

Der Breisgau im Wandel der Erdzeit.

Ein Bild erdgeschichtlicher Vergangenheit und Gegenwartsgestaltung¹.

Wiesen und Äcker tragende Auen der Rheinebene, rebenbekränzte Hügel der Vorberge, fichtenumdunkelte Hänge und Höhen des Schwarzwaldes, das ist der Breisgau unserer Tage, dem die alte Rheinfeste Breisach Patin stand und von steilem Vulkanfels die westliche Grenz wacht hält. Wo hier vom feuergebornen Kaiserstuhl und von der südlich vorgelagerten Kalkscholle des Tuniberges

¹ Absicht dieses Aufsatzes ist nicht, engebrenzte Landschaftskunde zu vermitteln, sondern vielmehr, dem Gemeinverständniß wie der Fachwissenschaft gerecht werdend, einen konkreten Einblick zu bieten in erdgeschichtliches Geschehen, Vergehen und Entstehen während ungezählter Jahrtausende, in denen der Schöpfer uns die Erdenwohnung bereitet. Es ist das in Kürze natürlich nur an einem bestimmten Beispiele möglich, und als solches dürfte sich auf gleich engem Raume kaum ein geologisch mannigfaltigeres finden als der Breisgau, dessen Werdegeschichte übrigens auch die ganz Südwestdeutschlands erhellt.

Als Grundlage sei die Reihenfolge der geologischen Zeiten ins Gedächtnis gerufen (die im Breisgau vertretenen fettgedruckt):

A. Urzeit der Erde noch ohne organisches Leben:

Azoikum (Archaikum), kristallines Ur- oder Grundgebirge.

B. Erdzeiten seit Entstehung der Lebewelt (Deck- oder Schichtgebirge):

I. Paläozoikum (Primär- oder Altzeit der irdischen Lebewelt):

1. Älgonium, 2. Kambrium, 3. Silur, 4. Devon,
5. Karbon (Steinkohlengebirge) a) unteres oder Rulm,
b) oberes, flözführendes;
6. Perm (Dyas) a) unteres oder Rotliegendes,
b) oberes oder Zechstein.

II. Mesozoikum (Sekundär- oder Mittelzeit der Lebewelt):

1. Trias a) Buntsandstein, b) Muschelkalk, c) Keuper;
2. Jura a) unterer: Schwarzer Jura oder Biaz,
b) mittlerer: Brauner Jura oder Dogger,
c) oberer: Weißer Jura oder Malm;
3. Kreide a) untere (Neokom, Gault), b) obere (Cenoman, Turon, Senon).

III. Neozoikum (= Känozoikum, Neuzeit der Lebewelt):

1. Tertiär a) Paläozän, b) Eozän, c) Oligozän;
d) Miozän, e) Pliozän;

2. Quartär (Pleistozän) a) Diluvium oder Eiszeit (für den Menschen: Paläolithikum oder Altsteinzeit), b) Alluvium (Schwemmland, geolog. Gegenwart; für den Menschen: Neolithikum oder Jungsteinzeit, Metallzeiten).

die Ebene buchtenförmig nach Osten gegen das Gebirge vorgreift, da haben wir sein Herz und Kernstück, die rings umrahmte Freiburger Bucht, in sanfter Mulde ausgebreitet, gleich einer riesigen Muschelschale, an deren ragendem Ost-rand ihr Kleinod erglänzt: Freiburg, „die Perle des Breisgaus“.

Grüßend winken die höchsten Häupter des Schwarzwalds herüber: Randel (1243 m), Feldberg (1495 m), Schauinsland oder Erztafen (1286 m), Belschen (1415 m) und weiter im blauen Süden oberhalb Badenweilers der Blauen (1165 m). Lochend öffnen sich zu ihnen hinauf die Täler — und sie vor allem machen Freiburg zur Pfortnerin des Schwarzwaldes —: nordöstlich das auffallend gerade mittlere Elztal, näherher das Glottertal, nach Osten das sich weitende Sammelbecken der Dreisam mit ihren auf die Rämme führenden engen Zuflusstälern, besonders der wild eingerissenen Höllentalschlucht; nach Süden am lieblichen Vorort Günterstal vorbei das Bohrerthal, sowie das diesem fast gleichlaufende Herental hinter dem Schönberg. Ihrer aller Wasser sammeln sich in der Freiburger Bucht, streben hier zum einzigen schmalen Ausgangstor im Norden bei Kiesel, um vereint in Elz und Leopoldskanal dem Rheine zuzustreben. Nur die weiter südlichen Täler, wie das malerische Münstertal bei Staufen und das des Klemmbachs bei Müllheim-Badenweiler, finden durch den zerstückelten Vorberggrund unmittelbaren Abfluß zum Strome.

Der mannigfaltige Wechsel zwischen Ebene, Vorbergen und Gebirge verleiht dem Breisgau seine reizvolle Schönheit und gibt ihm sein heutiges geologisches Gepräge: das Gerüst des Schwarzwaldes wesentlich aus den Gneisen des Grundgebirges aufgebaut, stellenweise später von Granitstöcken durchsetzt oder von Porphyrgängen durchbrochen und überquollen; die Vorberge aus den Meeresablagerungen der Trias, des Juras und Tertiärs geschichtet oder im Kaiserstuhl aus vulkanischen Massen aufgetürmt; die Rheinebene endlich mit Tertiär ausgefüllt und mit Quartär überschüttet.

Bei dieser tiefgreifenden Verschiedenheit überrascht es, zu vernehmen, daß Schwarzwald, Vorberge und Rheinebene, ja auch die ferne dunkelnden Vogesen erdgeschichtlich zusammengehören und ursprünglich ein einheitliches Stück der Erdrinde bildeten, dessen Geschichte seit alters die gleichen waren. Erst im Werden enthüllt sich uns so recht das Sein; nur in ihrer Entwicklung lernen wir die Züge des Landschaftsantlitzes voll deuten und verstehen, und gerade der geologische Werdegang des Breisgaus zeichnet uns, von keinem andern gleich engbegrenzten Bezirk unseres Vaterlands übertroffen, ein überaus lehr- und inhaltreiches, wechsel-

Als Kartenunterlage sei empfohlen: C. Regelmann, Geolog. Übersichtskarte von Württemberg und Baden, dem Elsaß, der Pfalz und den weiterhin angrenzenden Gebieten. 1:600 000. Mit Erläuterungen. 9. Auflage. Stuttgart 1913, H. Vindemann (P. Kurz). Früher M 3.60. — Rich. Lepsius, Geolog. Karte des Deutschen Reichs in 1:500 000. Blatt 25 (Mühlhausen i. G.). Gotha 1894—1897, Just. Perthes. Früher M 2. — Sachliche Vertiefung und reiche Anregung bietet die ausgezeichnete dreibändige „Geologie von Baden“ von W. De la. Berlin 1916—1918, Gebr. Borntraeger.

und eindrucksvolles Bild von schöpferischem Wollen und Gestalten geheimnisvoller Kräfte im Wandel der Erdzeit.

*

*

*

Seit Urbeginn macht sich im Untergrunde Mitteleuropas immer wieder eine ungeheure Spannung geltend. Die Oberfläche sucht dem erkaltenden und schrumpfenden Erdkern nachzugeben und drängt deshalb in die Tiefe. Bei dem Zusammenhalt der Erdschale muß sich dieser Zug nach unten in seitlichen Gewölbedruck umsetzen, der nach Auslösung in Aufpressungen oder Falten strebt. Ein solcher „Tangentialdruck“ wirkt nun als herrschende geologische Tiefenkrast Mitteleuropas stets erneut in einem mächtigen Schub von Südosten. Dieser ist es, der im Jungtertiär die Alpen und den Schweizer Jura quer vor sich her in langen Südwest-Nordost-Falten aufwölbte, wie er schon, ziemlich gleichgerichtet, im Boralgonium und Oberjura die jetzt bis auf Rümpfe und Reste verschwundenen Hebridischen und Kaledonischen (schottisch-norwegischen) Kettengebirge geschaffen hatte. Er ist es, der je nach seinem Anschwellen oder Nachlassen auch unser ursprünglich zusammenhängendes Wasgau-Schwarzwald-Gebiet wiederholt langsam hob und senkte und damit wesentlich seine geologischen Schicksale bestimmte.

So erklärt es sich auch, daß im Unterkarbon — und damit beginnt eigentlich unsere Breisgaueologie — über die gesamte heutige Oberrheingegend hinweg von Südfrankreich zum Erzgebirge sich ein weiter Gebirgsbogen aufbaute, den man unglücklich genug den „Varistischen“ genannt hat. Ob es nach Höhe und Faltung wahre „karbonische Alpen“ waren, fast gleichgerichtete Vorläufer unserer heutigen, mag zweifelhaft bleiben; jedenfalls prägt sich ihr Bauplan noch jetzt als „varistische“ Hauptleitlinie (von Südwest nach Nordost) unserer deutschen Mittelgebirge aus. Klar zeigt sich diese im devonischen Rheinischen Schiefergebirge, das die äußeren „Kaltalpen“ zur südlicheren „kristallinen Zentralkette“ darstellen würde. Hier, in Vogesen, Schwarz- und Odenwald, Spessart, Fichtel- und Erzgebirge, tritt sie im herrschenden Nordoststreichen der Gneise sowie alter Sättel, Mulden und Brüche hervor. So muß man Vogesen und Schwarzwald in varistischer Richtung miteinander verbinden, um ihre näher vergleichbaren Teile zu erkennen. Dabei zeigt sich z. B., daß der Süddbruch der Vogesen oder genauer seine durch die Burgundische Pforte bezeichnete Tiefenlinie sich nordöstlich durch die Senke der Freiburger Bucht in die ausgeprägte Elztalfurche fortsetzt; diese ist denn auch in der Tat eine wichtige varistische Bruchlinie, an der das nördliche Gebirge um etwa 700 m abfällt.

Was die „Varistischen Alpen“ in unserer Gegend vielleicht an altpaläozoischen Schichten mit hochhoben, ist längst abgetragen und nicht mehr festzustellen. So trat der kristalline Kern des Grundgebirges zutage, und seine Gneise bauen noch heute fast ausschließlich den hohen Schwarzwald auf, vom Freiburger Schloßberg bis weit hinter Randel, Feldberg und Belchen. Wir stehen hier oben also auf der tiefsten Panzerrinde des Erdballs; so ähnlich muß seine ursprüngliche Erstarrungskruste ausgesehen haben, wenn diese auch nirgends mehr sicher nachzuweisen ist. Denn die besonders auch bei Freiburg vorherrschenden

„Rengneise“ haben sich als hauptsächlich durch Tiefendruck und -wärme umgewandelte alte Ablagerungen offenbart (Sediment- oder Paragneis), die als solche vielleicht gar altpaläozoisch waren. Auch der zähere, schon ursprünglich kristalline „Schapbachgneis“ entstammt wohl einer Umprägung eingedrungener Granite (Eruptiv- oder Orthogneis). Er neigt zu schroffen Felsformen und bildet z. B. die malerischen Türme des Höllentals bei Hirschsprung, von wo er klippen- und blockreich gegen das Feldberggebiet hinaufzieht.

Die höhenbildenden Kräfte der karbonischen Gebirgskaltung weckten auch die Mächte der Tiefe: Ausgedehnte Granitblöcke, von unzähligen zugehörigen Gängen begleitet, drangen auf meist varistischen Linien in die Gesteinsdecke empor und schufen so die heutigen Felslandschaften des Blauen-, Alb- und Schluchseegebiets, der Gegend von Neustadt, Triberg usw. Wo der granitische Schmelzfluß, zumeist erst im Perm, sich nach außen ergoß, bildete seine Lava die Gangzüge und Decken der Quarzporphyre, wie sie überaus mächtig namentlich das Münstertal auszeichnen, und zwar in „herzynischer“ Haupterstreckung von Südost nach Nordwest, senkrecht zur varistischen Richtung. Die rege permokarbonische Vulkantätigkeit erlosch erst gegen Ende des Paläozoikums, ruhte dann aber auch für die ganze lange Mittelzeit der Erde bis zum Tertiär.

Die älteste versteinerungsführende Schicht des eigentlichen Deckgebirges ist für den Breisgau der unterkarbonische flözleere Kulm, der heute nur noch als schmaler, unterbrochener Streifen vom Klemmbachtale bei Badenweiler ostwärts über Schönau und nordöstlich bis Lenzkirch austritt. Es war dies damals eine vom aufsteigenden Gebirge umfaßte Senke, in die das weichende Meer noch eben eindrang und den Küstenschutt anhäufte. Oberkarbon mit Steinkohlenflözen fehlt im Breisgau. Das Perm ist nur als Rotliegendes in Felsen vertreten, z. B. in alter varistischer Gneismulde beim hochragenden Sitz des Priesterseminars von St. Peter.

Dafür hat die Dyas aber im ganzen Bergland eine andere, nicht zu verkennende Spur hinterlassen: die gleichförmige „permische Kumpfebene“ des Schwarzwaldes. Blickt man nämlich von oben, etwa vom Randel oder Feldberg, über das Gebirge, so fällt es auf, daß die Kammhöhen weithin ziemlich gleich hoch liegen und über die Täler hinweg ebenflächig fortstreichen, nur ab und zu, z. B. an der Elzlinie, nachträglich abgesetzt. Der Schwarzwald — ähnlich wie die übrigen deutschen Mittelgebirge — erscheint fast wie abgehobelt und erst später durch eingetiefte Täler zersurcht zu sein. So ist es in der Tat: Das karbonische Gebirge wurde in langer Festlandzeit durch Wasser und Winde bis auf den Sockel abgetragen und durch Schuttauffüllung seiner Senken eingeebnet. Unser Land muß damals lange geradezu trostlos ausgesehen haben, zum Verzweifeln, ob es je bewohnbar würde. Im Norden, im jetzigen Mitteldeutschland, wogte, nein, starrte das öde, abgeschlossene Salzmeer des Zechsteins, das uns damals die wertvollen Kalisalze einsott; über ihm brütete erstickende Glutluft. In dieses „Todesdal“ brausten über unsere Hochfläche hinab die ewig gleichen Fallwinde nach Norden, die, mit Wüstensand beladen, entgegenstehende Unebenheiten allmählich zerrieben und verbliesen und selbst Kiesel anschliffen, wie die „Windkanter“ des Oberrotliegenden und Buntsandsteins beweisen.

Inzwischen war der alpenbildende Südostdruck erlahmt, und die von ihm gehobenen Landmassen sanken langsam von Nordwesten nach Südosten wieder in die Tiefe. Aus gleicher Richtung drang mit einer neuen Zeit, der mesozoischen, eine neue alles bedeckende Flut in unser Land: ungeheuerer, schier unerschöpfliche Sandwellen, herangetragen von einer unaufhaltsam fortschreitenden Wüste oder wahrscheinlicher von einem flachen Binnenmeer, das brandend an der sinkenden Gneis- und Granitküste des Südens weiterleckte, sie zu Sand zermalmte und so ihre Einebnung vollendete. Es ist der Buntsandstein, der die sich stets vertiefende Senke Mitteleuropas auffüllte. Bei Rassel bis 1000 und in der Pfalz noch über 500 m mächtig, nimmt er bei etwa 40 m im Breisgau bis auf 5 m an der südöstlichen Wutachgrenze ab. Den Breisgau erreichte diese Sandflut erst mit dem mittleren oder „Hauptbuntsandstein“, der die Quader zum herrlichen Freiburger Münster lieferte. Von der Geröllschicht des sog. „Hauptkonglomerats“ an überzog besonders der obere Buntsandstein auch den ganzen südlichen Schwarzwald.

Ein zeitweise unregelmäßiges Weiter sinken des Bodens ließ in unsere Gegenden das germanische Muschelschalenmeer eindringen, das über den Buntsandstein rund 100 m kalkig-mergelige Schichten ablagerte: als untere Stufe den „Wellenkalk“, als mittlere die ursprünglich gips- und steinsalzführende „Anhydritgruppe“ und als obere den meist dickbankigen „Hauptmuschelkalk“, der wegen seiner muschelreichen Kalkmassen dem Ganzen den Namen gab und überall am meisten hervortritt.

Die „Dreiecke“ der Trias vollendet der Keuper, eine Folge vorwiegend toniger Mergel, die in einem abgesperrten flachen, verschlammenden und verdunstenden Binnenmeer abgesetzt scheinen. Der hier unbedeutende Unterkeuper oder die „Lettenkohle“ und der mittlere „Bunte Keuper“ mit zum Teil abbaufähigem Gips machen im Breisgau etwa 70 m aus; die Oberstufe, wie besonders das „Rät“, fehlt hier anscheinend und zeigt, daß gegen Ende der Trias das heutige Südwestbadener wohl inselartig trocken lag. Wenigstens der Kern des hohen Schwarzwaldes scheint überhaupt von da ab unter oder gar über Wasser aufgeragt zu haben, so daß die weiteren Schichten sich auf ihm wohl nur dünn oder gar nicht auflagerten.

Mit der Jurazeit nahm das alte südeuropäisch-südasiatische Mittelmeer, die sog. „Tethys“, von unserem langsam weiter sinkenden Lande Besitz und machte es zu seiner randlichen Flachmeerzone. Eine reiche Fauna zog ein, die den Jura zum Eldorado der Paläontologen gemacht hat. Gleichmäßig bildeten sich bei uns, mit einer kleinen, oft sichtbaren Kalkstufe (dem ammoniten- und aufernerreichen „Arietens- oder Gryphitenkalk“) beginnend, zunächst (40 m) meist mergelig-tonige Schichten des Schwarzen Juras oder Lias, alsdann im (rund 200 m messenden) Braunen Jura oder Dogger zu unterst mächtige „Opalinustone“, worauf als ungefähres Seitenstück zu den berühmten lothringischen Eisenerzlagerstätten meist eisenhaltige und deshalb oft rostbraunrote oder gelbliche Kasse, Mergel und Tone folgen. Darüber erhebt sich als gewaltige Kalkplatte der (weiter südlich bis 100 m, bei Freiburg knapp halb so mächtige) „Hauptrogenstein“

des Oberdoggers, aus fischrogenähnlichen Kalkflügelchen (Oolithen) aufgebaut. Er ist es, der u. a. die Hochfante des Schönbergs bildet, von dort nordwestlich unter die Ebene einfällt und im Tuniberg, östlich geneigt, wieder emporsteigt, um dann steil zum Rheine abzubringen. Vom Weißen Jura oder Malm ist im Breisgau über liegenden tonigen Schichten fast nur noch der massige Oxfordkorallenkalk vertreten, aus dem besonders der auffallende „Steiner Klotz“ besteht.

Schon diese Riffbildung kündigt Seichtwasser an; tatsächlich hebt sich nunmehr das Land, von Nordwesten nach Südosten, wie es in dieser Richtung einst zu Triasbeginn gesunken war. West- und Südwestdeutschland wird wieder Festland und bleibt es durch die ganze Kreidezeit, größtenteils selbst bei der ausgedehnten Cenomanüberflutung — eine einsame Insel im Kreidemeer, von der aus jener langen Zeit keine sichere Ablagerung, keine Versteinierung redet, an der aber still und unaufhaltsam abtragende Kräfte ihr Zerstörungswerk üben. —

Eine neue Welt zog herauf, die des Neozoikums, vorab des Tertiärs, mit neuartiger besonders Säugetier- und Landpflanzenwelt. Im Eozän lag das heutige Oberrheingebiet unter einer subtropischen Sonne da als ein flaches, nordwestlich ansteigendes Stufenland, in wasserreicheren Mulden und Rinnen von üppigem Pflanzenwuchs bekleidet und von Urtapiren, Urpferden usw. bevölkert, auf der südlichen Malmkalkfläche indes weitgehend verkarstet. Hier bildete sich hauptsächlich damals das in Kalkklüften (besonders südlich von Müllheim) erhaltene „Bohrerz“, d. h. meist in roten Ton gebettete erbsen- oder bohnenförmige Brauneisensteinknöllchen, die zur Eisengewinnung dienlich sind.

Langsam bereitet sich die Alpenfaltung vor: der wiedererstarkende Südostdruck, der ja schon die Hebung seit der jüngeren Jurazeit veranlaßt hatte, preßte jetzt über dem heutigen Oberrheintal die ganze Tafel auf, bis diese, der übermächtigen Spannung nachgebend, im Unteroligozän mitten entzweibrach und mit einem langen Südnordstreifen (Basel-Mainz) in die Tiefe versank. Das ist der bedeutsame Rheingrabenbruch, der das jetzige Südwestdeutschland geschaffen hat. Ein Gebirge war versunken, von seinem kristallinen Grundforn bis zu den krönenden Juraschichten, und sank anhaltend weiter in langsamem Fortschreiten von Süden nach Norden. Als traurige Reste ragen danach, allmählich immer höher gehoben, dort Vogesen-Hardt, hier Schwarz- und Odenwald empor, ihre zerrissenen Abbruchränder einander zuehrend. Längsseite begleitet sie zumeist ein vielfach zerbrochener Streifen halbversunkener, gewissermaßen geklemmter Schollen des eingestürzten Gebirges, die wie Treppentufen den Abfall zur Tiefe des Grabens vermitteln. Das sind die heutigen „Vorberge“, die, Basteien, Vorfeldderrassen oder auch Einzelvorwerken vergleichbar, der Gebirgsmauer vorliegen und gewöhnlich von ihr weg zur Ebene einsinken.

In den entstandenen Graben stürzten sich alsbald die Wasser, beladen mit den Abtragungsfloffen der Randhöhen. Wo jetzt rechts und links die höchsten Gipfel (Feldberg und Sulzer Belchen) bis fast 1500 m aufragen, bildete sich zwischen ihnen nach und nach eine fast ebenso große Tiefe. Ein „Totes Meer“ erfüllte diese, abflußlos, mit den ausgelaugten Salzen des rings anstehenden Keupers

und mittleren Muschelkalks überfättigt. Sie schieden sich hier wiederum aus und lieferten vor allem die wertvollen oberrheinischen Kalisalzlager des unteren Oligozäns, die bei Müllhausen in tiefen Schächten ausgebeutet werden und auch im Breisgauer Rheintal nördlich von Müllheim erbohrt sind.

Bald bricht nun vollends das Meer ein und bringt allmählich bis ins Mainzer Becken und durch die Wetterau bis in den Kasseler Graben zum oligozänen Nordmeer vor. Seine Ablagerungen sind in der Tiefe die mächtigen „Septarientone“ und randlich wohl großenteils die „oligozänen Küstentonglomerate“, die z. B. Ruppe und Westhang der ganzen Schönberggruppe bilden: nach dem Gebirge hin sind es mehr grobe Brandungsblöcke aus Jura- und Muschelkalk, die nach der Ebene zu allmählich durch verbackenes feineres Strandgeröll in Kalksandstein und Kalkmergel übergehen.

Durch fortschreitende Absperrung wird unser Oligozänmeer nach und nach brackisch und im Oberoligozän ziemlich ausgefüßt, wie dort Cyrenenmergel, hier Süßwasserkalke bezeugen. Mit dem Miozän zog sich der oberrheinische Süßwassersee aus der Breisgaugegend nach Norden zurück, wo er bis zu seiner Versandung im Pliozän wohl über das damals niedrig liegende Rheinische Schiefergebirge abfloß. Das war der mittlere Urrhein, der also erst vom Eudertiar ab unsern Rheingraben entwässerte, während der Eiszeit das sich allmählich hebende Schiefergebirge in engem Tal (vom Binger Loch zum Neuwieder Becken) durchnagte und sich den jetzigen Hochrhein angliederte. Der Rhein mit seinen Zuflüssen vollendete besonders durch gewaltige eiszeitliche Schmelzwasser die Auffüllung der Ebene und die Abtragung der Randgebirge bis auf ihren heutigen Stand. So hat der Schwarzwald seine mesozoischen Auflagerungen an der Westseite meist bis über die Wasserscheide hinaus verloren; was seine Randhöhen einst Hunderte von Metern bedeckte¹, liegt nun tief drunten im Rheingraben.

¹ Nach Branca und Steinmann (vgl. auch E. Kayser, Lehrbuch der Geologie I⁶ [1918] 574 ff.) nahm man in großzügiger Weise an, die Schwäbische Alb mit ihrem jetzt vom Achdorfer Butachnie nach Alen verlaufenden Nordwestrand habe sich früher über Schwarzwald und Kraichgau und das heutige Rheintal hinweg bis jenseits Heidelberg-Zabern erstreckt. Daraus, daß im miozänen Basaltföhl von Scharnhäusen bei Stuttgart, der jetzt von Unterlias umgeben ist, sowie im angeblich gleichaltrig vulkanischen, im Gneis aufsetzenden Stollen von Alpersbach (6 km nordöstlich vom Feldberg) jüngere Schichtreste bis hinauf zum Malm gefunden wurden, glaubte man beweisen zu können, daß im Miozän die Malm tafel der Schwäbischen Alb mit ihren Unterlagen noch bis gegen Stuttgart und Freiburg gereicht habe. Ja man wollte hieraus die Größe der nachmiozänen Abtragung auf etwa 1000 m berechnen und die Dauer des Rückzuges der Schwäbischen Alb vom Rheintal bis Stuttgart, also die Zeit vom Oberjura bis zum Miozän, auf das Dreifache der Spanne Miozän-Gegenwart schätzen.

Zweifelloß ist die Schwäbische Alb mit ihrem nordwestlichen Steilrand in stetem Abbröckeln und Zurückweichen begriffen, und ihre Schichten hingen ursprünglich gewiß irgendwie mit den entsprechenden des Rheintals zusammen; sie aber einfach regelmäßig mit gleichbleibender Mächtigkeit bis ins Elsaß zu verlängern, wider-

Nur seitlich ragen die Vorberge noch mit ihrer Schichtdecke hervor. Sie wurden aber durch diluviale Staubstürme weithin in Löß eingehüllt, der vielfach den Untergrund verbirgt, dafür aber fruchtbares Acker- und Rebland schenkte.

Nicht ganz ungestört vollzog sich im Tertiär die gezeichnete Entwicklung. Der von Erdbeben begleitete Rheingrabeneinbruch weckte wieder die vulkanischen Kräfte. Neben kleinen Basaltischloten meist nahe dem Gebirgsrand war es besonders der Kaiserstuhl, der plötzlich aus dem Oligozänsee des Rheingrabens emporrauchte. Nicht von ungefähr drang die glühende Lava gerade dort hervor, wo die tiefe oberrheinische Einbruchsfurche von einer andern wichtigen Störungszone gekreuzt wird, die vom Bodenseegraben und vulkanischen Hegau her in wesentlich herzynischer Richtung den Schwarzwald quert. — Der Kaiserstuhl ist nur noch eine Vulkanruine, vom Rhein heute westlich, bis nach der Eiszeit auch östlich bespült, über dem Tiefenkern von Esseritz aus meist tephritischen Laven, Agglomeraten oder Tuffen aufgebaut und von Phonolithstöcken und -gängen durchbrochen. In seiner Mitte nahe dem Hauptkrater liegt ein durch vulkanische Heizwirkung stark veränderter Jurakalkfloh (der Badberg), der mit seinem kahlen Rücken noch jetzt wie „verbrannt“ aussieht. Diluvialer Löß hüllt rings den Kaiserstuhl ein, besonders im Osten, und durch seine schmalen, tiefen Hohlwege steigt man allseits zur Höhe.

Noch ist der eiszeitlichen Vergletscherung des hohen Schwarzwaldes zu gedenken. Ihr Mittelpunkt war der Feldberg, von dem die Eisströme zu Tal flossen, namentlich nach der Ostseite. Bis gegen Neustadt, bis über Lenzkirch, Schluchsee und gegen St. Blasien reichten die Hauptgletscherzungen; ihre End- und rückwärtige Stillstandslage ist durch Moränenwälle bezeichnet, die hinter sich als Staubecken z. B. Titisee und Schluchsee schufen. Auch der malerische Feldsee ist durch Moränenstauung in schroffem eiszeitlichem Karfessel gebildet. Von dessen Hochrand oben am Feldberg überschaut man wunderbar das bezeichnende Gletscherwannental gegen Titisee mit seinen seitlichen Rundhöckern. —

Hinauf auf die Höhen, hinaus ins Gelände! so rufe ich dem Leser zu, der mir bis hierher gefolgt ist. Erstiegen wir zunächst den Freiburger Schloßberg, so überschreiten wir an seinem Fuße die Hauptverwerfung, an der der Rheingraben bis rund 1000 m absinkt. Diese wichtigste Bruchspalte und Scheidelinie muß man sich vor allem klarlegen, zumal sie äußerlich nicht immer so scharf hervortritt: sie verläuft von hier südwestlich schräg über den Loretoberg durch das Herental nach Staufen und Badenweiler, wo die warmen Quellen an ihr hochsteigen; nördlich geht sie am Schloßberg- und Gebirgsfuß entlang über die Elztalmündung bei Denzlingen fast geradlinig gegen Offenburg usw. Nur östlich

spricht der uralte angelegte Besonderheit von Schwarzwaldkern und Rheinlinie und den dort beobachteten Verschiedenheiten der Schichtbildung. Zudem ist der Alpersbacher Stollen keineswegs als vulkanisch erwiesen, sondern stellt wohl nur eine Spalte mit tertiärem Schutt dar, wovon namentlich die gerollten Jurabrocken für weitere Herkunft sprechen.

von ihr ist eigentlicher Schwarzwald; die Höhen westlich, wie Schönberggruppe, Emmendinger Hügelland usw., bilden die Vorberge.

Oben vom Schloßberg aus überblicken wir jetzt mit Verständnis die weite Freiburger Bucht mit ihrem riesigen Dreisamsschüttkegel, der auf seiner feuchten Grundwasserföhle den „Mooswald“ trägt; wir schauen die umrahmenden Vorberge: vom hohen Schönberg über die langgestreckte Schwelle des Luniberges zu den Gipfeln des Kaiserstuhles bis nach der Riegeler Pforte und dem gegenüberliegenden Emmendinger Bergland; im Hintergrunde die nebelnde Rheinebene und ferne die Kammlinie der Vogesen. Der Leser weiß jetzt, daß Schwarzwald und Vogesen fast spiegelbildliche Gegenstücke sind, die zwei stehengebliebenen Seitenflügel eines eingebrochenen Gewölbes. Beide sind daher sozusagen einseitige Gebirge, die, von ihrer rheinischen Steilseite erstiegen, oben wie verschwunden erscheinen und nur ihre sanft nach außen fallende Hochfläche zeigen; dort ist es die Lothringische Ebene und hier die Schwäbische der Baar usw., mit den ihnen flusengleich aufgesetzten Trias- und Juraschichten¹, die von der höchstgehobenen Rheinflanke längst zur Grabentiefe hin abgetragen sind.

Um nun zum Schluß die Hauptschichten des Breisgaus der Reihe nach im Felde selbst zu sehen, machen wir einen Ausflug von Freiburg über die Boretzhöhe auf den Schönberg, wo sie wie eigens zum Anschauungsunterricht uns fast vollständig erhalten sind. Es dürfte wenige Gegenden geben, wo man wie hier eine so umfassende Folge geologischer Schichten bequem an einem Nachmittag durchwandern kann.

Während östlich am Boretzberg noch Gneis ansteht, sieht man an seiner Westseite längs der Hauptverwerfung den Buntsandstein prachtvoll in Steinbrüchen erschlossen. Er unterteuft das Hegental, und jenseits auf dem Reb-„Buck“ bei Merzhausen schließt sich der hier zumeist mergelige Untere Muschelkalk an. Bei den westlichsten Häusern des Dorfes kann man durch Salzauslaugung löcherig gewordene „Zellendolomite“ der Anhydritgruppe finden und gleich darüber in dem großen Steinbruch den mächtigen Hauptmuschelkalk bewundern mit seinen „Trochiten“bänken von „rädchenförmigen“ Seelilienstielgliedern. Oben auf der Hochflanke der Muschelkalkplatte steht das frühere Landgut der alten Freiburger Jesuiten, noch jetzt „Jesuitenschloß“ genannt. Gleich hinter ihm steigen

¹ Wie der östlichen Schwarzwaldabdachung der Reihe nach die Stufen des Buntsandsteins, Hauptmuschelkalks und in der Schwäbischen Alb besonders die des Malmes auflagern, jeweils durch die mehr eben liegenden, weicheren Zwischenschichten getrennt, fast genau so kehren auf der Lothringischen Hochfläche nach Westen immer neue Steilränder wieder, die ihrerseits sanft gegen das Pariser Becken einsinken: nächst der Buntsandsteinstufe, z. B. am Donon, und den Saarbürger Muschelkaltrüden sind es besonders die ansteigenden Doggerhöhen westlich der Mosel bei Metz und Pont-à-Mousson und jenseits der ebenen Doggertafel der Voivre die ragenden Malmhänge der Côtes Lorraines mit den Festungsvorwerken von Verdun; weiter westlich greift in den Argonnen noch die Kreide über und schließlich hinter der Kreidehochfläche der Champagne in den Bergen bei Reims, Raon usw. das Tertiär. Daraus erhellt die geologische Ungunst für das deutsche Heer im Weltkrieg, das stets vor neu zu nehmende Höhen gestellt war, die der Gegner von seiner Seite mühelos erstieg.

wir über die leider meist lehmbedeckten Reuper- und Biasmergel sowie die Opalinustone des unteren Doggers hinan, deren Aufschneigung sich im unruhig welligen Wiesengelände kundtut. Oben längs dem Waldrand verrät der oft rote Boden den Beginn der eisenschüssigen Doggerschichten, die sich im unteren Walddhange vielfach aufschürfen lassen. Bald aber geht es auf schattigem Steilweg am mächtigen Hauptrogenstein hinan, der die eigentliche Deckplatte des Berges bildet. Auf seiner Wiesenhochfläche findet man als jüngstes Mesozoikum die Mergel und Tone des obersten Doggers und unteren Malm's, sogar noch einige Klöße Korallenkalk. Die höchste Schönbergkuppe aber (644 m) besteht wie der Westhang aus Oligozänkonglomerat. Gerade hier oben, namentlich in dem Gebüsch nördlich an der Schneeburggrüne, führen uns seine zyklopenhaft aufgetürmten Rollblöcke eindrucksvoll die Zeit vor Augen, da hier, damals allerdings in größerer Tiefenlage, an der noch vom Jura gekrönten Schwarzwaldküste das Oligozänmeer brandete, aus dem drüben die rauchende Vulkaninsel des Kaiserstuhls aufragte. Einen kleinen tertiären Vulkanischlot aus Basalttuff können wir bei der Berghausener Kapelle besuchen, um dann bei Ebringen noch den eiszeitlichen Böß¹ zu sehen und schließlich mit der Bahn über die jungdiluvialen und alluvialen Aufschüttungen des Dreisamtales wieder in die Gegenwart zurückzukehren. —

* * *

Wie klein erscheint doch diese Gegenwart im Lichte erdgeschichtlicher Vergangenheit! Was uns als Bild der Unererschütterlichkeit und Unvergänglichkeit gilt, das ragende Felsgebirge oder starre Festland, wird wie flüssig und beweglich im Wechselspiel geologischer Erscheinungen. Dort, wo wir jetzt unsern Fuß hinsetzen, standen buchstäblich einst Berge auf und versanken, hoben sich wieder und verflachten. Wie die Jahre sich nach dem Blühen und Welken der Pflanzen, die Jahrhunderte nach dem Kommen und Gehen der Geschlechter, die Jahrtausende nach dem Auf- und Abstieg der Völker bemessen, so die Jahrmillionen geologischer Erdzeiten nach dem Werden und Schwinden der Gebirge, Länder und Meere. Und doch sind auch ihre unvorstellbaren Zeiträume nur kurze Schritte im Entwicklungsgang unseres Erdballs, von andern Himmelskörpern des weiten Weltalls ganz zu schweigen. Wie hier den Astronomen allüberall der Hauch des Unermeßlichen umweht, so verspürt der Geologe, der sich denkend in die Erdgeschichte versenkt, und wäre es auch nur die des Breisgaus, in dem mannigfachen Wandel ihrer unmeßbaren Zeiten den Odem des Einen, Unwandelbaren, Ewigen.

¹ Etwa 7 km weiter westlich wurde im Böß des südlichen Tuniberges bei Munzingen vom Verfasser die älteste menschliche Siedlung Badens ausgegraben. Die zahlreichen Funde von Feuerstein- und auch Knochenwerkzeugen lassen die Kulturstufe des jungpaläolithischen Magdalenien der ausgehenden Eiszeit erkennen; die Tierreste zeigen als Zeitgenossen und Jagdbeute des Urmenschen besonders Renntier, Wildpferd, Wollnashorn, sogar noch Mammut usw. Auf die einschlägigen wissenschaftlichen Fragen und die hohe Bedeutung dieser Siedlung kommen wir in einer späteren Arbeit zu sprechen.

August Padberg S. J.