

Die tektonische Lage von Freiburg im Breisgau.

Von

J. L. Wilser.

Mit 2 Karten und 1 Profil.

Die tektonische Lage von Freiburg i. Br. ist in den Hauptzügen durch die Kreuzung des südöstlichen Grabenrandes des Rheintales mit dem herzynisch gerichteten Bodensee-Bonndorf-Höllental-Störungssystem gekennzeichnet. Wenig nördlich von Freiburg trifft das tektonisch vielgenannte Elztal in NO—SW-Richtung auf den Rheintalrand. Über die Einzelgliederung lassen sich neue Beobachtungen und Schlußfolgerungen beibringen. Auch zur Großgliederung sind neue Tatsachen aufzuführen.

Die Karte Nr. 1 zeigt den Rheintalabbruch mit der Steilstufe gegen den Gneis (gestrichelt) des Schwarzwaldes. Das Streichen des Gneis ist O—W bis NW mit flachem N-Fallen, nur am Gebirgsrand erscheint vorwiegend Steilstellung mit meridionalen Streichen. Von den westlich angelagerten Sedimenten treten zwischen Zähringen (bzw. Gundelfingen im N) und Herdern der Eisenbahn entlang leidlich aufgeschlossen auf etwa 2 km Länge die Concavus- und Sowerbyi-Zonen heraus und östlich in einem parallelen 120—250 m breiten Streifen mittlere Buntsandsteinschichten. Wo zu messen, beträgt das Fallen im Mittel 20° W. An der Mühle im Ostteil von Zähringen ist flachgelagerter mittlerer Buntsandstein mit der Hauptverwerfung ¹⁾ am Gneis zu sehen. Auf dem östlichen Rücken der Röte kennt man aus Bohrungen Opalinuston und vom Neubau des Hauses Nr. 10 am Steinackerweg zwischen Röte und Herdern ²⁾ obersten Lias, so daß also am Südrand der Röte infolge der Buckelwölbung

¹⁾ Auffällig schön sind der Hauptverwerfung entlang von Gundelfingen über Zähringen bis gegen Herdern Quellen und Quelltöpfe entwickelt. Durch Quellen auf der „Höhe“ nordöstlich Zähringen und auf dem Röt buck ist auch die westliche Parallelstörung gekennzeichnet.

²⁾ Nicht von der Villa DE LA CAMP, wie auch Herr Dr. GÖPPERT bestätigt.

und des Westfallens die ungestörte Folge $l_6 dg_1 dg_2$ vorhanden ist. Östlich dieser Vorkommen habe ich in den Wiesen südlich des Meisenbuckweges einen 3 m tiefen Schacht und anschließend 2,5 m Bohrung niederbringen lassen. Es wurden unter $5\frac{1}{2}$ m Löß und Lößlehm aus 2 Bohrungen rötlich-violetter Letten mit groben z. T. schlecht gerollten Sandkörnern und Spuren von Buntsandstein heraufgebracht. Weiterhin stieß der Bohrer auf hartes Gestein und und versank in einem Fall in einer Spalte. Seitlich davon Anstehendes war nicht zu gewinnen. Wir haben im Geologischen Institut die bunte Lettenprobe geprüft und mit allen Kollegen diskutiert und Buntsandsteinlagen unter dem Hauptkonglomerat zum mindesten für wahrscheinlich gehalten.

Das nächst nachbarlich anstehende Gestein war vor einigen Jahren bei den Neubauten Sandstraße 11 und 13 nördlich der Herdener Kirche mit 30° W fallendem Trochitenkalk zu sehen. Am Gasthaus „Zum Schwanen“ südlich der Herdener Kirche dürfte beim dortigen alten Bad früher ebenfalls oberer (und wohl auch mittlerer) Muschelkalk herausgetreten sein. Das übrige Stadtgebiet ist überall von den Schottern des Dreisamschuttkegels unterlagert. Noch nirgends sind die Schotter durchteuft worden¹⁾.

Erst südlich der Stadt am Loretoberg zeigt sich wieder anstehendes Sediment, Buntsandstein, und im Loretotunnel Rotliegendes mit der Hauptverwerfung an Gneis gesetzt. Diese Stelle, ebenso die Münsterbasis, der Trochitenkalk bei Herdern, der Buntsandstein an der Zähringer Mühle und der von Gundelfingen liegen alle zwischen 240 und 280 m ü. N. N., so daß sie tektonisch-trigonometrisch leicht miteinander verglichen werden können, zumal die Hauptverwerfung ziemlich gleichbleibend 60° W fällt.

Danach ergibt sich, daß nördlich der Stadt dem Gneis entlang ein schmaler Buntsandsteinstreifen vorhanden ist, an den sich westlich in gleicher Position durch eine (nieder gerechnet 300 m tragende) Verwerfung ein Jurastreifen (oberster Lias und unterer Dogger) anschließt. Diese der Hauptverwerfung parallel ziehende Störung ist auf nahezu 2 km Länge an Aufschlüssen zu verfolgen. Es ist nicht anzunehmen, daß sie südlich an der Röte unvermittelt endet, besonders wo Löß und Dreisamschotter jeden Einblick verwehren. Der Muschelkalk von Herdern ist aber im Vergleich zu dem Buntsandstein nach S abgesenkt und

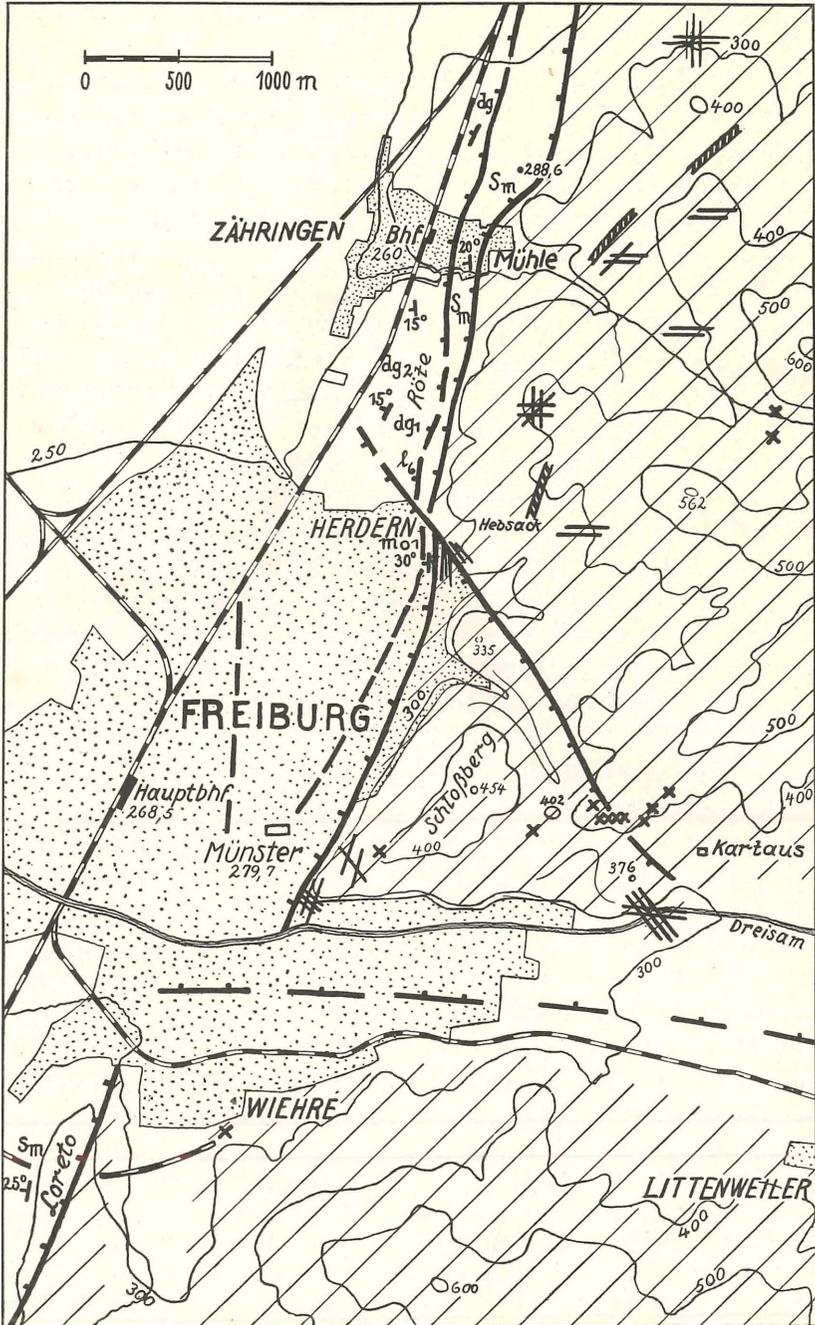
¹⁾ Das Fundament des 116 m hohen Münstersturmes liegt nur 3,62 m unter dem Plan des Münsterplatzes in groben Schottern und Sanden.

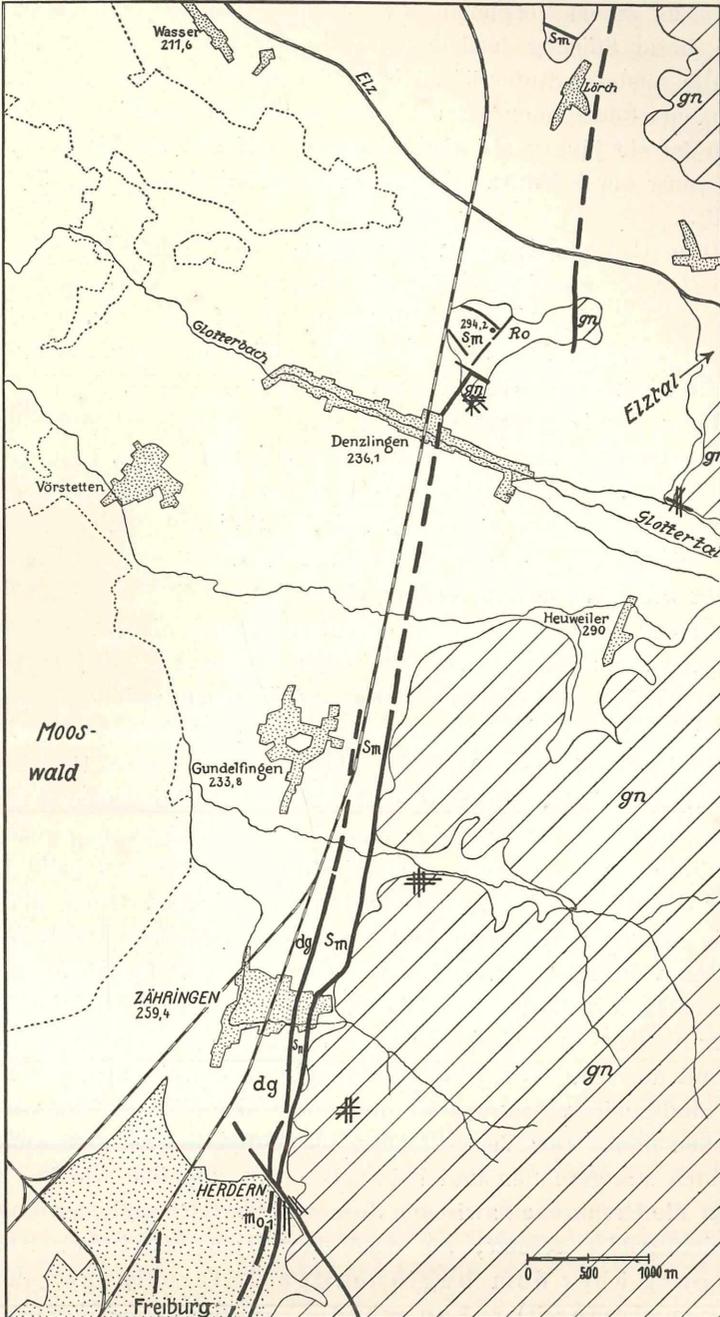
nach O versetzt, sodaß zwischen Herdern und Röte eine Querstörung zu suchen ist.

Von Querstörungen liegt die wichtigste im Dreisamtal. Sie zeigt sich mit OW-Klüften und -Harnischen in allen randlichen Aufschlüssen. Als Sprunghöhe errechnen sich aus der Verschiebung des kristallinen rheinischen Steilrandes und aus der Höhenlage von Rotliegendem und Buntsandstein im Loretotunnel und andererseits des Muschelkalkes nördlich der Herdener Kirche mehrere hundert Meter. Der Herdener Muschelkalk ist aber gegen den Jura und den Buntsandstein der Röte an einer Zone nach O versetzt, die als NW—SO gerichtete Störung vom südwestlichen Steilrand der Röte am Hebsack entlang über den Immenberg bis an die Kartaus an Klüften und Harnischen zu verfolgen ist. Besonders deutlich ist an dem steilen Hohlweg, der nördlich der Herdener Kirche nach dem Hebsack hinaufzieht, oberhalb der Isohypse 300 m zu sehen, wie die rheinische Verruschelung scharf durch eine breite Zone herzynisch gerichteter Zerklüftung abgeschnitten wird. Am nördlichen Immenberg liegen die großen alten Lehmgruben auf dieser Störung und zugehörige Klüfte sind an den Waldstraßen östlich über dem Immental charakteristisch festzustellen. Meist fallen sie steil nach NO ($\pm 75^{\circ}$). Ebenso auffällig ist die NW gerichtete starke Zerklüftung in dem großen Steinbruch am Sandfang westlich der Kartaus. Dort schiebt sich der Sporn des Hirzberges (Höhe 376) ins Dreisamtal vor, so daß der Fluß am Sandfang über eine Felsbarre abfällt. Mineralisation oder Auslaugung begleiten die Störung und die zahlreichen Basaltgänge an der Schloßbergstraße scharen sich um sie ¹⁾; die NW-Klüftung selbst ist hier aber undeutlich, weil von ostwestlicher überdeckt.

Nach der Verschiebung der Sedimente nördlich von Herdern errechnet sich die Sprunghöhe dieser Verwerfung mit etwa 100 m. Man kann sie Immentalverwerfung heißen, da sie mit dem Immental und mit dem Sporn bzw. dem Einschnitt an der Kartaus das Freiburger Schloßberggebiet deutlich vom übrigen Gebirge los-

¹⁾ Die Vorkommen von Olivinbasalt (Kreuzchen der Karte) sind nur punktförmig bekannt, die Längenerstreckungen in der Karte nur scheinbar wegen des gebogenen Verlaufes der Schloßbergstraße und deren Anschnitte. Nur östlich von Zähringen ist am oberen Mühlenbach der Basalt im Gneis gangförmig zu sehen, 60 cm dick, NS streichend und 50° W fallend. Der 50 cm dicke OW streichende senkrecht stehende dunkle Gang in dem Gneisaufschluß (Gneis NS, 50° O Fallen) an der NW-Ecke des Glottertalausganges besteht ebenfalls aus basaltischem Gestein.





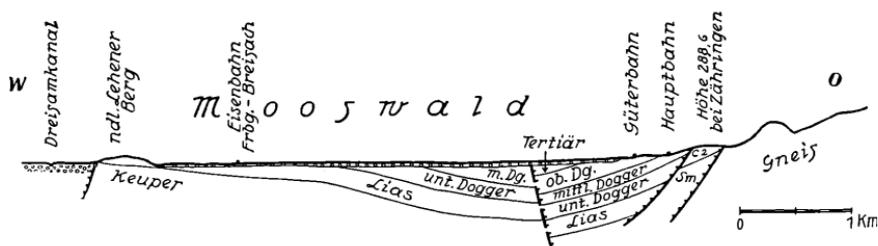
löst. Aus einem Vergleich der Ebenheiten wird sich das nähere Alter dieser Störung festlegen lassen, da das Niveau um 400 m und die niederen Stufen über die Störungszone hinübergreifen; nicht beiderseits aneinander zu schließen sind aber die höheren Stufen. Sicher ist sie jünger als die rheinischen Brüche, ein Merkmal, das auch sonst am Schwarzwaldrand auf die NW gerichteten Störungen zutrifft.

Die Gesamtlagerung zeigt also, daß das Stadtgebiet von Freiburg in einem gegen den Loretoberg und gegen die Röte versenkten Streifen bzw. Dreieck liegt, so daß man von einer Art Mündungstrichter des tektonischen Dreisamtales sprechen kann.

Über die Lagerung des Schichtgebirges unter dem Stadtplan und dessen Dreisamschottern selbst gaben die von R. LAIS in den Mitt. d. Bad. Geol. Landesanst. VII, 2. H., 1914 bearbeiteten „Wirkungen des Erdbebens vom 20. Juli 1913“ Anhaltlinien, die in einer seismischen Intensitätskarte (a. a. O. S. 686) summarisch dargestellt wurden. Danach verläuft ein Haupterschütterungsgebiet OW südlich der Dreisam im Wiehre-Stadtteil, ferner eine ähnlich stark ergriffene Zone SN mit Achse zwischen Zähringer- und Hebelstraße und schließlich ein dritter Streifen erhöhter Intensität ($5,3^0$) vom Münsterplatz nach Herdern, parallel der Hauptstörung am Schloßbergtrand, aber nicht unmittelbar an diesem, sondern etwa 150—200 m nach W abgerückt. Herr LAIS hat diese auffällige Tatsache schon erörtert und eine erhöhte Schottermächtigkeit in Erwägung gezogen. Sie würde schätzungsweise 300 m betragen müssen, um die Lage dieser auffälligen Störungszone erklären zu können. Unter Berücksichtigung aber der oben beschriebenen, auf etwa 2 km Länge nördlich von Freiburg verfolgbaren Verwerfung zwischen Jura und Buntsandstein und deren verdecktem Aufhören an der Röte bzw. an der Immentalquerstörung läßt sich folgern, daß diese in geringem Abstand der Hauptverwerfung parallel laufende Störung auch unter dem Stadtgebiet vorhanden ist und unter dem Münsterplatz vorbeistreichen muß. Der Verwurf hätte im Stadtgebiet auf den Keuperschichten stattgefunden und bei ähnlicher Sprunghöhe wie bei Zähringen die Grenzzone zwischen Jura und Tertiärkonglomerat unter das Stadtgebiet gesetzt, so daß der Hauptteil der Stadt Freiburg über dem beginnenden Unteroligozän (Tertiärkonglomerat) ruhen würde. Die nördliche Fortsetzung der tertiären Transgressionsfläche von der Schneeberg am Schön-

berg läge also nördlich der Dreisam unter dem Stadtkern. Ob die aus den Erdbebenintensitäten zu schließende rheinische Störung westlich der Zähringer Straße westlichen oder östlichen Verwurf erzeugte, ändert an der Tertiärverbreitung kaum etwas. Für das Vorhandensein eines Bruches unmittelbar am Westrand der Röte, wie LAIS a. a. O. zeichnete, liegen bisher keine Beweise vor.

Nach W steigen Tertiär und Mesozoikum wieder auf, so daß im östlichen Mooswaldgebiet eine Mulde vorhanden ist, wie die östlich fallenden Liasschichten am Lehenerberg beweisen. Zeichnet man von dessen Nordrand ein maßstäbliches Profil nach O durch den Mooswald über die „Höhe“ nördlich Zähringen, so ergibt sich, daß man ohne eine Sonderverbiegung bzw. einen Sekundärbruch in der Mulde nicht auskommt. Es dürfte sich dabei um die nördliche Fortsetzung der erwähnten Störung westlich der Zähringer Straße in Freiburg handeln; sie wäre antithetisch, da der östliche Teil versenkt erscheint — eine häufige Begleiterscheinung der Rheintalbrüche.



Die Karte Nr. 2 zeigt ebenfalls nach eigenen Aufnahmen die Grenzzone des sedimentären Rheintales nach dem kristallinen Schwarzwald auf der Westhälfte des Blattes Waldkirch (Nr. 107 der topographischen Karte Badens 1 : 25 000). Darin ist überraschend, daß sowohl bei Freiburg und nördlich davon bei Zähringen und Gundelingen ¹⁾ Rotliegendes oder Buntsandstein am Gneis liegt, wie es am Mauracher Berg bei Denzlingen ²⁾ und ebenso nördlich im Lörch-Emmendinger Gebiet der Fall ist. Der Rheintalgrabenrand ist also — abgesehen von den Dreisamtal- und Glottertalquerstörungen —

¹⁾ Nördlich von Zähringen erstreckt sich bis nach Denzlingen im N und gegen Vörstetten im W ein großes, von feuchten Niederungen umrandetes Dreieck der Niederterrasse, auf dem Löß und Lößlehm über 3 m Dicke erreichen.

²⁾ Vgl. J. L. WILSER, Der Mauracher Berg bei Denzlingen nördlich von Freiburg i. Br., Mitt. des bad. Landesvereins f. Naturkunde N. F. Bd. 1, 1924, S. 313 ff.

durchaus einheitlich gebaut, und nichts weist darauf hin, daß aus dem unteren Elztal ein NO—SW-Bruch erster Ordnung in das Rheintal einlenkt, wie bisher allgemein angenommen wird. Seit Alters her gilt das Elztal als tertiäre Störungszone, deren NW-Seite mehrere hundert Meter tiefer gesetzt ist. Wiederholt ist diese SW—NO-Linie als posthume variskische betont worden.

Es bereitet aber zunächst unüberwindliche Schwierigkeiten, diese Elztalverwerfung mit den rheinischen Strukturen am Schwarzwaldrand in Verbindung zu setzen. Nirgends ist aus Sprunghöhen oder aus der Anlagerung der Sedimente am Kristallinen ein zusätzlicher Verwurf, und gar von vielen hundert Metern zu erkennen oder zu folgern. Ob eine solche Verwerfung die rheintälischen Randstörungen kreuzt oder sich ihnen anschmiegt, in jedem Falle ist zu erwarten, daß die nördlich bzw. nordwestlich folgenden Sedimente wesentlich tiefer versenkt sind, als die südöstlichen bzw. südlichen. Nichts derartiges aber ist zwischen den Emmendinger Vorbergen und Freiburg zu finden. Auch nirgends zeigt sich am Rheintalrand die Elztalrichtung (N 50 O) in langanhaltenden Klüftbildungen. Lediglich am Ausgang des Dreisamtales und des Glottertales versetzen westliche bis nordwestliche Störungen die sedimentären Ausstrichlinien nach O. Überall ist „variskisch“ gerichtete Klüftung durchaus nebensächlich im Vergleich zur rheinischen und ostwestlichen bis nordwestlichen. Auch im unteren Elztal selbst finden sich keine hinlänglichen Beweise für eine große variskische Elztalstörung.

Die Gneise sind beidseits des Tales dieselben Para- und Orthogneise, bzw. Mischgneise nach neuerer Auffassung. Schon nach der alten geologischen Spezialkarte greifen Orthogneise nicht nur westlich des Elztales im Hühnersedelmassiv, sondern auch im Haslach-Simonswäldertal, also östlich des Elztales auf Höhen bis 300 m hinunter, weiter nördlich am Nordaufstieg zum Gschasi und nordwestlich Elzach auf 500 m, also beidseits des Elztales auf gleiche Tiefen, so daß sich aus der Gneisverteilung oder -lagerung keine Störung im Elztal ableiten läßt. Die parallel streichenden Syenitzüge setzen erst nördlich von Elzach ein, und zwar beidseits des Tales. Der NW-Rand des Triberger Granitmassivs verläuft rheinisch, noch ausgesprochener das schnurgerade oberste Elztal (Prechtal) im Triberger Granit selbst.

Studiert man dem Elztal entlang Ruschel- und Harnischbildungen, so ergibt sich quantitativ und qualitativ ein überragendes Vorherrschen der rheinischen Richtung. Der Gneis an

der Südwestecke des Mauracher Berges bei Denzlingen ist rheinisch und westlich bis nordwestlich geklüftet und mineralisiert; die nordöstliche Klüftung ist durchaus untergeordnet. Dasselbe Kluftbild wiederholt sich das ganze Elztal hinauf. Es selbst aber streicht markant N 50 O. Am Ausgang des Tales zwischen Buchholz und Waldkirch tragen die Aufschlüsse ebenfalls alle vorherrschend rheinisch oder nordwestlich gerichtete Klüftung, z. T. in breiten Zerrüttungszonen. Zwischen Kollnau und Gutach zeigt ausnahmsweise ein großer Aufschluß ein ganzes System nordöstlicher senkrechter Klüfte; sie tragen Beläge von SiO_2 und CaCO_3 , Eisenglanz usw. und Harnischstreifung in selten schöner Ausbildung ($\pm 35^\circ$ SW fallend). Aber bei Gutach selbst und westlich der Siedlung Stollen herrschen rheinische und nordwestliche Klüfte und Ruscheln mit Brekzienbildungen, Auslaugungen oder Mineralbelagen wieder weit aus vor. Wo vereinzelt wieder nordöstliche Klüfte dazwischen vorkommen, zeigen sie — und nur sie — wie zwischen Kollnau und Gutach, Scharen von Harnischen, die $\pm 40^\circ$ SW fallen. Aber sogleich nördlich Bleibach stellt sich wieder eine rheinische, und zwar über 10 km weit zu verfolgende große Bruchzone ein, die schon SCHNARRENBERGER an Wolfenbühl—Selbig—Hintertal entlang ins Salmenbachtal bis südwestlich Haslach im Kinzigtal verfolgt hat. Dasselbe Vorherrschen der SN- (und NW)-Richtung beweist auch der große Aufschluß am westlichen Eingang des Siegelautales. Prächtige Gangarten finden sich hier wieder auf den Klüften. Auch die Blei-Zinkerzgänge, besonders die bekannten zwischen Bleibach und Niederwinden streichen rheinisch. Ferner trägt das Riff des Vögelesteins auf der Höhe westlich Gutach rheinische Mineralisation.

Zwischen Oberwinden und Elzach und noch nördlich davon stellt sich in der vorwiegenden rheinischen und nordwestlichen Klüftung eine besonders auffällig starke Brekzienbildung ein. Außer in großen Aufschlüssen ist sie in Felsriffen über der Chaussee am Hinterbrand ($1\frac{1}{2}$ km nördlich Oberwinden) zu treffen. Der Mischgneis streicht dort NO bei 45° W-Fallen, die Brekzien und Mylonite N 20° O; deutlich überschneiden die rheinischen Trümmerzonen das variskische Gneisstreichen. Eine auffällige Quellzone zieht sich weithin S-N.

Die junge Klufftektonik im Elztal zeigt also weit aus vorherrschend rheinische und herzynische Elemente. Wo nordöstliche deutlicher hervortreten, sind diese im Gegensatz zu den mit Trümmerbildungen und

Mineralisation ausgestatteten rheinischen Klüften mit unzähligen Harnischen in SW-Fallen belegt, so daß die „variskischen“ Klüfte als „Bajonettsprünge“ der Bewegungen an rheinischen Zonen angesehen werden müssen.

Auch die morphologischen Züge sprechen gegen eine SW—NO (variskisch) gerichtete Hauptstörung im Elztal und für eine rheinische Stufenbildung. Nördlich von Elzach tritt der Steilrand des östlichen Gebirges unmittelbar an das Tal heran und noch auf dem Westufer heben sich Benediktskopf und Finsterkapf deutlich von den niedrigeren Stufen des Heideburggebietes ab, das selbst im Vergleich zur Hünersedelmasse im W einen rheinischen Sekundärgraben darstellt. Östlich liegen die Granite und Syenite, westlich im Graben greifen die Porphyr- und Buntsandsteinplatten über. Starke rheinische Verruschelung war bei Chauseebauten im Winkel zwischen Frischnau- und Elztal klar aufgeschlossen. Von Elzach talaufwärts breitet sich eine ansehnliche Aue, abwärts verengt sich die Landschaft, um unterhalb Oberwinden die so auffällig breite Talbildung zu eröffnen. Die Zerteilung in das Talstück oberhalb Elzach und das andere unterhalb Oberwinden ist ganz offensichtlich und auch an der Terrassenentwicklung verfolgbar.

Im Gebiet von Elzach schneidet eine rheinische Staffelstufe das Elztal spitzwinklig. Die petrographischen und tektonischen Merkmale wurden oben beschrieben. Eindrucksvoll zeigt ein Blick von Oberwinden abwärts, daß dort die niedrigeren Höhen beidseits des Haupttales vorhanden sind, und daß eine höhere Stufe am westlichen Hörnleberg und westlich am Kandelrücken gegen das Glotterbad weiterläuft. Vom Glottertal ist sie nach O versetzt, um ins Kirchzartener Becken zu ziehen, wie an anderer Stelle zu erläutern sein wird. Überall liegen westlich der rheinischen Stufe die alten Rumpfflächen in mittleren Höhen und die Talauen sind als versenkte und aufgeschotterte ältere Talstücke weit bis kastenartig. Es sind das dieselben morphologischen Grundzüge für Tal- und Höhenbildung auf Grund tektonischer rheinischer Strukturen, wie sie südlich des Höllentales für das Münstertal bei Staufen und das Klemmbachtal bei Badenweiler Geltung haben, ohne daß die Täler selbst Verwerfungen zu sein brauchen. Rheinische Staffelstufen gliedern nicht nur in den sedimentären Vorbergen, sondern auch innerhalb des Grundgebirges rheinische Parallelstreifen ab.

Nicht unerwähnt bleibe, daß zwischen Schauinsland und Kinzigtal so gut wie alle Erzgänge westlich der östlichsten großen rheinischen Bruchzone liegen.

Welchen inneren und äußeren Anlagen, außer der rheinischen Staffelung, das spitzwinklig zur Haupttektonik verlaufende Elztal seine Gestaltung verdankt, ist von anderer, von geographisch-morphologischer Seite aus zu erörtern.

Die tektonische Lage Freiburgs i. Br. ist gekennzeichnet durch die Trennungsfuge zwischen den sedimentären rheinischen Grabenschollen bzw. deren Sekundärbrüche und dem schwarzwäldischen Grundgebirgshorst. Der äußerste östliche Randbruch aber des Grabens verläuft ± 8 km weiter östlich innerhalb des Grundgebirges (dort ebenfalls mit begleitenden Sekundärbrüchen), dem Gebirgsrand parallel ziehend. Das Elztal schneidet diese tektonische rheinische Zone spitzwinklig in der Gegend von Elzach. Die Stufung ist sowohl an Klüften, Brekzien und Mineralisationen, wie auch an morphologischen Einheiten zu verfolgen. Größere Querstörungen zu den rheinischen Linien liegen im Bereich des Dreisam- und Glottertals, nicht im Elztal.

Geolog.-paläontolog. Institut der Universität Freiburg i. Br.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1933

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Wilser Julius Ludwig

Artikel/Article: [Die tektonische Lage von Freiburg im Breisgau 133-143](#)