen lassen.

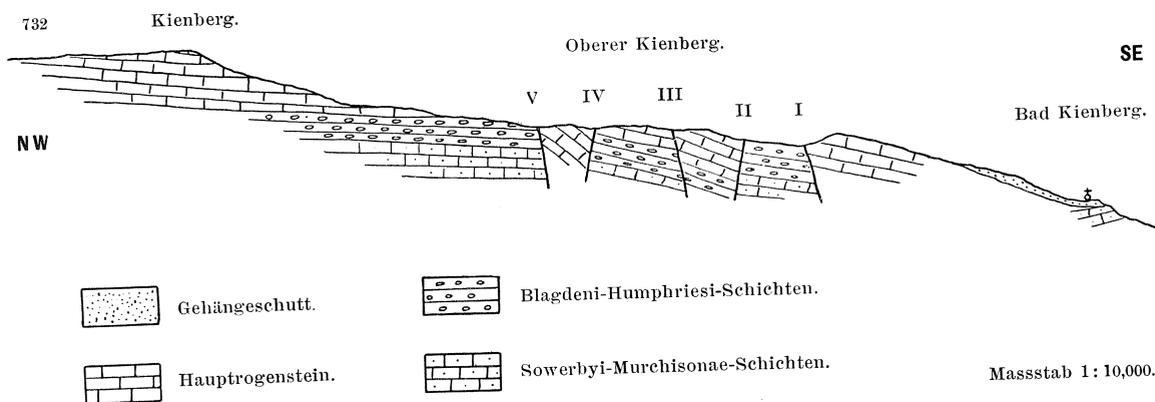
Im Aufstiege von Gelterkinden nach dem „Bad Kienberg“ überschreitet man in geringer Höhe über dem Thalboden die Liaskante; Gehängeschuttmassen verhüllen den untersten Dogger; direkt unter Kienbergbad trifft man die Steilkante der Murchisonaeschichten an und weiter oben die Blagdenischichten, über welchen etwa von Kurve 560 an der Hauptrogenstein den Bergkamm bildet.

Bei der Besprechung der nun folgenden tektonischen Störungen verweise ich auf die Karte und auf das nebenstehende Detailprofil (1:10,000), das durch den Kamm des Oberrn Kienberges in NW—SE Richtung gelegt worden ist, und die als I—V bezeichneten Verwerfungen deutlich zur Geltung bringt.

Verwerfung I äussert sich orographisch sehr deutlich in der Waldecke südöstlich des Hofes „Wisler“; sie bedingt, dass die südlichste, unter 150 nach SE fallende Rogensteinpartie des Oberrn Kienbergs im Norden anstösst

an Blagdenischichten. Die letztern werden unterteuft von Murchisonae-Spatkalken und Mergeln, welche ein südsüdöstliches Einfallen von 20° aufweisen.

Die Verwerfungen II und III sind sodann im Bergschliff östlich des „Wisler“ direkt der Beobachtung zugänglich. Ihr Vorhandensein und die dadurch ermöglichte Cirkulation des Wassers auf den Verwerfungsclüften bedingte wohl direkt die Loslösung des Bergschliffes. Die Humphriesi-Blagdenischichten der Ausbruchsnische fallen unter 25° nach SSE und stossen beidseitig an Sowerbyi-Murchisonaeschiedten an, entsprechen demnach der Ausfüllung eines schmalen Grabenbruches.



Die Brüche IV und V begrenzen eine kleine Rogensteinscholle, welche im nördlichen Teil des Obern Kienbergs an der Ostseite des Kammes in einem Steinbruch erschlossen ist. Die Schichten zeigen das extreme Einfallen von $40-50^{\circ}$ nach SE, stehen somit in keinem direkten Zusammenhange mit den nordwärts anstossenden, nur schwach nach SE geneigten Rogensteinbänken; im Norden grenzt diese Rogensteinscholle an die Humphriesi-Blagdeni-Schichten, welche die Rogensteintafel des Kienbergs (732) unterteufen.

Im Anschluss an diese mannigfache Zerstückelung dieses Bergteiles durch Verwerfungen sei noch auf die grössern, regellos zerstreuten und bloss oberflächlich verrutschten Gesteinsmassen aufmerksam gemacht, die mithelfen, das geologische Bild äusserst kompliziert erscheinen zu lassen.

Verrutschte und verstürzte Rogensteinmassen bilden den Untergrund der Wäldchen im Westen der Gehöfte „Äussere und Innere Röthen“. Grössere Komplexe von Unter-Dogger-Schutt finden sich am Wege von der „Äussern

Röthen“ nordwärts gegen „Weid“. Unterer Dogger und Hauptrogenstein in wirrer, verstürzter Lagerung kehren wieder im Gehölz „Kriesmatt“, nordöstlich oberhalb Böckten.

6. Das eingebrochene Südende des Staufen.

(Vergl. die Kartenblätter Gelterkinden und Maisprach.)

Nordwestlich des Dorfes Rickenbach ragt das Südende des Berges „Staufen“ hinein ins Kartengebiet Gelterkinden.

Der Staufen¹⁾ besteht aus mehreren Rogensteinschollen, die durch Verwerfungen und Einbrüche den ältern Schichten eingesenkt sind.

Spornartig springt im Norden der Hauptrogensteinkamm des „Kleinen Staufen“ in die Platte altjurassischer und triasischer Sedimente vor. Sodann lässt sich am Osthang des Staufen ob der Strasse Rickenbach-Buus sehr leicht eine Verwerfung nachweisen, welche die Liasmasse von „Hinter-Egg“ gegen die Rogensteinmasse des Staufen absetzt. Am Südende des Staufenberges treten zu diesen Nordost gerichteten Verwerfungen, welche seitlich die Rogensteinmasse des Staufen begrenzen, noch Querverwerfungen hinzu. Nur die Annahme solcher Querbrüche kann einigermaßen die tektonischen Komplikationen am Südende des Staufen erklären.

Auf der „Höhe“ 560 steht Lias an, der im Osten durch eine kleine Störung abgeschnitten wird und erst weiter unten am „Küchliberg“ und in den Rebbergen „Gätterli“ ob Rickenbach wieder hervorsteht. Am südlichen Waldrande des Staufenberges treffen wir unerwarteterweise ein Profil von den Sowerby- zu den Blagdenischichten; die ganze Schichtfolge neigt unter 20° nach ENE. An die Blagdenischichten stossen östlich eisenschüssige Murchisonae-Spatkalken, und an diese Hauptrogensteinschutt. Nur wenig höher im Walde steht ob dem erstgenannten Schichtprofil Hauptrogenstein an, der steiles östliches Einfallen zeigt, aber mit den Schichten am Waldrand in keinem direkten Zusammenhange steht. Sowohl am Westhang wie auch am Osthang ist das Anstehende durch Doggerschutt verhüllt, der im Wäldchen bei der Sellmatt durch spätere Kalkinfiltration wieder zu festen Massen verkittet ist.

¹⁾ Vergl. das nördlich angrenzende Kartenblatt Maisprach.

II. Der Farnsberg.

1. Das Tafelstück des Farnsberges.

(Vergleiche Profil 1.)

Karte und Profil zeigen deutlich, dass die Hauptmasse des Farnsberges aus einer einheitlichen, nur schwach südwestwärts geneigten Sedimenttafel besteht und dass das schematische Bild der geologischen Karte im wesentlichen nur durch die Schuttmassen grosser Bergstürze und ausgedehnter Rutschungen gestört wird.

Nur am Westhang lässt sich eine Zone tektonischer Störungen nachweisen:

2. Der Grabenbruch am Westhange des Farnsberges.

(Vergleiche Profil 1.)

Steigt man vom Gehöfte Taubenloch (539) (südöstlich Rickenbach) nordwärts gegen den Wald hinauf, so trifft man am Waldrand unerwarteterweise Hauptrogenstein, dessen Schichten unter 25° nach ESE einfallen. Zu beiden Seiten stösst diese Rogensteinmasse an Murchisonaeschichten. Sie selber ist also am besten als eine längs zwei sich schneidenden Verwerfungen eingesunkene Scholle aufzufassen.

Nordwärts verschwindet diese Rogensteinscholle unter einer ausgedehnten Schuttdecke¹⁾. Im weitem Verlauf nach Norden zu scheint die Ausfüllungsmasse des Grabens nicht mehr durch Rogenstein, sondern durch untern Dogger (Murchisonae-Blagdeni-Schichten) gebildet zu werden. In der Gegend von Punkt 580 fehlen endlich Aufschlüsse ganz und man bleibt über die Ausdehnung und den Verlauf der Einbruchzone im ungewissen. — Günstigere Verhältnisse trifft man indes wieder auf dem nördlich angrenzenden Kartengebiet Maisprach:

Beim Gehöfte „Erliacker“ sind Murchisonaeschichten aufgeschlossen, die entschieden im Westen von einer Verwerfung begrenzt werden, steht doch

¹⁾ Östlich Punkt 547 ist am Waldrand im Gehängeschutt eine Grube eröffnet; unregelmässig gelagerte Rogensteinbänke, die oberflächlich dem Gehängeschutt eingelagert sind, erklären sich als verstürzte Schichtpakete.

nur wenig tiefer bei der Scheune zwischen „Erliacker“ und „Grossacker“ (Blatt Gelterkinden) schon Lias an. Über den Murchisonaeschichten folgen am Waldrand östlich ob Erliacker die Saucei-, im Waldhange die Blagdenischichten und bei weiterm Anstiege in nördlicher Richtung der Hauptrogenstein.

Auch weiter nördlich lässt sich diese Verwerfung am Westrand der Einbruchszone wieder beobachten: Geht man von der „Egg“ 584 zwischen Rickenbach und Buus ostwärts hinauf gegen den Farnsberg, so bleibt man bis zum Waldsaume im Gebiet der Opalinusthone; sobald man aber den Wald betritt und gegen den Farnsberg ansteigt, hebt der Hauptrogenstein an.

Aus der wirren Lagerung der Rogensteinbänke längs des Weges — die Schichten fallen wohl eben infolge des nahen Vorbeistreichens der Bruchlinie oft unter 30° nach NW ein — könnte gefolgert werden, dass diese Rogensteinmassen nicht verworfene, sondern bloss oberflächlich verrutschte Schichtpakete seien. Im alten Wege oberhalb des neuen lässt sich indes leicht feststellen, dass die Rogensteinschichten ein konstantes schwaches Einfallen von cirka 5° nach NE besitzen.

Die Ostgrenze des eingebrochenen Rogensteins wäre längs einer fast Nord-Süd gerichteten Verwerfung zu suchen, welche orographisch und im Kartenbilde deutlich hervortritt und zwischen die Buchstaben „a“ und „r“ der Bezeichnung „Farnsberg“ auf Blatt Maisprach einzuzeichnen wäre.

Man ersieht aus dem Gesagten, dass die Einbruchszone, die im „Taubenloch“ mit der Rogensteinscholle anhebt, sich nordwärts verfolgen lässt, indem sie sich dabei bedeutend verbreitert, so dass schliesslich sogar der ganze nordwestliche Teil des Farnsberges ihr angehört.

III. Die Tafelstücke und Grabenbrüche des übrigen Gebietes.

1. Das Tafelstück: Oberg (Tennikerfluh).

(Vergleiche Profile 7 und 8.)

Die Südwestecke des Aufnahmegebietes bildet das Plateau des „Oberges“, das (auf Kartengebiet Liestal) ob Tenniken in der Tennikerfluh (Punkt 601 der Karte) endigt. Auf der Tennikerfluh treten erstmals zur bisher genannten Schichtfolge tertiäre Ablagerungen hinzu: Die Rogensteinfelsen der Tenniker-

fluh werden überlagert von mittelmiocänen Küstenagglomeraten, auf welche nach oben jungmiocäne Geröllablagerungen (Juranagelflüh) folgen.

Es ist, wie sich bald ergeben wird, von grösstem Interesse, die Ausdehnung dieser Tertiärdecke kennen zu lernen:

Vom Plateau der Tennikerfluh nach Osten zu sind die Tertiärbildungen bis gegen Hof Gisiberg mehrfach in alten Steinbrüchen erschlossen, sie wurden ferner beim Bau des Hofes „Gisiberg“ angetroffen, und kehren nach Südosten zu im gleichen Niveau von beiläufig 600 m. wieder in einer Reihe von Aufschlüssen zwischen „Gisiberg“ und „Einschlag“. Auf dem südlich angrenzenden Kartengebiet Läfelfingen erstreckt sich die Tertiärdecke auf die Flurbirke „Höhe“, „Im Moos“, „Lochacker“ und „Schweizi“, nach Westen zu greift sie hinüber gegen „Heuberg“, zum Signal 631 und bis zu den Wiesen „Auf Bähl“.

In ähnlicher Weise verläuft auch die nordöstliche Grenze der Tertiärdecke am Abhang des Homburgerthales ungefähr parallel der Höhenquote 600.

An das Plateau der Tennikerfluh stösst im Osten

2. Der Grabenbruch: Rhinthal-Gisiberg-Grütsch.

(Vergleiche Profile 7 und 8.)

Die Verwerfung am westlichen Grabenrande lässt sich vom „Rhinthal“ (Blatt Hölstein, südsüdöstlich vom Dorfe Tenniken) mit Leichtigkeit nordwärts verfolgen; ihr Verlauf fällt fast ganz genau mit der Grenze zwischen den Waldgebieten „Oberer Sangeten-Rain“ und „Stockenrain“ und den Wiesenbezirken „Grützen“ und „Altberg“ (Blatt Läfelfingen) zusammen; dabei ist die Waldbedeckung gleichbedeutend mit der Ausdehnung des Rogensteins, während die Wiesenbezirke die Ausfüllungsmasse des Grabens, das Argovien, bezeichnen.

Diese Verwerfung quert dann in ihrer nördlichen Verlängerung das Thälchen östlich Tenniken und lässt sich schrittweise verfolgen bis westlich des Hofes „Gisiberg“ (609) in der Südwestecke des Kartenblattes. Auch auf diesem Thalhang lässt sich die Sprunghöhe der Verwerfung aus der Verschiebung der Waldgrenzen, die das Gebiet des Hauptrogensteins mit umschreiben, erkennen.

Einige 10 m. unterhalb des Hofes „Gisiberg“ beutet dessen Besitzer zum Mergeln der Felder Ornatenthone aus, die das Hangende der verworfenen Rogenstein- und Variansschichten bilden. Gehöfte Gisiberg selbst steht auf

tertiärem (mittelmiocänen) Muschelagglomerat. Während also auf der Tennikerfluh bei 600 m. das Mittelmiocän dem Rogenstein aufliegt, überlagert es bei „Gisiberg“ in gleichem Niveau die untersten Argovienmergel: Man erkennt, dass die Tertiärschichten von der Verwerfung, welche zwischen Gisiberg und Tennikerfluh vorbeistreicht, nicht betroffen werden, d. h. die Verwerfung muss vormittelmiocänen Alters sein.

Die Verwerfung am Ostrande des Grabens lässt sich von Punkt 565 (NW-Ecke des Blattes Läfelfingen) nordwärts verfolgen und bringt östlich des Gehöftes „Thalacker“ (auf Blatt Gelterkinden) die Variansschichten in direkte Berührung mit dem Hauptrogenstein.

Die jüngsten Sedimente der Grabenausfüllung, ebenso die Transgressionsfläche des Tertiärs auf diesen, sind nicht aufgeschlossen; das Anstehende wird von einer ausgedehnten Schuttdecke herabgerutschter Juranagelfluhgerölle verhüllt.

Zwischen den Punkten 609 und 606 der Karte taucht die Bruchzone unter die Tertiärdecke.

Ich bin geneigt, ihr Nordende jenseits der Tertiärbedeckung in der schmalen Einbruchzone im „Grütsch“ südwestlich ob Thürnen anzunehmen.

Das Grütsch ist die Ausbruchsnische eines Bergschlipfes, der sich im Jahre 1758 ereignet hat¹⁾. Man erkennt beim Besuch der Ausbruchsnische, dass im mittlern Teil derselben Rogenstein ansteht, der nach Süden zu von einer bedeutenden, an der Nordseite dagegen von einer nur wenig beträchtlichen Verwerfung begrenzt wird und an Blagdenischichten absetzt. An der südlichen Verwerfung stossen flach liegende Blagdenischichten an schwach SE fallende Rogensteinbänke. An der Verwerfungskluft zeigen sich wunderschöne Reibungsbreccien und Rutschharnische; von besonderem Interesse ist es, dass die Verwerfungskluft nicht etwa vertikal verläuft, sondern dass sie unter 55° nordwestwärts gegen den eingesunkenen Rogenstein einfällt. Diese Rogensteinscholle scheint

¹⁾ Im September 1758, also jedenfalls kurze Zeit nach dem Niedergang des Bergschlipfes, hat *Emanuel Büchel* eine Skizze der verwüsteten Gegend entworfen; die Tuschzeichnung ist zur Zeit im geologischen Saal des Basler naturhistorischen Museums ausgehängt.

sich also nach unten zu verjüngen und keilförmig ältern Schichten eingesenkt zu sein.

3. Das Tafelstück: Heuberg-Buchmatt-Kohlgrube.

(Vergleiche Profile 6, 7 und 8.)

Die Tertiärmassen von „Auf Bähl“ (siehe NW-Ecke von Blatt Läufe-lingen) werden nach Norden zu im „Heuberg“ unterteuft von Argovien, unter welchem in der „Buchmatt“ der Rogenstein hervortaucht. Auf der nördlichen Thalseite bildet der Rogenstein wieder den Berghang und wird zwischen „Schönegg“ und Punkt 606 (Blatt Gelterkinden) von Variansschichten überlagert, denen nach oben das Tertiär folgt. Jenseits der Tertiärdecke entspricht dem bisher genannten schmalen Tafelstück die Rogensteinplatte „Kohlgrube“ zwischen „Bürenweid“ und „Grütsch“, welche direkt von Tertiär bedeckt wird. Man kann deshalb im Fortschreiten von Süden nach Norden feststellen, dass in diesem Tafelstück das Mittelmiocän dabei immer ältern Schichten auflagert. Ihre Erklärung findet diese Thatsache darin, dass eben dieses Tafelstück nach Süden zu stärker einsinkt als die übrigen Plateaustreifen¹⁾.

4. Der Grabenbruch: Hinter Giessen-Wüstmatt-Thalacker-Taubenrain-Brünnler (?).

(Vergleiche Profile 6, 7 und 8.)

Im Winter 1900/1901 liess ich vom Besitzer des Gehöftes „Thalacker“ (siehe Blatt Läufe-lingen) im Bette des Baches, der sich von „Schönegg“ (siehe SW-Ecke des Blattes Gelterkinden) nach Südwesten ergiesst, eine Säuberung des Bachbettes vornehmen²⁾. Es war für mich wichtig, an dieser Stelle die Berührungsfläche zwischen dem Tertiär und den unterteufenden Schichten aufgeschlossen zu haben.

¹⁾ Auf Blatt Läufe-lingen und Hölstein wird dieses Tafelstück samt den beidseitig anschliessenden Grabenbrüchen von einer in sich nur wenig gestörten Argoviendecke überlagert. Alle drei Stücke zusammen erscheinen als breiter Argoviengraben.

²⁾ Sowohl auf Blatt Gelterkinden als auf Blatt Läufe-lingen ist ein Gehöfte als „Thalacker“ aufgeführt. Die Bezeichnung auf Blatt Gelterkinden beruht indes auf einem Irrtum des Topographen; jenes Gehöfte heisst vielmehr „Unterer Gisiberg“, während der „Gisiberg“ der Karte (Gehöfte 609) als Oberer Gisiberg bezeichnet sein sollte.

Westlich Schöneegg ruht das Tertiär auf den Varianssschichten, östlich, im Wäldchen „Einschlag“, findet man Hauptrogenstein, der von miocänen Pholaden angebohrt ist. Beide Transgressionsstellen liegen ungefähr auf Kurve 600.

Die Nachgrabung ihrerseits ergab, dass in dem erwähnten Bachbett unter dem mittelmiocänen Sandsteine und den ihm eingeschalteten Muschelagglomeratnestern auf Höhenquote 600 etwa der Untere weisse Jura ansteht; dabei ist die oberste Bank des Argovien (Effingerschichten) angebohrt von zahllosen Pholaden.

Aus den gegenseitigen Lagerungsverhältnissen ergibt sich auch hier, dass ein Grabenbruch von einer ungestörten Decke mittelmiocäner Sedimente überlagert wird. Die Entstehung des Grabenbruches ging also notwendigerweise der Mittelmiocänzeit voraus.

Verfolgt man diesen Argoviengraben nach Süden, so wird er auf Kartengebiet Läuelfingen, südlich der „Leisimatt“, überlagert von der ungestörten Tertiärdecke des Signals 631. Am Südrand der „Bählweid“ streicht der Grabenbruch wieder unter dem Tertiär hervor. Besonders schön prägt sich in der Landschaft die den Graben im Osten begrenzende Verwerfung aus: Sie trennt die Kiefern- und Tannenwälder des Argoviengebietes „Rhinthal“, „Kilpen“, „Mulde“ und „Giessen“ vom Buchenwald, der den Hauptrogenstein des „Klebrains“ auszeichnet.

Besondere Beachtung verdient dabei der Umstand, dass diese Nord-Süd-Verwerfung direkt senkrecht zur Streichrichtung der südlich anstossenden Hard-Hombergkette verläuft, dass uns also im Kettenjura ein Störungssystem von absolut anderer Richtung entgegentritt.

Mit Beibehaltung seiner Streichrichtung taucht der Grabenbruch, der unterhalb Schöneegg (SW-Ecke Blatt Gelterkinden) unter der Tertiärdecke verschwindet, am Nordrand derselben wieder hervor: Zwischen den Rogensteintafeln „Kohlgrube“ und „Steinhalde“ liegt eine Argovienmasse eingebettet¹⁾;

¹⁾ In dieser Gegend existierte früher ein Fossilfundpunkt in den untersten Weissjura-Schichten; im Basler Museum finden sich verkieste Oxfordammoniten, die in der „Nähe des Erlenhofes ob Thürnen“ gefunden worden sind. Die Fundstelle konnte nicht wieder aufgefunden werden.

der ihr zugehörige eingesunkene Dogger tritt im Buchenwald am „Taubenrain“ bei Diepfingen zu Tage.

Eine weitere Fortsetzung dieses Grabenbruches nach Norden zu lässt sich nicht mit Bestimmtheit angeben. Möglicherweise ist eine solche in den Rogensteinschichten zu suchen, die in der Gehängeschuttgrube südöstlich ob Punkt 409 im „Brünnler“ bei Thürnen unter der Schuttdecke vorkommen und ein östliches Einfallen von beiläufig 40° aufweisen.

5. Das Tafelstück: Sonnenberg-Einschlag-Steinhalde-Thürnerfluh-Bettenberg.

(Vergleiche Profile 5, 6, 7 und 8.)

Die Westgrenze der Rogensteintafel, auf welcher nördlich Känerkinden (vergl. NW-Ecke des Blattes Läuelfingen) das Gehöfte „Sonnenberg“ gelegen ist, äussert sich orographisch in der scharfen Terrainkante des „Klebenrains“ und des Hanges östlich der „Leisimatt“ (Blatt Läuelfingen) bis hin zum Wäldchen „Einschlag“ (siehe Nordrand des Blattes Läuelfingen). Ihrer ganzen Erstreckung nach wird diese Doggerplatte nach Osten zu überdeckt von Tertiär und taucht erst jenseits des Tertiärrückens am Abhang gegen das Homburgerthal wieder hervor. So bilden dort die Variansschichten des Tafelstückes das Liegende des Mittelmiocäns im Flurbezirke „In den Reben“ nördlich Wittinsburg (Blatt Läuelfingen); und auf Blatt Gelterkinden ruht im Gebiet des „Holzbodens“, des „Holstengrabens“ und der „Steinhalde“ das Tertiär überall dem Rogenstein auf. Das ganze Tafelstück zeigt geringe Neigung nach Süden; nur unterhalb des Holzbodens fallen die Rogensteinbänke steil nach ESE, sie sind an der Verwerfung mitgeschleppt worden.

Am Fuss der Steinhalde tauchen die ältern Doggerhorizonte successive hervor; die horizontal gelagerten Murchisonaeschichten im Bachbett südwestlich Diepfingen stossen in scharfer Verwerfung an zertrümmerten Rogenstein an.

Im Norden des Homburgerthales setzt sich das Steinhaldeplateau in der „Thürnerfluh“ fort.

Südlich von Böckten schneidet die Ergolz bunte Keupermergel an, die in prachtvoll aufgeschlossenem Profil von Unterm Lias (vergl. stratigraphischer Teil, Specialprofil II) überlagert werden. Die überlagernden Opalinusthone haben im „Büchlihubel“ die Veranlassung zu grossen Bergschliffen gegeben;

im „Brünnler“¹⁾ und im „Rebberg“ sind sie selbst von Gehängeschuttmassen bedeckt. Dieses Schichtsystem ist gegen Osten durch eine Verwerfung begrenzt, längs welcher die „Thürnerfluh“ und der „Bettenberg“ eingesunken sind. Das Schichtsystem der Thürnerfluh zeigt ein schwaches Einfallen nach ESE.

6. Der Grabenbruch: Wittinsburg-Glanzmatt-Buhalde.

(Vergleiche Profile 5, 6, 7 und 8.)

Nördlich des Dorfes Wittinsburg (siehe Blatt Läuelfingen) steht in den Flurbezirken „Burenweidgraben“ und „Dielten“ Argovien an. Längs einer Verwerfung stösst dasselbe im Westen an Variansschichten, den Ostrand des durch Argovienmergelkalke erfüllten Grabenbruches bilden die Rogensteinfelsen Punkt 574 des „Schorrenberges“.

Die westliche Verwerfung zeigt wieder, dass sie vor der Mittelmiozänzeit entstanden sein muss.

Der Grabenbruch streicht nach Norden zu gegen den „Barmenrain“ und den „Holzboden“, die Argovienbänke neigen dort unter circa 20° nach E und SE. Bei der „Glanzmatt“ tritt dann unter dem Argovien auch der eingebrochene Rogenstein hervor, seine Schichten zeigen entsprechend ein ost-süd-östliches Einfallen von circa 20° .

Jenseits des Homburgerbaches setzt der Grabenbruch wieder ein und bedingt, dass östlich Diepfingen zwischen den Unter-Dogger-Schichten der „Thürnerfluh“ und des „Berges“ (Punkt 616) eine Rogensteinscholle aufsetzt, welche nach Norden zu mehrfach von Variansschichten überlagert wird und am Osthang der „Thürnerfluh“, westlich der „Buhalde“, endigt.

7. Das Tafelstück: Holchenrain-Berg (616)-Fluh (östlich Gelterkinden).

(Vergleiche Profile 4, 5, 6, 7 und 8.)

An den Grabenbruch Wittinsburg-Buhalde stösst im Osten das Plateaustück des „Holchenrains“ und des „Berges“ (Punkt 616).

Während die Holchenraintafel selbst wieder von einigen wenig beträchtlichen Störungen betroffen wird, von denen die östliche bedingt, dass an der

¹⁾ Über die Rogensteinmassen „Im Brünnler“ vergleiche das beim Taubenraingrabenbruch Gesagte.

Strasse bei der Bezeichnung „Weid“ im Niveau des Thalbodens der Rogenstein wiederkehrt und unter cirka 30° nach ESE fällt, bildet der „Berg“ (Punkt 616) eine ungestörte Platte, deren Schichten das für den Tafeljura allgemein gültige schwach südliche Einfallen aufweisen. Nur am Nordabhang des „Berges“ bei Punkt 503, südlich Gelterkinden, ist eine unbedeutende Verwerfung zwischen Murchisonaeschichten und Opalinusthonen erkennbar. Eine ähnliche kleine Störung zeigt sich in der nördlichen Fortsetzung dieses Tafelstücks im Untern Dogger am „Schweienfeld“ südöstlich Gelterkinden, während sich am Berg „Fluh“ (mit Punkt 559 östlich Gelterkinden) im Anstiege von Westen nach Osten eine ungestörte Schichtfolge vom Lias bis zu den Sowerbyischichten erkennen lässt.

8. Die Bruchzone: Zwei-Mühlethal-Erndhalde-Wischberg.

(Vergleiche Profile 1—8.)

Zwischen den beiden Rogensteintafeln „Berg“ (Punkt 616 südlich Gelterkinden) und „Hinterstein“ (NW von Rünenberg) trifft man von W nach E zu:

1. Hauptrogenstein des Tafelstückes beim Punkt 607.
2. Argovienmergelkalke NNE der „Anstaltmatte“.
3. Variansschichten als ausgedehnte Decke zwischen „Stierenstall“ und „Zwei“.
4. Argovien als Mergel und Mergelkalke mit einem kleinen Relikt der tertiären Nagelfluhbedeckung.
5. Hauptrogenstein des Tafelstückes von Rünenberg mit ausgedehnter Tertiärdecke.

Es verlaufen also zwischen dem Tafelstück des „Berges“ (Punkt 616) und demjenigen von Rünenberg zwei Grabenbrüche, die durch Argovien erfüllt sind. Sie werden voneinander getrennt durch einen schmalen Plateaustreifen. Das deckenartige Auftreten der Variansschichten in diesem trennenden Tafelstreifen zeigt aber sofort, dass auch er durch die Einbrüche mitgestört worden ist und im Vergleich zu den angrenzenden Tafelrändern als eingesunken betrachtet werden muss.

Beachtenswert ist, dass in dem eben besprochenen Gebiet die Bachrinnen sich in ihrem Verlaufe nach den Verwerfungen richten. Den östlichen Ar-

govienkomplexen entsprechen die Einsenkungen der „Rebhalde“, der „Welsche“, und des „Herrenbodens“; dem westlichen die der „Anstaltsmatte“. Der Rogenstein des eingeschalteten Tafelstückes bildet seinerseits die vorspringenden Plateauränder nördlich „Stierenstall“ und südlich „Zwei“.

Ferner lässt sich auch hier nachweisen, dass diese Störungen vor- oder altmiocäner Entstehung sein müssen; die jungmiocäne Juranagelfluh liegt in gleicher Höhe einerseits auf dem Rogovien des südöstlichen Grabenbruches, andererseits auf dem Rogenstein des angrenzenden Plateaus.

Die östliche Verwerfung zwischen „Welsche“ und „Steinholz“ lässt sich leicht auf dem südlich angrenzenden Kartengebiet wieder nachweisen. Sie bedingt, dass an der Strasse im „Krinthal“ östlich der „Eselfluh“, ebenso am gegenüberliegenden südlichen Thalhang der eingesunkene Rogenstein östlich an Blagdenischichten anstösst.

In ihrem nördlichen Verlaufe ist diese selbe Verwerfung in der Schuttgrube östlich des Hofes „Mühlethal“ (zwischen Gelterkinden und Rünenberg) prachtvoll erschlossen, der Rogenstein ist durch die Verwerfung mitgeschleppt und zertrümmert worden und zeigt in seinen geschleppten Massen Gleitflächen, Reibungsbreccien und deutliche Klüftung parallel der Verwerfungskluft. Es lässt sich auch hier feststellen, dass die Verwerfungskluft unter circa 50° gegen die eingesunkene Weissjurascholle hinneigt.

Nicht alle Verwerfungen, die das Plateau im Westen von Rünenberg zerstückeln, queren, wie dies von der östlichsten eben ausgeführt wurde, den Thallauf des „Mühlebächli“. Der nördliche Grabenbruch des „Weidegrabens“ endet gegenüber der „Gemstenmatt“, man müsste denn in dem Auftreten des kleinen Reliktes von Murchisonaeschichten nördlich „Rothsbühl“ eine letzte Äusserung dieser Störungszone erkennen wollen.

Gleichsam als Ersatz dieser am Westrand der Bruchzone ausklingenden Verwerfungen treten an ihrem Ostrand zwischen Tecknau und Mühlethal neue Verwerfungen hinzu. Die westliche derselben quert das Mühlethal bei „Müntel“, die östliche lässt sich südwestlich Tecknau am Berghang erkennen; ihr Verlauf kennzeichnet sich im Walde nördlich der „Ruine Scheidegg“ durch fortwährend nachsinkende grosse Erdfälle.

Die Fortsetzung findet die Störungszone jenseits des Eithals im Gebiet der Erndhalde. Karte und Profil zeigen, dass sich hier — ähnlich wie im NW von Rünenberg — die Verwerfungen wieder kombinieren zu zwei Grabenbrüchen, die durch Argovien erfüllt werden, und dass zwischen beiden Gräben ein eingesunkenes Tafelstück auftritt.

Auch in diesem Teil der Bruchzone lassen sich zwischen der orographischen Gliederung und der Tektonik enge Beziehungen erkennen.

Ungleich schwieriger gestaltet sich die Festlegung der nördlichen Fortsetzung dieser tektonischen Linien am „Wischberg“ nordöstlich Ormalingen: Statt des Wechsels von Grabenbrüchen und Tafelstück scheint hier der Einbruch mehr staffelartig in der Richtung von Ost nach West längs SW—NE gerichteten Brüchen erfolgt zu sein. Zu diesem einen Bruchsystem treten noch E—W verlaufende Verwerfungen hinzu.

In der That verrät schon die deutliche Zweiteilung des Bergkammes, dass die Rogensteinscholle des Wischberges von einer E—W-Verwerfung gequert wird, längs welcher der südliche Bergteil abgesunken ist. Schliesslich scheint auch das Nordende der ganzen Einbruchszone dadurch bedingt zu sein, dass Verwerfungen beider Bruchsysteme konvergieren und — ähnlich wie an der Sissacherfluh und am Staufen — die Doggerscholle des nördlichen Wischberges gegen ältere Schichten absetzen.

Das geologische Bild wird aber in seinen Hauptzügen gestört durch ausgedehnte Gehängeschuttdecken, welche die Berghänge umsäumen. Mancherorts werden dieselben durchstossen von möglicherweise anstehenden Schichtpaketen der verschiedensten Doggerhorizonte; die Aufschlüsse genügen indes nicht, um einen Zusammenhang zwischen den einzelnen Schichtpaketen erkennen zu lassen.

9. Die Verwerfungen nördlich Hemmiken.

(Vergl. Blatt Gelterkinden und Blatt Maisprach.)

Nördlich des Dorfes Hemmiken lassen sich zwei kleine Verwerfungen feststellen, die jedesmal eine kleine Liasplatte im Osten gegen Keuper absetzen.

Sie verdienen deshalb besonderer Erwähnung, weil sie als südliche Fortsetzung bedeutender Verwerfungen des Kartengebietes Maisprach aufzufassen sind. Diese Brüche bedingen im genannten Gebiete, dass sich zwischen die

Keuperkomplexe der Hemmiker-„Steinbrüche“ im Westen und des „Junkernschloss“ im Osten eine Einbruchszone jurassischer Schichten einschiebt. Es lassen sich in dieser eingebrochenen Scholle Spuren der ganzen Schichtfolge vom Lias bis zum Rogenstein nachweisen, die als kleine Decken und Schollen in den Flurbezirken „Falkenrain“, „Stockacker“, „Friedhag“ und „Gugel“ anstehen¹⁾.

10. Das Tafelstück: Rünenberg-Grossholz-Ringelfluh-Sohl-Wei.

(Vergleiche Profile 1—8.)

Im Osten der Erndhalde-Wischberg-Bruchzone stellt sich erstmals ein breiter Streifen der ungestörten Sedimenttafel ein. Die Karte zeigt deutlich, dass sich das breite Plateau von Rünenberg nach Nordosten zu jenseits des Eithals fortsetzt in der Doggertafel des „Grossholz“, und dass von dieser wiederum die Plateauberge östlich und nördlich Rothenfluh nur durch Erosionsrinnen abgesetzt sind. Nicht tektonische Linien grenzen die einzelnen Schichtsysteme gegen einander ab; es sind die mannigfach verzweigten Thalläufe, welche die ältern Schichten erschliessen, während die resistente Rogensteintafel zwischen den einzelnen Bacheinschnitten lappenartig vorspringt.

Entsprechend dem allgemeinen schwachen Südfallen der Sedimenttafel werden durch die Erosion im Norden ältere Schichten angeschnitten als im Süden.

In der Umgebung von Rothenfluh wird dieses Tafelstück von zwei Verwerfungen betroffen, die beide in der Orographie der Gegend deutlich hervortreten. Die Verwerfung im NW von Rothenfluh bedingt das plötzliche Aufhören der Rogensteinfelswand „Auf der Fluh“ (Punkt 660) nach Westen zu. Die andere Verwerfung äussert sich in der Thalsenke zwischen „Rankhalde“ und „Kapf“ östlich Rothenfluh.

11. Der Grabenbruch: Wenslingen-Barmenhof-Sackhollen.

(Vergleiche Profile 5, 6, 7 und 8.)

Im engen Ergolzthal, südlich von Rothenfluh, bildet während einer kurzen Strecke oberhalb der „Rütimatt“ der Rogenstein statt des Untern Doggers die

¹⁾ Diese Doggerscholle ist auffallenderweise bisher ganz übersehen worden, die geologische Karte Müllers verzeichnet dort Keuper, die Dufourkarte Lias und Keuper.

Ränder des Thalbodens. Diese Rogensteinpartie gehört dem Grabenbruch „Barmenhof-Sackhollen“ an. Die Verwerfung, die am Südrande des eingesunkenen Rogenstreifens auftritt, ist am Bachufer hinter dem Heuschober westlich „Thal“ aufgeschlossen.

Ein Steinbruch auf der Nordseite des Thales lässt das schwache südwestliche Einfallen der Rogensteinschichten erkennen, die weiter nordwärts im „Sackhollen“ von Variansschichten überdeckt werden. Die beiden Verwerfungen am Rande des eingesunkenen Streifens scheinen im Norden des „Sackhollens“ zu konvergieren und auszuklingen; am Plateaurande der Ringelfluh äussert sich keine der beiden Störungen mehr.

Ähnlich lässt sich auch am andern Abhang des Ergolzthales nach Südwesten zu die Überlagerung des eingesunkenen Rogensteins durch jüngere Schichten feststellen: im „Körper“ stehen die Variansschichten an, welche südwärts beim „Barmenhof“ und bei Punkt 613 in den „Rütenen“ von Callovienthonen und Argovienmergelkalken überlagert werden, währenddem an den Grabenrändern die Rogensteinbänke und Variansschichten der Tafelstücke anstossen.

Nach Südwesten zu verliert sich der grabenförmige Einbruch wohl allmählich; in den Flurbezirken „Stücklingen“, „Einis“ und „Hinterleimen“ fehlen Aufschlüsse, die den Verlauf der Störung kennzeichnen würden, ganz. Mit der südlichen Verwerfung des Grabenbruches steht wohl jene Störung in Zusammenhang, die sich von Wenslingen aus nach Südwesten zur „Bettstiege“ verfolgen lässt, und welche bedingt, dass am Südhang des dortigen Thälchens der Rogenstein unter 30° nach Norden fällt.

12. Das Tafelstück östlich Wenslingen.

(Vergleiche Profile 7 und 8.)

Der Grabenbruch Wenslingen-Barmenhof-Sackhollen stellt wohl die östlichste der vielen ähnlichen Störungen dar, welche in der Westhälfte des Kartengebietes, überhaupt im westlichen Tafeljura, in so grosser Zahl auftreten. Im Osten dieser letzten Einbruchzone dehnt sich die einheitliche, ungestörte Sedimenttafel des Aargauer Tafeljura aus, der sich im Süden des Frickthals ostwärts bis zur Aare hin erstreckt.

Diese ungestörte Sedimentdecke ragt nach Westen zu hinein ins Kartengebiet Gelterkinden und bildet dort den Untergrund der Plateauhöhen östlich Wenslingen.

Den schwach südfallenden Rogensteinschichten, die an den Hängen des Eithals und des Ergolzthales die Steilkante bedingen, folgt auf der Höhe des Plateaus der Obere Dogger und der Untere Malm, der seinerseits von tertiärem (jungmiocänen?) Süsswasserkalk konkordant überlagert wird. In den Flurbezirken „Birzel matt“ und „Senn matt“ ist das Anstehende bedeckt von glacialen Bildungen, die sich als verschwemmte Grundmoräne eines diluvialen Alpen-gletschers erklären lassen.

B. Allgemeine Ergebnisse.

An diese Detailbeschreibung der tektonischen Verhältnisse möchte ich einige kurze Bemerkungen über den Bau des Basler Juragebirges im allgemeinen anknüpfen. Ich stütze mich dabei fast ausschliesslich auf die oben besprochenen Resultate meiner Aufnahme; ein zusammenfassendes Bild der tektonischen Verhältnisse wird erst dann entworfen werden können, wenn auch die benachbarten Gebiete einer detaillierten Aufnahme unterzogen worden sind. Aus gleichem Grunde verzichte ich darauf, hier eine tektonische Skizze des in Frage kommenden Gebietes zu geben, eine solche müsste zu lückenhaft ausfallen. Was im Folgenden hervorgehoben werden soll, ersieht sich auch aus der „Geotektonischen Skizze der nordwestlichen Schweiz“ von *F. Mühlberg* (Ecl. geolog. Helv. III, t. XI), besser noch aus der „Tektonischen Karte Südwestdeutschlands“ (herausgegeben vom Oberrhein. geolog. Verein 1898), wenn auch auf beiden Karten nur ein kleiner Bruchteil der SW—NE gerichteten Verwerfungen verzeichnet ist.

Die SW—NE verlaufenden Brüche meines Aufnahmsgebietes treten, wie dies oben eingehend beschrieben worden ist, in südlichen Gebietsteilen mehrfach in Beziehung zu mittel- und obermiocänen Sedimentärbildungen. Durchgehends lässt sich dabei feststellen, dass das Tertiär von den Verwerfungen nicht mitbetroffen wird, dass die mittel- und obermiocänen Decken die Verwerfungen überlagern, d. h. die

letztern müssen zur Mittelmiocänzeit schon vorhanden gewesen sein¹⁾ ²⁾.

Der östliche Basler Tafeljura wird demnach von einem System wahrscheinlich alttertiärer Störungen durchquert.

Der regelmässige Verlauf und das beschränkte Auftreten dieser Verwerfungen nur im Süden des Dinkelberges lassen vermuten, dass enge Beziehungen zwischen den Verwerfungen am südwestlichen Schwarzwald und den Grabenbrüchen des Basler Tafeljura bestehen dürften.

In der That scheinen die vielen kleinen Störungen südlich des Rheines die Fortsetzung der einen grossen Störung zu sein, welche aus dem südwestlichen Schwarzwald die Einbruchsplatte des Dinkelberges ausscheidet; d. h. die Grabenbrüche des Tafeljura sind ihrem Alter und ihrer Richtung nach als Begleiterscheinungen der grossen Dislokationen aufzufassen, welche den Einbruch der oberrheinischen Tiefebene und des Dinkelberges bedingten. Allgemein wird der Beginn des Einsinkens der Rheinebene in die ältere Tertiärzeit verlegt: damals bildeten sich also wohl auch die Grabenbrüche im Tafeljura; die dabei entstehenden Niveaudifferenzen wurden durch Erosion und späterhin beim Einbruch des Meeres ausgeglichen, und auf mannigfach zerstückeltem, aber eingebnetem Untergrund lagerten sich zur Mittel- und Obermiocänzeit Küstenskonglomerate und Nagelfluhbänke ab.

Bei der Besprechung der verschiedenen Grabenbrüche des Gebietes wurde schon betont, dass einzelne der N—S verlaufenden Störungen sich über das Kartengebiet Gelterkinden hinaus südwärts bis an die im allgemeinen von Osten nach Westen streichenden Jurafalten verfolgen lassen. Die Juraketten

¹⁾ Siehe meine vorläufige Notiz: Ecl. geol. Helv. VI, 176/177, 1899/1900. Aus der späterhin erschienenen Arbeit v. *Huenes* (pag. 344) geht hervor, dass auch für die südliche Fortsetzung der Brüche der Sissacherfluh ein ähnliches Verhalten im Gebiet der Zunzgerhardt nachgewiesen werden kann.

²⁾ Auch im Süden der Vogesen scheinen sich Störungssysteme zu äussern, deren Entstehung zwischen die Jüngere Kreide- und Mittel-Miocänzeit fallen muss. Siehe z. B. *Jacques Deprat*: Note sur le crétacé des bassins d'effondrement de la vallée de l'Ognon et de la Saône. (Feuille des jeunes naturalistes; III^{me} série, 29 année 1898/1899). Ebenso den texte explicatif der Kartenblätter „Gray und Ornans“ der franz. carte géol. détaillée 1:80,000. — Ich verdanke es Herrn *E. Baumberger*, Geologe in Basel, auf diese Thatsache aufmerksam gemacht worden zu sein.

verdanken ihre Entstehung also einem Störungssystem, das mit dem erstgenannten oft unter einem rechten, meist aber unter einem schiefen Winkel zusammenstößt.

Es ist nicht nur die verschiedene Streichrichtung, welche die beiden Störungssysteme im östlichen Basler Tafeljura scharf von einander auszeichnet, es kommt noch dazu, dass das Faltensystem des Juragebirges sich durchwegs als das jüngere der beiden Störungssysteme erweist: Die miocänen Bildungen, die auf Kartengebiet Gelterkinden überall die N—S und SW—NE gerichteten Verwerfungen in ungestörter Decke überlagern, sind in den südlich angrenzenden Ketten mitgefaltet worden.

Man kann also im östlichen Basler Tafeljura dem N—S gerichteten älteren, „schwarzwäldischen“ Verwerfungssystem das E—W verlaufende jüngere Faltensystem des Juragebirges scharf gegenüberstellen.

Allein diese deutliche Sonderung der beiden Störungssysteme, die sich im Gebiet östlich und südlich Sissach scharf ausprägt, verwischt sich in den westlich angrenzenden Gebieten mehr und mehr.

Ein specielles Beispiel möge dies näher erläutern: Im Tafeljura südlich von Sissach und Gelterkinden bildet die Juranagelfluh eine schwach nach Süden geneigte Decke, welche die alttertiären Verwerfungen überlagert. Auf dem Rücken der Tafelberge im Norden des Ergolzthales tritt nirgends mehr Juranagelfluh auf, sie ist dort längst der Erosion anheimgefallen. Nun findet sich aber im Tafeljura nördlich von Sissach auf der „Lucheren“ (siehe Blatt Liestal) ein deckenartiges Relikt von Juranagelfluh in tieferm Niveau als die benachbarten Doggerfelsen der Sissacherfluh. Daraus kann von vorneherein der Schluss gezogen werden, dass zwischen Lucheren und Sissacherfluh Störungen durchstreichen müssen, welche auch die Juranagelfluh mitverworfen haben; d. h.: Es machen sich im Westen der Sissacherfluh jüngere Störungen geltend, welche ähnlich wie im Faltenjura die jungmiocänen Bildungen mitgestört haben.

Nichts hindert daran, diese jüngern Störungen als direkte Begleiterscheinungen der Auffaltung des Juragebirges aufzufassen.

Die Gebiete westlich von Sissach, welche, wie erwähnt, an einigen Orten das Vorhandensein solcher jüngerer Störungen erkennen lassen, zeigen aber im tektonischen Bau den gleichen Wechsel von Horststreifen und Grabenbrüchen, der das Gebiet von Gelterkinden, das zweifellos nur von alttertiären, „schwarzwäldischen“ Brüchen zerstückelt worden ist, auszeichnet. Es kann daraus wohl sicher der Schluss gezogen werden, dass auch der westliche Tafeljura, speciell die Gegend von Liestal, ursprünglich von den alten Schwarzwaldbrüchen gequert worden ist. Allein in diesem Gebiet machte sich später noch die faltende Kraft geltend, welche den ganzen Gewölbejura, im speciellern aber die Kettenzüge im Süden der Oberrheinischen Tiefebene erzeugte. Der tektonische Bau, der durch die alttertiären Störungen begründet worden war, wurde in der jüngsten Tertiärzeit dadurch wohl in manchen Zügen verändert. Der von den Schwarzwaldbrüchen zerlegte westliche Tafeljura konnte sich bei der späterhin erfolgenden Auffaltung des Kettenjura nicht in normale Gewölbe legen. Durch die präexistierenden Verwerfungen war aber die Richtung gegeben, in welcher sich die bei der Faltung entstehenden Spannungen auslösen konnten; d. h. längs den alttertiären, SW—NE verlaufenden Verwerfungslinien erfolgten später im Anschluss an die Faltung des Juragebirges neue Verschiebungen; die miocänen Sedimente, welche sich nach der ersten Störungsperiode abgelagert hatten, wurden auch im Tafeljura von den jüngern Störungen zerrüttet.

Es kombinieren sich also im Tafeljura im Westen von Sissach die ältern Störungen, die vom Schwarzwald ausgehen, und die jüngern des Faltenjura miteinander, während sie östlich und südlich scharf getrennte Gebiete auszeichnen.

Die Annahme von zwei hauptsächlich, zeitlich getrennten Perioden gebirgsbildender Vorgänge bildet also den Ausgangspunkt bei einer Beurteilung der tektonischen Verhältnisse des nordschweizerischen Juragebirges. Spätere Untersuchungen werden namentlich die Gebiete zu berücksichtigen haben, in denen beide Störungssysteme, das NE—SW oder N—S gerichtete alte Verwerfungssystem des Schwarzwaldes und die E—W streichenden Faltenzüge des Juragebirges aufeinander stossen, d. h. es wird einerseits festzustellen sein, ob sich im jungtertiären Kettenjura alte „schwarzwäldische“ Brüche als Querstörungen äussern; andererseits aber wird man sich die Aufgabe zu stellen haben,

in dem von den „schwarzwäldischen“ Brüchen gestörten Basler Tafeljura den Einfluss der jungtertiären Faltung des Juragebirges nachzuweisen.

Eine interessante Erscheinung mag hier noch kurz Erwähnung finden:

v. Huene hat zum ersten Mal auf den eigenartig geschwungenen Verlauf der Verwerfungslinien im Kartenbilde aufmerksam gemacht: In den Thalsohlen treten die Ränder der Grabenbrüche näher zusammen als dort, wo der Grabenbruch einen Bergkamm quert, d. h. man wird zur Annahme gezwungen, dass das eingesunkene Stück „nach der Tiefe sich keilförmig“ zuschärfen müsse¹⁾.

Dieselbe Erscheinung kann man auch in meinem Untersuchungsgebiete konstatieren; ausserdem ist es möglich, an zwei Stellen in einem Profilanriss das Einfallen der Verwerfungskluft zu beobachten.

Eine solche Stelle findet sich im „Grütsch“ ob Thürnen. (Vergl. auch: Spezielle Tektonik: Grabenbruch Rheinthal-Gisiberg-Grütsch.) Man beobachtet dort in der That, dass die Verwerfungskluft unter 55° gegen eine eingesunkene Rogensteinscholle hinneigt, die auch auf der andern Seite von einer, wenn auch nur wenig beträchtlichen, wahrscheinlich vertikal verlaufenden Verwerfung begrenzt wird. Die eingesunkene Scholle scheint also thatsächlich keilförmig zwischen ältern horizontal liegenden Schichten zu stecken.

Ein zweites Beispiel einer schräg gegen jüngere Schichten abfallenden Verwerfung zeigt sich in der Schuttgrube ob dem Gehöfte „Mühlethal“. (Vergl. Spezielle Tektonik: Bruchzone: Zwei-Mühlethal-Erndhalde-Wischberg.) Die Verwerfung bedingt, dass an die nur wenig geneigten Blagdenischichten Callovien-thone anstossen, die im Föhrengelz nördlich der Schuttgrube ausgebeutet werden. Die Verwerfungskluft fällt unter circa 50° gegen die jüngern eingesunkenen Schichten hin. Die Rogensteinbänke, welche im obern Teil der Steingrube das normale Hangende der Blagdenischichten bilden, sind längs der Verwerfung in grössern Schollen mitgeschleppt worden, zwischen den einzelnen Rogensteinschollen selbst stellen sich wieder kleine Verwerfungen ein, längs welchen der Rogenstein wunderschöne Reibungsbreccien und Rutschflächen aufweist. Auch diese Gleitflächen fallen unter $50-75^{\circ}$ gegen die eingesunkene Scholle und stossen mit der weniger geneigten Verwerfungskluft unter spitzem

¹⁾ Vergl. *v. Huene*: Geolog. Beschreibung der Gegend von Liestal, pag. 339/341.

Winkel zusammen. — Die eingebrochene Scholle wird im Norden von einer Verwerfung begrenzt, die — nach ihrem Verlauf im Kartenbilde zu schliessen — vertikal einfallen muss. Auch hier erscheint also die eingesunkene Scholle als begrenzt von zwei Verwerfungen, die nach unten zu gegen einander neigen.

Eine Erklärung für diese auffallende Erscheinung ist nicht von vorneherein gegeben. — Die wenigen bisher festgestellten Thatsachen scheinen mir keine genügenden Anhaltspunkte zu liefern, um zu entscheiden, ob das eigenartige Einfallen der Verwerfung als primär zu erklären ist, oder ob es nicht als das Produkt erst später eingetretener Vorgänge aufzufassen sei.

Es wäre nicht unmöglich, dass dieses „Schmälerwerden“ der Einbruchzonen nach unten zu in Zusammenhang steht mit den mannigfachen Pressungs- und Stauchungserscheinungen, die sich oft an den Rändern der tiefern Partien der eingebrochenen Schollen vorfinden und die sich in letzter Linie darin äussern, dass die ganze Scholle antiklinalen Bau aufweist. Möglicherweise sind diese sekundären Veränderungen in den Grabenbrüchen als Begleiterscheinung der Auffaltung der jurassischen Hochketten zu betrachten.

Allein ich möchte diese Beziehungen nur angedeutet haben, denn es erscheint mir als verfrüht, auf Grund der wenigen vorliegenden Beobachtungen eine Erklärung derselben geben zu wollen. Es lag mir nur daran, auf dieses eigenartige Einsetzen der Verwerfungen, das sich auch im Kartengebiet Gelterkinden feststellen lässt, ausführlicher verwiesen zu haben.

V. Oberflächengeologie.

a. Quellen.

Bei einer Vergleichung der Quellen des Untersuchungsgebietes lassen sich leicht zwei verschiedene Typen: Schichtquellen und Spaltenquellen, unterscheiden.

Als wassersammelnde Horizonte der Schichtquellen sind namentlich die Grenzlager zwischen Opalinuston und Murchisonae-schichten, sodann die obere Blagdenischichten, die an die Kalkbänke des Hauptrogensteins angrenzen, und schliesslich die Thone und Mergelkalke des oberen braunen und unteren weissen Jura von grosser Bedeutung. Die Schichtquellen sind in den ungestörten, nicht verworfenen Gebietsteilen die Regel. Wo aber das Tafelland durch Verwerfungen zerstückelt ist, werden fast stets die Verwerfungsklüfte zur Cirkulation des Wassers benutzt, es entstehen die Spaltenquellen.

b. Thalläufe.

Auch die Thalläufe lassen sich in ihrer Beziehung zur Tektonik leicht zwei verschiedenen Systemen zuweisen. Während die grösseren Täler in ihrer Richtung keinerlei Beziehungen zu den tektonischen Bruchlinien zeigen, sondern dieselben unter rechtem und schiefem Winkel schneiden, fällt oft der Thallauf der Seitenzufüsse mit der Richtung von Verwerfungen zusammen.

Alle Täler aber sind als Erosionsthäler aufzufassen. Die Ursache dafür, dass die Seitenzufüsse sehr oft ihren Thalweg auf oder parallel zu den Verwerfungen nehmen, ist zunächst im Vorhandensein der Spaltenquellen und ferner in dem Umstand zu suchen, dass oft längs den Verwerfungen schwer

verwitternde und weiche Gesteine aneinander stossen, und dass dann die letztern leicht der Erosion des Wassers anheimfallen, das auf der Verwerfungsspalte cirkuliert.

Alle diese Thalläufe können sich erst im Verlaufe der allerjüngsten Tertiär- und der Quartärzeit herausgebildet haben, denn die obermiocäne Nagelfluh bildete ehemals im Tafeljura eine ungestörte Decke, durch welche sich die Flüsse in erster Linie durchsägen mussten¹⁾.

c. Bergschlipfe und Bergstürze.

Grosse Veränderungen der Oberflächengestaltung werden durch die stetsfort erfolgenden Rutschungen und Bergschlipfe hervorgerufen. Dass diese Rutschgebiete grossen Umfang besitzen, zeigt die geologische Karte der Umgegend des Kienberges und der Farnsburg.

Die Bergschlipfe sind fast ausschliesslich an die Gebiete geknüpft, in denen die Opalinusthone den Untergrund bilden. Langandauernde Regengüsse verwandeln die Thonlager allmählich in eine plastische Masse, die alsdann strom- oder deckenartig als Bergschlipf thalwärts gleitet in das Gebiet der unterteufenden Schichten.

Hand in Hand mit dem Weggleiten der Thonlager beginnt aber auch eine Lockerung und ein Nachrutschen der hangenden Schichten. Zunächst lösen sich Schollen der überlagernden Murchisonaeschichten los, denen dann successive die höhern Unter-Doggerschichten nachgleiten, bis schliesslich die Rutschung der Unterlage ihren letzten Auslös findet im Niedergang eines Felssturzes von der Rogensteinkante.

Die speciellere Erwähnung einzelner Bergschlipf- und -sturzgebiete wird das Gesagte illustrieren:

Neben zahlreichen kleinern Erdschlipfen und Rutschungen der Opalinusthone sind im Umkreise des Kienberges (vergl. die Karte) namentlich zwei grosse Rutschgebiete hervorzuheben.

¹⁾ Siehe auch *P. Merian*. Beiträge zur marin. Tertiärf. im K. Basel. Bericht über die Verh. d. Naturf. Ges. Basel, III, pag. 37 unten.

Am Osthang des Kienberges ist den thalwärts gleitenden Opalinusthonen in der „Weid“ südlich Rickenbach der Bergsturz gefolgt, dessen Ausbruchsnische sich in der Rickenbacher-Fluh ob dem Waldgebiet „Tännli“ zu erkennen giebt.

Gewaltige Erdschlipfe ereigneten sich nördlich von Böckten. Den rutschenden Opalinusthonen folgte der Absturz der Doggermassen östlich des Wislerhofes¹⁾. Durch *Albr. Müller*²⁾ besitzen wir über den Niedergang dieser Erdrutschungen folgende Aufzeichnungen: „Ein lehrreiches Beispiel bietet der erst dieser Tage (nach Mitte Mai 1856) stattgefundene bedeutende Erdrutsch oberhalb Böckten bei Sissach, der eine Fläche von ungefähr 40 Jucharten gutes Land (auf den Mergeln des Lias und untern Oolithes) betroffen hat. — Das Relief des zerstörten Stückes gleicht mit seinen aufgetürmten regellosen Massen und seinen zahlreichen Querspalten sehr dem eines Gletschers. Die Hauptmasse ist 300—400 Schritte ins Thal hinuntergerutscht und hat durch Seitendruck unten das thonige Erdreich zu einem cirka 20 Fuss hohen Wall aufgestaut.“ Und weiter unten: „Ohne Zweifel waren infolge des bereits mehrere Wochen andauernden Regenwetters die thonigen, daselbst sehr mächtigen Schichten des obern Lias und untern Oolithes durchwühlt und erweicht worden, so dass sie dem Druck der obern Massen zuletzt nachgaben. Ein auf diesem Boden stehendes Haus ist dabei zusammengestürzt. Noch Anfang Juni dauerte die Bewegung am untern Ende, wenn auch nur um wenige Schritte per Tag, fort.“

Ähnliche Verhältnisse kehren am Farnsberg wieder. Namentlich der Osthang ist durch ausgedehnte Schlipfgebiete in den Opalinusthonen ausgezeichnet³⁾. Diesen gleitenden Opalinusthonen folgten entweder eine Unmasse kleiner Schollen von Murchisonaeschichten wie in der Gegend der „Homberg-höfe“; oder aber es erfolgte vom Rogensteinplateau her ein Bergsturz. (Nördlich des Gehöftes Ebnet.)

¹⁾ Vergl. tektonischer Teil, „die Brüche im Obern Kienberg“.

²⁾ A. M. Geogn. Beob. a. d. mittleren Baselbiet, pag. 442, Fussnote.

³⁾ Auch am Westhang fehlen (vergl. Karte) die Rutschgebiete keineswegs. Eine kleine Rutschung ereignete sich im Februar 1900 in den Opalinusthonen am Waldhang SE des Gehöftes „Taubenloch“. Die Bewegung vollzog sich langsam und erst nach 6 Tagen trat Ruhe ein.

Die gleichen Beziehungen zwischen Erdschlipfen in den Opalinustonon und nachstürzenden Rogensteinmassen zeigen sich an den Schuttgebieten der Abhänge des Tafelberges „Kei“ in der NE-Ecke des Kartengebietes.

Im Herbst des Jahres 1758 ereignete sich nach anhaltendem Regenwetter südlich des Dorfes Thürnen im Homburgerthal eine Erdrutschung in den Opalinustonon. Gleichzeitig begann wohl ein allmähliches Nachsinken der überlagernden Schichtkomplexe, deren Ausbruchsnische (vergl. Karte) noch heute den Namen „Grütsch“ trägt. Auch hier mag die erste Veranlassung zur Lösung des Bergschliffes in tektonischen Ursachen gelegen haben¹⁾, indem durch die beiden an der Bergkante auslaufenden Verwerfungen der Schichtverband gelockert und das Durchsickern des Wassers in den Klüften wesentlich erleichtert wurde. — Im geologischen Saal des Naturhistorischen Museums Basel findet sich eine Tuschzeichnung der Erdrutschung (von *Emanuel Büchel*) ausgestellt, die bald nach ihrem Niedergang entworfen, ein übersichtliches Bild der entstandenen Verwüstung giebt.

Ähnliche Verrutschungen der Unter-Doggerschichten finden sich auch am gegenüberliegenden Abhang des Homburgerthales, am Westfuss der Thürnerfluh.

Endlich seien noch jene Schuttmassen erwähnt, die als geschlossene Schichtpakete mancherorts die Gehängeschuttdecke durchstechen, oder ringsum von Opalinustonon umgeben werden. Mag man anfänglich geneigt sein, zur Erklärung ihrer abnormen Lagerung tektonische Störungen beizuziehen, so wird man indes späterhin erkennen, dass zwischen dem Auftreten solcher Schollen und den tektonischen Linien keinerlei scharfe Beziehungen existieren, und dass solche Massen wohl am besten als verrutschte Schichtpakete aufzufassen sind.

Ich möchte diese Erklärung vorgeschlagen haben für die Rogensteinmasse im „Entschgen“ bei Punkt 451 zwischen Rothenfluh und Ormalingen, die mit 45° nach NW einfällt, ebenso für die Schichtpakete im „Wischberghölzli“ am Osthang des „Wischberges“.

In gleicher Lagerungsweise kehren solche Relikte am „Obern Kienberg“ an dessen Ost- und Südabhang wieder. So zeigt der Rogenstein im Wäldchen

¹⁾ Vergl. tektonischer Teil: Grabenbruch: Rhinthal-Gisiberg-Grütsch.

„Kriesmatt“ NNE Böckten ein Einfallen nach NE von bis 50° ; gleich daneben finden sich Murchisonaeschichten, die unter 40° nach S einfallen.

Es sei hervorgehoben, dass diese verrutschten Schichtpakete namentlich im Umkreise jener Gebiete auftreten, die durch Verwerfungen eine mannigfache Zerstückelung erfahren haben.

