

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 7	6	425 - 433	Freiburg im Breisgau 15. Dezember 1960
--	---------	---	-----------	---

Einige geologisch aufschlußreiche Bohrungen in Freiburg i. Br. und seiner weiteren Umgebung

von

KURT SAUER, Freiburg i. Br.

1. Oberrotliegendes im Stadtgebiet von Freiburg i. Br. und das in ihm erschlossene Grundwasser

Beim Bau des Loretotunnels im Zuge der neuen Trasse der Höllentalbahn wurde zum ersten Male im Stadtgebiete Rotliegendes angefahren. BRILL hat es in mehreren Arbeiten beschrieben (1933, 1933a, 1934). Eine Meißelbohrung wurde im Februar und März 1960 im Garten des Kneippkrankenhauses und Sanatoriums St. Urban in Herdern östlich des Hauses Stadtstr. Nr. 85 mit Enddurchmesser 478 mm bis auf 35 m u. Gel. geteuft mit dem Ziele, Grundwasser für die Eigenversorgung des Betriebes zu erschließen. Sie war erfolgreich und durchhörte folgende Schichten:

1. — 1,40 m anthropogene Auffüllung (vorwiegend Kies aus Gneis, Ziegelsteine; Körnung von Mittelkies bis Sand).
2. — 8,50 m Hangschutt, kantig, aus Gneis, Granit und Ganggranit; Körnung von Mittelkies bis Grobsand.
3. — 17,30 m Feinsandstein, schmutzighellviolett und weißlichgrau, tonig; mit Feldspatstückchen und kantigen Quarzporphyrstücken.
4. — 35,00 m Arkosesandstein, hellfleischrot bis fleischrot, grob — bis mittelkörnig; mit einzelnen Lagen aus kantigem, scherbigem Quarzporphyrshutt.

Beachtlich ist bei der Betrachtung des Profils zunächst die große Mächtigkeit des pleistozänen Hangschutts unter der rezenten Auffüllung. Sie macht die Problematik der Oberflächenkartierung ohne entsprechende Untergrundsondierung in Gebieten mit starken Relief deutlich!

Es unterliegt keinem Zweifel, daß zumindest die liegenden Teile ab 17,30 m dem Oberrotliegenden zuzuordnen sind. Angaben über die Lagerungsverhältnisse sind leider nicht möglich, da nur Meißelgut zur Verfügung stand, ein Umstand, der auch die stratigraphische Einstufung nicht erleichterte.

BRILL konnte s. Z. im Loretotunnel folgende stratigraphische Abfolge ermitteln (wahre Mächtigkeiten):

so 30 m Sandsteine.
 2 m Karneolhorizont.

sm 12,5 m Geröllfreie Zone des Mittleren Buntsandsteines.

smc 2	25 m	Hauptkonglomerat des Mittleren Buntsandsteines (geröllreiche bis konglomeratische Sandsteine).
sm 2	18,5 m	Mittlerer Hauptbuntsandstein (fast geröllfreie Sandsteine).
? smc 1	6,5 m	Unteres oder Eck'sches Konglomerat (grobkörnige, lockere Sandsteine mit größeren, wenig gerundeten Geröllern).

ro ca	15 m	Oberrotliegendes (feinkörnige Arkosen).

gn		Gneis, mürbe, Ruschelzone der Hauptverwerfung.

WILSER (1933) gibt bei den Neubauten Sandstraße 11 und 13 an, daß der dort festgestellte Trochiten-Kalk 30° W falle. Legt man diesen ziemlich nahe bei der Bohrstelle beobachteten Fallwinkel der Berechnung der wahren Mächtigkeit der anstehenden älteren Sedimente unter dem Mantel aus Auffüllung und Gehängeschutt zugrunde, so ergeben sich insgesamt 22,80 m. Der verwendete Fallwinkel dürfte den wahren Verhältnissen ziemlich nahekommen, da sowohl WILSER (1933) wie auch BRILL (1934) für die dem Grundgebirge vorgelagerten Sedimentstreifen im Mittel ein Fallen von 20 bis 25° W angeben an den Stellen, wo es meßbar ist. Da die Bohrung dazu der äußeren Rheintalhauptverwerfung sehr benachbart ist (der 40 m tiefe, 260 m östlich gelegene alte Brunnen des Sanatoriums steht ausweislich der vorhandenen Bohrberichte im Gneis!), muß noch zusätzlich mit einer gewissen Hochschleppung der Schichten gerechnet werden. Die Annahme von 30° Westfallen ist daher für die Berechnung der wahren Mächtigkeit berechtigt.

Die mit 22,80 m ermittelte Mächtigkeit deckt sich nicht mit der des Rotliegenden im Lorettotunnel. Ein Unterschied zeigt sich auch tatsächlich im Aufbau der Schichten. Die Ablagerungen von 8,50 bis 17,30 m (= 7,50 m wahre Mächtigkeit) könnte man dem Buntsandstein zuordnen und den Rest dem Oberrotliegenden. Die Schichten ab 17,30 m haben in ihrem Habitus und in den Korndimensionen sehr starke Ähnlichkeit mit dem Oberrotliegenden des Mauracher Berges, abgesehen von der Farbe, die hier einmal infolge der geringen Entfernung zur Rheintalverwerfung durch Bleichung verändert sein kann. Zum anderen können die Quarzporphyre, die sehr großen Anteil am Aufbau des Sedimentes haben, bereits selbst gebleicht sein. Auch die in weit geringerem Maße vorhandenen Gneisstücke sind gebleicht und chloritisiert. Alle Quarzporphyrstücke in Kiesgröße sind eckig und flachscherbig und lagenweise gehäuft. Sie dürften echten Fanglomeraten entsprechen. Legt man BRILL's (1934) Mächtigkeit des Oberrotliegenden als Richtwert zugrunde, so ist die Bohrung nicht mehr weit vom Grundgebirge, also von der permischen Auflagerungsfläche entfernt. Da man aber weiß, daß die Oberrotliegendmächtigkeiten auf Grund der Entstehungsbedingungen auf sehr geringe Entfernungen stark wechseln können, ist eine solche Vermutung nur mit äußerstem Vorbehalt zu äußern. Eine exakte, wirklich begründete Abgrenzung von Buntsandstein und Rotliegendem wird in der nächsten Umgebung von Freiburg immer schwierig sein, da ja schon die Gliederung im Buntsandstein selbst strittig ist (BRILL 1934, WILSER 1933 a). Man könnte auch die Gesamtabfolge von 22,80 m ins Oberrotliegende stellen, es ergibt sich aber bei der nachstehenden Schilderung des erschlossenen Wassers und seines Chemismus noch ein Kriterium, das die vom Autoren für wahrscheinlicher gehaltene Trennung in Buntsandstein und Oberrotliegendes bekräftigt. Die Vermutung WILSER's (1933), daß es sich bei den im alten Bad beim unmittelbar nördlich gelegenen Gasthaus zum Schwanen

gefundenen Gesteinen um Oberen oder Mittleren Muschelkalk handelt, wird durch den neuen Befund nicht gestützt.

Ein 56^{1/2}stündiger Pumpversuch brachte einen Erguß von 2,2 l/s bei einem Absenkungsbetrag von 11,30 m. Leider wurden im Wasser 0,62 mg/l Eisen (Fe⁺⁺) und 0,72 mg/l Mangan (Mn⁺⁺) festgestellt. Es wurde vermutet, daß das Gestein für die im Wasser gelösten Schwermetalle verantwortlich sei. Die Bodenproben wurden daher im chemischen Laboratorium des Geologischen Landesamtes in Baden-Württemberg (Dr. Käss) auf ihren Gehalt an Eisen und Mangan untersucht (halbstündiges Kochen in 10 %iger HCl). Dabei ergab sich, daß der Gehalt in den Schichten bis 8,50 m (Auffüllung und Pleistozän) bei Eisen maximal 4,3 und bei Mangan 0,11 % beträgt. Bis 17,30 m steigen die Werte dann auf 11,3 und 0,79 % an. Bei 17,60 m sind 17,1 und 0,78 % ermittelt. Bis 35,00 m sinken die Werte dann wieder rasch ab (Maximum 8,0 und 0,36 %). Im Bereiche 17,30 bis 17,60 ist ein deutliches Maximum der Schwermetalle festzustellen. Man könnte diesen Befund als Kriterium für eine Grenzziehung Buntsandstein/Oberrotliegendes mitheranziehen. Mit der Körnung kann man nicht arbeiten, da sich keine Unterschiede im Abrollungsgrad zeigen und die Proben durch die Meißelarbeit und das freistehende Bohrloch zu sehr zerstört und beeinträchtigt sind.

Ein günstiger Chemismus wurde für das Wasser bei einer Absenkung der Wassersäule auf 15 m u. Gel. durch nachfolgende systematische Pumpversuche ermittelt. Der Erguß schwankte dabei zwischen 2,2 und 2,5 l/s. Der Gehalt an Fe⁺⁺ beträgt dabei noch 0,03 mg/l, der an Mn⁺⁺ 0,12 mg/l. Die Härte wurde mit 13,4⁰ DGH ermittelt, davon 10,6⁰ DKH. Das Wasser ist etwas hart, nahezu sauerstoff-frei und enthält sehr viel rostschutzverhindernde Kohlensäure, ist also metallaggressiv. Diese Befunde verwundern auch angesichts der engen Nachbarschaft zum Grundgebirge, das in der Regel durch weiche bis sehr weiche Wässer gekennzeichnet ist, nicht, da man seit geraumer Zeit weiß, daß in den klastischen Sedimenten des jüngeren Perms und der älteren Trias etwas harte bis sehr harte Wässer vorhanden sein können, sobald sie unterhalb der allgemeinen Vorflut liegen, also nicht ausgewaschen sind. Beachtenswert, wenn auch nicht unerwartet und verblüffend, ist die Wasserführung im Oberrotliegenden selbst, in dem kleine Mengen (wenige l/s) wohl zu finden sind.

2. Mittlerer Keuper im Nordwestteil des Lehener Berges

Im Gewann Hohl-gasse am Westabfall der Nordwestecke des Lehener Berges (Blatt Nr. 7912 Eichstetten) wurden vom 24. 2. bis 11. 3. 1959 6 Bohrungen mit einem maschinellen Handbohrgerät (ϕ 150 mm) im Auftrage des Autobahn-amtes Baden-Württemberg, Neubauleitung Freiburg i. Br.¹, abgeteuft (die genauen Positionen sind bei den nachstehenden Profilbeschreibungen in Rechts- und Hochwerten angegeben). Sie dienten der Untersuchung der Untergrunds-verhältnisse der geplanten Autobahntrasse, Abschnitt Riegel—Hausen a. M., und brachten wichtige geologische Aufschlüsse.

¹ Dem Dienstvorstand der Neubauleitung, Herrn Reg.-Baurat SCHEFFOLD, danke ich besonders für die Erlaubnis zur Bearbeitung der Bohrungen und zur Veröffentlichung der Ergebnisse.

B o h r l o c h 1 (r = 3410230, h = 5322010; Gelände 233,40 m NN)

1. — 0,30 m Humus, grau, schluffig.
2. — 1,05 m Schluff, gelblichbraun, feinsandig, schwach karbonatisch = schwach entkalkter Löß.
3. — 6,40 m Schluff, hellgelb bis gelblichbraun, z. T. schwache Glimmerführung, z. T. schwach tonig, karbonatisch = Löß.
4. — 6,70 m Schluff, gelblichbraun, schwach karbonatisch = schwach entkalkter Löß.
5. — 8,05 m Schluff, braungelb, karbonatfrei = Lößlehm.
6. — 8,20 m Ton, braun und rotbraun, mit Kügelchen von 1 bis 3 mm \varnothing aus Brauneisen und Manganulm und bis 5 cm langen, kantigen Stücken aus rötlichgrauem Steinmergel; karbonatfrei.

Holozän + Pleistozän

Keuper

7. — 8,55 m Mergelstein, hellgrüngrau, z. T. feingeschichtet; Ton, rötlichbraun und Feinsand, gelblichgrau im Wechsel.
8. — 9,30 m Tonstein, gelbbraun und grünlichgelb.
9. — 9,70 m Mergelstein schmutzig- und graugrün, mit Bröckchen aus Mergelkalkstein, weißlichgrau und rötlich.
10. — 11,70 m Mergelstein, schmutziggrün und grünlichgrau, z. T. von kreßroten Streifen durchzogen, feingeschichtet; daneben grünlichgraue Steinmergestücke, diese z. T. zellig und rissig. In den Zellen geschichtete Mergelsteinreste.
11. — 14,30 m Mergelstein, schmutziggrüngrau, mit etwas weißlichem, mehligem Gips.
12. — 15,00 m (= 218,40 m NN) Mergelstein, schmutziggrün und kreßrot.

B o h r l o c h 2 (r = 3410215, h = 5322020; Gelände 232,68 m NN)

1. — 0,20 m Humus, braun, schluffig, karbonatisch.
2. — 8,90 m Schluff, hell- bis braungelb, z. T. feinsandig, schwach bis meistens stark karbonatisch, mit Bruchstücken weißer Schneckenschalen = Löß (z. T. verschwemmt).
3. — 9,80 m Schluff, grünlich- und rötlichgelb, auch gelbbraun, von Eisen- und Manganoxyhydratschwarten durchzogen.

Holozän + Pleistozän

Keuper

4. — 10,40 m Mergelstein, grünlichgrau, Spuren von Gips.
5. — 11,10 m Tonstein, schmutziggelbgrün, z. T. kreßrot, rissig.
6. — 12,30 m Mergelstein, grün, gelbgrün und bräunlichgrün, einzelne Steinmergelagen und wenig Gips.
7. — 12,80 m Mergelstein, schmutziggrüngrau, mit Gips.
8. — 13,70 m Mergelstein, schmutziggelbgrün und kreßrot, wenig Gips.
9. — 13,90 m Mergelstein, schmutzig- bis dunkelweinrot, mit grünen Zwischenlagen, dünne Gipshäute auf den Schichtflächen.
10. — 15,90 m Mergelstein, bunt, mit Gips auf den Schichtflächen.
11. — 18,00 m (214,68 m NN) Mergelstein, schmutzigweinrot, mit Gips ab 16,10 m.

B o h r l o c h 3 (r = 3410195, h = 5322045; Gelände 216,56 m NN)

1. — 0,80 m Humus, braun und dunkelbraun über Grob- und Mittelkies, aus Schwarzwaldmaterial.
2. — 1,70 m Grobsand und Feinkies, daneben Grob- und Mittelkies.
3. — 2,50 m Schluff, grau und grünlichgrau, karbonatisch, mit Bruchstücken weißer Schneckenschalen und Stücken rötlichgelber Eisenoxyhydratschwarten = Schwemmlöß und Lehm.
4. 4,80 m Mergel- und Tonstein, schmutzigbraunrot und -grüngrau; mit humosen Pflanzenresten, stark durchfeuchtet = verrutschtes Material.

Holozän + Pleistozän

Keuper

5. 5,60 m Mergelstein, schmutziggelbgrün, braun- und weinrot, tonig, z. T. in Wechsellagerung mit mm-dicken Gips- und schmutzigbraun- und gelbgrauen Steinmergellagen.
6. — 6,40 m Mergelstein, hellgrüngrau, dolomitisch und Tonstein, dunkelweinrot, beide mit Gips.
7. — 6,90 m Mergelstein, bunt, tonig, mit etwas Feinsand und Gips.
8. — 7,60 m (= 208,96 m NN) wie Nr. 6, Gips als kleine Knollen, Steinmergel, z. T. zellig.

B o h r l o c h 4 (r = 3410265, h = 5322060; Gelände 230,20 m NN)

1. — 0,20 m Humus, braun.
2. — 5,20 m Schluff, gelbbraun, auch ockerfarben, z. T. sandig und tonig, meist karbonatfrei, seltener schwach karbonatisch.

Holozän + Pleistozän

Keuper

3. — 5,55 m Tonstein, hellgrüngrau.
4. — 6,10 m Tonstein, dunkelweinrot.
5. — 6,80 m Tonstein, rotbraun und dunkelweinrot, mergelig, feinsandig, daneben feinsandige Mergelsteinlagen.
6. — 7,10 m Wie Nr. 5, nur vorwiegend gelblichgrün und hellweinrot.
7. — 8,80 m Tonstein, Wechsel 2 bis 3 mm dicker, schmutzigweinroter und grüngrauer Lagen, z. T. etwas feinsandig und schluffig.
8. — 9,20 m Tonstein, schmutzigviolettgrau und bräunlichgrau.
9. — 10,00 m (= 220,20 m NN) Tonstein, hellgrüngrau.

B o h r l o c h 5 (r = 3410257, h = 5322070; Gelände 226,40 m NN)

1. — 0,30 m Humus, mittel- bis dunkelbraun, schluffig.
2. — 5,50 m Schluff, gelbbraun, z. T. tonig, z. T. sandig, mit weichen Kügelchen von 1 bis 3 mm \varnothing aus Brauneisen und Manganmulm; karbonatfrei; an an der Basis rotbraun.

Holozän + Pleistozän

Keuper

3. — 7,50 m Tonstein, schmutzigweinrot und schmutziggrüngrau, z. T. mit feinem Glimmerstaub.
4. — 9,10 m (= 217,30 m NN) Mergelstein, gelbbraun, auch grünlichgelb, mit dolomitischen Steinmergellagen mit Rissen.

B o h r l o c h 6 (r = 3410238, h = 5322090; Gelände 222,30 m NN)

1. — 0,20 m Humus, braun und schwarzbraun, mit humosen Pflanzenresten, stark schluffig.
2. — 2,55 m Schluff, gelbbraun, mit etwas Glimmer, karbonatfrei.
3. — 4,80 m Schluff, dunkelgelbbraun, mit Kügelchen von 1 bis 3 mm \varnothing aus Brauneisen und Manganmulm; von 4,30 bis 4,80 m durch Eisenlösungen randlich rotgefärbte Steinmergelstücke.

Holozän + Pleistozän

Keuper

4. — 5,80 m Mergelstein, gelb, gelbgrau und grüngrau, mit eckigen Steinmergelstücken, z. T. mit Glimmerstaub.
5. — 6,30 m Tonstein, gelb und grau, daneben Steinmergel, schmutziggrüngrau.
6. — 6,50 m Mergelstein, grünlichgelb, glatt und fett, mit Quellungsharnischen.
7. — 8,00 m (= 214,30 m NN) Mergelstein, gelb und gelbbraun, mit Glimmerstaub.

Die Bohrungen 1 bis 3 haben Gips nachgewiesen. Die Gipsführung endet im Bohrloch 1 bei 221,70 m NN, darüber folgen bis 225,20 m grünlige Mergelsteine mit z. T. zelligen Steinmergelstücken. Im Bohrloch 2 endet der Mittlere Keuper unmittelbar unter dem Pleistozän mit gipsführenden Schichten (222,68 m). Das schon in der Niederung gelegene Bohrloch 3 (1 und 2 befinden sich noch auf dem Berg) führt ebenfalls Gips. Der Gipsgehalt ist allgemein nicht hoch. Er tritt sowohl in dünnen, schichtparallelen Lagen wie auch in kleinen Knollen auf. Welcher Habitus charakteristisch ist, läßt sich an Hand des sehr stark zermeißelten Bohrgutes nicht ermitteln. In den zur Bearbeitung zur Verfügung stehenden Gesteinsproben aus den Löchern 4 bis 6 konnte Gips nicht festgestellt werden. Dagegen ist Feinsand- und Glimmerstaubgehalt zu beobachten. Solche Einschaltungen gibt es in den Schichten über dem eigentlichen Schilfsandstein. Ob in den Bohrungen 4 bis 6 Gips vorhanden war, der jetzt ausgelaugt ist, ist nicht zu entscheiden. Die Möglichkeit besteht. Man ist versucht, die Ablagerungen zunächst dem Gipskeuper zuzuordnen. Eine genaue Analyse des Bohrgutes, der geringe Gipsanteil und vor allem der Vergleich mit den in den Bohrungen Charmois südsüdöstlich Belfort (MEYER 1916), Buix bei Pruntut (C. SCHMIDT u. a. 1924), Sierenz (v. WERVEKE 1923) und Hirtzbach bei Altkirch (VONDERSCHMITT 1942) angetroffenen Keuperschichten ergibt, daß sie dem höheren Teil des Mittleren Keupers über dem Schilfsandstein angehören. Auch die in der Erdölaufschlußbohrung Schliengen 3 auf Gemarkung Tannenkirch (bei Kandern) durchfahrenen Keuperschichten sprechen ebenso für diese Einstufung wie jene der 1959 geteufte Bohrung Wyhl 1 nördlich des Kaiserstuhles². Der in diesen Bohrungen angetroffene Mittlere Keuper gliedert sich in

- 5) Obere Bunte Megel mit Dolomitlagen
- 4) Hauptsteinmergel
- 3) Untere Bunte Mergel
- 2) Schilfsandstein
- 1) Gipskeuper.

Eine einwandfreie Trennung der Schichten 5 bis 3 ist nicht immer möglich, weswegen auch öfters nur in hangende Steinmergel und liegende Rote Mergel gegliedert wird wie z. B. in der Bohrung Wyhl 1, deren Keuperschichtenfolge nachstehend aufgeführt ist (Gliederung von E. VEIT):

503 —	506 m (=	3 m) Rät	ko	3 m
506 —	ca. 517,5 m (=	ca. 11,5 m) Steinmergelkeuper		
ca. 517,5 —	ca. 530 m (=	ca. 12,5 m) Rote Mergel	km	133 m
ca. 530 —	556 m (=	ca. 26 m) Schilfsandstein		
556 —	639 m (=	83 m) Gipskeuper		
639 —	658 m (=	19 m) Lettenkeuper	ku	19 m

Die Gesamtmächtigkeit des Keupers beträgt hier also 155 m.

Ob die Grenze Gipskeuper zu Lettenkeuper nicht zu hoch gezogen ist, soll hier nicht diskutiert werden. Da das Schichtenfallen in der Bohrung, soweit sie im Keuper steht, nur gering ist, entspricht die mitgeteilte scheinbare Mächtigkeit

² Der Wintershall Aktiengesellschaft Kassel, Erdölverwaltung Süddeutschland, Herrn Dr. A. SCHAD, danke ich für die Erlaubnis zur Einsicht in das von ihm und Herrn Dr. DOEBL aufgestellte Schichtenverzeichnis der Bohrung Schliengen 3 und zur Verwertung, ebenso Herrn Dr. E. VEIT, Deutsche Erdöl-Aktiengesellschaft, Erdölwerke Hohne-Wietze, Geol. Büro Weingarten/Baden für die entsprechende Erlaubnis bezüglich des von ihm gefertigten Schichtenverzeichnisses der Bohrung Wyhl 1.

keit der wahren nahezu. Es zeigt sich eine gute Übereinstimmung mit dem in der Thermalwasserbohrung 2³ in Bad Krozingen festgestellten Wert von 160 m (ERB 1942), für den hinsichtlich scheinbarer und wahrer Mächtigkeit dasselbe gilt wie in Wyhl 1. Die von STEINMANN & GRAEFF (1890) angegebenen Keupermächtigkeiten für die Freiburger Bucht sind mit Bestimmtheit zu niedrig. Man darf wohl eine entsprechende Zahl von 150 bis 160 m annehmen. Auch ERB ist 1958 so verfahren. Die Ergebnisse von Wyhl 1 sind eine weitere wesentliche Stütze.

Die Durchmusterung der oben genannten Schichtenabfolgen erbringt, daß die Oberen Bunten Mergel mit Dolomitlagen in Charmois in ihrem liegenden Teil große lithologische und farbliche Ähnlichkeit mit dem Keupermaterial der Lehener Bohrungen haben und auch Gips führen. Auch das Hangende der Unteren Bunten Mergel ist gipshaltig. Sand ist ebenfalls vorhanden. Die Unteren Bunten Mergel der Bohrung Buix sind z. T. sandig und enthalten Anhydrit-einsprenglinge. Die liegenden Partien der Oberen Bunten Mergel mit Dolomitlagen in der Bohrung Sierenz sind anhydritführend (Knollen und dünne Lagen) und gipshaltig, ebenso die Hauptsteinmergellagen. Gelegentliche Anhydritführung und vor allem Sand — bzw. Glimmergehalt wird für die Unteren Bunten Mergel angeführt. Anhydrit ist in der Bohrung Wyhl 1 an der Basis des sogenannten Steinmergelkeupers (517,50 m) beobachtet. Die Bunten Mergel mit Steinmergeln der Bohrungen Schliengen 2 und 3 (= Gesamtabfolge zwischen Schilfsandstein und Rät) sind schwach sandig und leicht feinglimmerig. In Schliengen 3 ist die Untere Hälfte von Gipsschnüren durchzogen.

Aus dem Vergleich ergibt sich, daß man die Lehener Keuperablagerungen dem Bereiche der Unteren Bunten Mergel über dem Schilfsandstein zuordnet, bzw. den basalen Schichten der Bunten Mergel mit Steinmergeln der Bohrungen Schliengen 2 (Bellingen) und 3 (Tannenkirch).

Nachstehend wird geprüft, ob die gewonnenen stratigraphischen Bezugsmerkmale etwas zur Erhellung der immer noch undurchsichtigen Lagerungsverhältnisse am Lehener Berg beizutragen vermögen, um die sich zuletzt SITTIG (1957) bemüht hat.

PFANNENSTIEL (1933) gibt die Höhenlage der Keuper/Lias-Grenze in der Ziegelei Lehen mit 230 m NN an. SITTIG (1957) hat für den Humberg etwa 248 m ermittelt. Alle Autoren, die sich mit den Lagerungsverhältnissen am Lehener Berg beschäftigt haben, geben eine generelle Tendenz des Fallens nach E an. Genaue Werte stammen von SITTIG (1957), der im Nordteil des Hügels öfters ein SE-Fallen von 3 bis 4⁰ gefunden hat. Auch in der Ziegeleigrube wurde leichtes Einfallen nach E beobachtet.

Die Schichten zwischen Liasbasis und Dachfläche des Schilfsandsteines sind in Wyhl und Krozingen 27 m mächtig (das Einfallen ist in beiden Bohrungen sehr flach, so daß der Wert nahezu der wahren Mächtigkeit entspricht). Überträgt man diese Zahl auf den Lehener Berg, wozu man wohl berechtigt ist, dann liegt das Dach des Schilfsandsteines in der Ziegelei bei etwa 203 m, am Humberg bei 221 m. Damit ist die schon von SITTIG geäußerte Vermutung, daß der auf der SCHILL'schen Karte (1862) am äußersten Nordende des Lehener Berges eingetragene Steinbruch entgegen der Ansicht von SCHILL (Eisenoolith des Dogger 2) im Schilfsandstein liegen muß, bestätigt. Auch der von GUENTHER (1935) vorgenommenen Einstufung in den eisenoolithischen Angulaten-Kalk

³ Die kürzlich beendete Thermalwasserbohrung Krozingen 3 hat den Keuper in ungefähr derselben Mächtigkeit angetroffen.

des Lias wird der Boden entzogen. Sehr gut paßt dagegen die Bemerkung von STEINMANN & GRAEFF (1890), daß auf der Nordseite des Berges die Oberen Mergel der Mittleren Abteilung als schmales Band auftreten, zu dem Befund.

Angesichts des durch Interpolation ermittelten Wertes von 203 m im W, des beobachteten Wertes von 221 m im E kommt man für den Nordteil des Lehener Berges angesichts des E-Fallens wohl ohne Störung nicht aus, welche eine tiefere Westscholle und eine höhere Ostscholle erzeugt. Über ihren exakten Verlauf sind keinerlei Aussagen möglich. Trotz den neuen Funden ist die Tektonik des Lehener Berges noch immer nahezu ungeklärt, vielleicht wurde aber mit der entwickelten Interpretation der Daten der Weg zu einer neuen Arbeitshypothese geschaffen.

3. Mittlere *Meletta*-Schichten (Mitteloligozän) in der Nähe des Silberbrunnens auf Gemarkung Bahlingen

Westlich des Silberbrunnens wurden 1959/60 zwei Wasserbohrungen niedergebracht, z. T. als Schachtung, z. T. im Meißelverfahren (Blatt Nr. 7812 Endingen). Die erste Bohrung (r = 3404275, h = 5331500) hat unter 4,15 m Humus und mit Tephritschutt durchsetztem Schwemmlöß Mergel- und Kalksandsteine angetroffen, die sich an Hand der zur Verfügung stehenden Gesteinsproben wie folgt gliedern:

1. — 4,85 m Mergelstein, hellgrau bis gelbbraun, feingeschichtet, mit weißlichen Kalkkonkretionen (bis 5 cm \varnothing).
2. — 7,35 m Mergelstein, gelbbraun, feingeschichtet, glimmerführend, mit bis 5 cm mächtigen Kalksandsteinlagen.
3. — 7,95 m Mergelstein, grau, im Hangenden auf den Schichtflächen und Klüften braun (Oxydation des Pyrits).
4. — 16,00 m Mergelstein, grau, feingeschichtet, mit Glimmerstaub.
5. — 16,15 m Kalksandstein, hellgrau.
6. — 26,00 m wie Nr. 4, dazu einzelne Kalksandsteinlagen.

Eine genauere Aufteilung des Schachtaushubes war nicht möglich, da nur wenig genau bezeichnetes Bohrgut zur Verfügung stand. Angaben über die Lagerungsverhältnisse sind nicht möglich, da das Bohrloch bei meinem Besuch voll Wasser war. Da es im September 1960 zu einem Filterbrunnen ausgebaut war, konnte die Mitteilung des Besitzers, daß die Schicht 5 des Profils nach SE einfallt, nicht nachgeprüft werden. Die angetroffenen Schichten gleichen lithologisch den von HASEMANN & HEINEMANN (1957) im Gewinn Stürmler (r = 3404170, h = 5331668) beschriebenen, nur daß sie vollkommen frisch sind. Jene werden 1957 von den beiden Autoren in die *Meletta*-Schichten, von HASEMANN 1959 in den Erläuterungen zur Exkursionskarte des Kaiserstuhls in die Mittleren *Meletta*-Schichten gestellt. Nimmt man das bei den Aufschlüssen im Stürmler gemessene Westfallen der Schichten an, so liegen hier beim Silberbrunnen mit Bestimmtheit Mittlere *Meletta*-Schichten vor. Anders wird allerdings die Einstufung, wenn das angebliche Ost- bis Südostfallen zutrifft, von dem oben die Rede war.

Ein zweiter Schacht wurde nur 36,6 m weiter südlich des ersten mit einem Durchmesser von 2,0 m bis auf 6,0 m geteuft. Das Gelände liegt etwa 1,5 m höher als bei Schacht 1. Folgendes Profil ließ sich im September 1960 an Hand der bereits im Februar 1960 geförderten Proben aufstellen:

1. — 0,40 m Löß und Lößlehm, hellgelb und gelbbraun.
2. — 4,15 m Tephrit, weich und faul.
3. — 5,80 m Tephrit klüftig, starker Wasserzulauf.
4. — 6,00 m Tephrit, frisch, fest und klüftig.

Die Tephritablagerungen sind von Kalkgängen durchzogen. Anzeichen, daß die darunter zu erwartenden *Meletta*-Schichten bald erreicht würden, waren nicht vorhanden.

Die Schachtung erbrachte sehr viel Wasser. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß auch die historische Quelle des früheren Bades Silberbrunnen, die heute noch vorhanden ist, mit zwei Ästen in den klüftigen Tephriten entspringt. Diese liegen zwischen den beiden Schachtungen. Auch die *Meletta*-Schichten im Loch Nr. 1 erbrachten aus den dünnen Kalksandsteinlagen einen beachtlichen Erguß.

4. Tephrit im badischen Rheinufer südlich Breisach

Eine Bohrung zur Untersuchung des Baugrundes für das im Zusammenhang mit der Staustufe Vogelgrün des Rheinsseitenkanals notwendig werdende Kulturwehr im Restrhein¹ bei Breisach (Blatt Nr. 7911 Breisach, r = 3394475, h = 5321400) auf dem deutschen Flußufer 9 m landeinwärts des neuen Rheinkilometersteines 224,8 (= km 54,8 alt) hat bei 46,30 m u. Gel. (= 144,62 m NN) die Grenze von quartären Kiesen und Sanden zum olivinführenden Tephrit erreicht. Sie wurde noch 0,5 m (= 46,80 m Endteufe) in diesen vertieft. Aus 43,60 bis 46,30 m Tiefe wurden bereits Felsbrocken aus Tephrit zutage gebracht, die sich aber bei genauer Untersuchung als Bestandteile der pleistozänen Schotter erwiesen. Die entsprechende Bohrung auf dem französischen Ufer (r = 3494300, h = 5321275) hat bei einer Endteufe von 52,70 m das Quartär noch nicht durchsunken. Das Bohrloch im Rhein selbst (etwa in der Mitte des Profiles) wurde bei 30,90 m unter Rheinsohle eingestellt, ohne die Pleistozänablagerungen durchsunken zu haben.

5. Eine Bohrung in der pleistozänen Talfüllung des zentralen Kaiserstuhls

Der Tiefbrunnen der letzten Kaiserstuhlgemeinde, die eine zentrale Wasserversorgungsanlage erhielt, nämlich von Schelingen, hat folgende Schichten angetroffen (Blatt Nr. 7812 Endingen, r = 3402230, h = 5330510; Geländehöhe beim Brunnen 325,47 m NN):

1. — 9,65 m Schwemmlöß und -lehm, gelbbraun und braungelb, mit kantigen Tephrit- und Essexitstücken bis Steingröße (diese hauptsächlich bis 6 m u. Gel.).
2. — 13,00 m Löß (Hauptkörnung 0,01 bis 0,06 mm = Mittel- bis Grobschluff), hellweißgelb, mit Schneckenschalenresten.

¹ Der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Freiburg und dem Wasser- und Schifffahrtsamt Freiburg danke ich bestens für die Erlaubnis zur Bearbeitung des Bohrgutes und die dabei gewährte Unterstützung im Gelände.

3. —15,50 m kantiger Schutt aus Essexitporphyr, Tephrit, Kalkganggesteinen, Karbonatit sowie gerollten Lößkindeln; Korn: Feinkies bis Stein, etwas Schluff.
4. —16,65 m Sand und Schluff, dunkelgrüngrau und schwarzgrau, z. T. bräunlich. Besteht aus Eruptivmaterial, das verwittert und zerfallen ist. Es handelt sich nicht um einen Tuff!
5. —18,50 m kantiger Essexitporphyr bis Grobkiesgröße.
6. —20,00 m Anstehender Essexitporphyr.

Die Bohrung hat die bisher mächtigste junge Talfüllung im Kaiserstuhl nachgewiesen (im Brunnen Oberbergen nur 12,8 m, im Brunnen des Versuchs- und Lehrgutes Blankenhornsberg 9,1 m). Geologisch läßt sich das Profil so deuten:

1. Holozäner Schwemmlöß bis 9,65 m.
2. Jüngerer Löß bis 13,00 m.
3. Jungpleistozäne Geröllschicht aus Kaiserstuhlgesteinen bis 18,50 m.
4. Essexitporphyr bis 20,00 m.

Die Ergiebigkeit von 3,3 l/s bei einem Absenkungsbetrag von 3,42 m ist beachtlich. Sie kann durch vermehrte Absenkung des Spiegels gesteigert werden. Das Wasser hat eine Deutsche Gesamthärte von 16,9^o, davon sind 15,1^o Karbonathärte.

S c h r i f t t u m :

- BAILER, G.: Der Mauracher Berg bei Denzlingen i. Br. — Dipl.-Arb. (maschinenschriftl.), Freiburg i. Br. o. J.
- BRILL, R.: Der geologische Aufbau des Lorettoberges bei Freiburg i. Br. — Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F., 2, 24/25, S. 330—332, 1 Abb., Freiburg i. Br. 1933.
- Die Tektonik an der Hauptrheintalverwerfung am Lorettoberg bei Freiburg i. Br. Geol. Rdsch., 23a (Sonderb. Festschr. SALOMON-CALVI), S. 38—51, 3 Abb., 1 Taf., Berlin 1933 (1933a).
- Die geologischen Ergebnisse des Tunnelbaues durch den Lorettoberg bei Freiburg i. Br. — Jber. u. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., 23, S. 88—106, 1 Abb., Stuttgart 1934.
- ERB, L.: Über eigenartige Thermalwasserverluste in einem Tiefbohrloch von Bad Krozingen (Baden). — Ber. Reichsamt Bodenforsch., S. 200—205, 1 Abb., Wien 1942.
- Eine tektonische Hochscholle unter dem Dreisamtschuttkegel im Stadtgebiet von Freiburg i. Br. — Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F., 7, 3/4, S. 187—189, Freiburg i. Br. 1958.
- Erläuterungen zur Geologischen Exkursionskarte des Kaiserstuhls 1:25 000. — 139 S., 5 Abb., 5 Tab., 10 Taf., Freiburg i. Br. 1959.
- GUENTHER, E. W.: Der geologische Aufbau der Freiburger Bucht. — Bad. geol. Abh., 7, S. 10—64, 5 Abb., Karlsruhe 1935.
- HASEMANN, W. & HEINEMANN, W.: Mittel- und Oberoligozän (Rupelien und Chattien) an der Ostseite des Kaiserstuhls. — Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F., 7, 1, S. 1—5, Freiburg i. Br. 1957.
- MEYER, L.: Le sondage de Charmois. — Bull. soc. belfort. émulation, 34 (1915—1916), S. 32—50, Belfort 1916.
- PFANNENSTIEL, M.: Das südliche Rheintal an der Zeitwende von Rhät und Lias. — Geol. Rdsch., 23, S. 38—56, Berlin 1932.
- SAUER, K.: Geologische Exkursion zum Lehener Berg. — Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F., 6, 2, S. 147—149, 2 Abb., Freiburg 1954.
- Bellingen und Steinenstadt, zwei neue Mineralthermen im Markgräflerland. — Die Markgrafschaft, 10, 4, S. 3—8, 3 Abb., Müllheim 1958.

- SCHILL, J.: Geologische Beschreibung der Umgebungen der Bäder Glotterthal und Suggenthal. — 72 S., 1 Karte, 1 Prof., Karlsruhe 1862.
- SCHMIDT, C. u. a.: Die Bohrungen von Buix bei Pruntrut und Allschwil bei Basel. — Beitr. Geol. Schweiz, geotechn. Ser., 10, 74 S., 12 Abb., 3 Taf., Bern 1924.
- SITTIG, E.: Geologie des Lehener Berges bei Freiburg i. Br., Kartierung 1:5000. — Dipl.-Arb. (maschinenschriftl.) Freiburg i. Br. 1957.
- STEINMANN, G. & GRAEFF, FR.: Geologischer Führer der Umgebung von Freiburg. — 141 S., 16 Abb., 5 Taf., Freiburg i. Br. 1890.
- VONDERSCHMITT, L.: Die geologischen Ergebnisse der Bohrungen von Hirtzbach bei Altkirch (Ober-Elsaß). — Ecl. geol. Helv., 35, 1, S. 67—99, 4 Abb., 1 Taf., Basel 1942.
- v. WERVEKE, L.: Schichtenfolge in einer Tiefbohrung bei Sierenz im Oberelsaß (Tertiär, Jura, Keuper). — Mitt. bad. geol. Landesanst., 9, S. 391—405, Heidelberg 1923.
- WILSER, J.: Der Mauracher Berg bei Denzlingen nördlich von Freiburg i. Br. — Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F., 1, 14/15, S. 313—324, 2 Abb., Freiburg i. Br. 1924.
- Die tektonische Lage von Freiburg i. Br. — Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br., 32, 1, S. 133—143, 3 Abb., Freiburg i. Br. 1933.
- Palaeogeographie der Perm-Trias-Profil am südöstlichen Rand des Rheintalgrabens. — Neues Jb. Mineral. etc., 71 (B), Stuttgart 1933 (1933a).

(Am 1. 12. 1960 bei der Schriftleitung eingegangen.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.](#)

Jahr/Year: 1957-1960

Band/Volume: [NF_7](#)

Autor(en)/Author(s): Sauer Kurt F.J.

Artikel/Article: [Einige geologisch aufschlußreiche Bohrungen in Freiburg i. Br. und seiner weiteren Umgebung \(1960\) 423-433](#)