Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

II. Diluvialperiode

urn:nbn:de:bsz:31-217914

Visual Library

Gebirgsschutt und Gruß, welche nach Alter theilweise hierher zu rechnen, sollen bei den Diluvialbildungen abgehandelt werden.

4. An Torfbildungen ist die Sektion arm, denn sie besitzt nur ein einziges Torfried im Willbachthälchen an der Gemarkungsgrenze von Riegel und Bahlingen, zwischen Lößhügeln eingeschlossen, welches abgebaut wird und einen mittelguten, viel Asche hinterlassenden Torf liefert, der geregelterer Ausbeutung werth wäre. Die Bodenarten der nicht bewässerten sumpfigen Mooswaldungen haben nirgends bauwürdige Torflager aufzuweisen und, finden sich auch Humusschichten von jener großen Mächtigkeit, welche uns die tiefen Brunnen (Seite 6) gezeigt haben, die einen Abbau anregen könnten, so werden die nachdringenden kaum zu gewältigenden Wasser letzterem ungünstig sein. Ueberdies gedeiht der Baumwuchs in diesen Sumpfwaldungen noch so freudig, daß das Verlangen nach Torfgewinnungen in ihnen noch nicht brennend geworden ist. Bei Wasenweiler jenseits des Lößhügelzuges, zwischen den Mooswaldungen und dem Kaiserstuhl, wird seit längerer Zeit ein Torfried betrieben, dessen Material zu den aschenreichen Abänderungen gehört. — Ausgezeichnete Gebirgstorfe stehen der Industrie in der Nähe Freiburgs bei Hinterzarten, Section Neustadt, in großer Ausdehnung zu Gebot.

II. Diluvialperiode.

Unsere Section hat während dieser Periode eine große Umgestaltung ihres früheren Zustandes erlitten, wozu die Ueberfluthungen des Rheinthales mittelbar das Meiste beigetragen haben. Enge mit der Strömungsthätigkeit erscheinen die heutigen hydrographischen Verhältnisse verbunden, welche den Ausgang dieser Periode bilden. Jene in der heutigen Zeit in Mitteleuropa seltenen Erscheinungen der Oberflächenveränderung durch tiefer im Innern der Erde liegende Ursachen, z. B. Vulkane, hatten im Breisgau schon vor Beginn der Diluvialperiode ihre Thätigkeit beschlossen und in ihrer Hauptmasse das Kaiserstuhlgebirge erschaffen.

5. Ablagerungen von Löß und plastischem Thon bedecken in großer bis 100′ betragender Mächtigkeit die jurassischen Flötzablagerungen der Hügelreihe von der Appollonienkapelle bei Munzingen (Tuniberg der Section Breisach) bis Gottenheim, sodann die ähnlichen im Rheinthale liegenden kleinen Hügel bei Lehen, Hugstetten bis Nimburg. Von den mächtigen Lößablagerungen des Kaiserstuhles gehören jene um Eichstetten, Bahlingen und südlich von Riegel noch in unsere Section, und am westlichen Rande des Schönbergs und der Vorhügel der Flaumsergruppe, zwischen dem Dreisam- und Elzthale, ziehen sich verflachte Ablagerungen nach Norden und Westen der Gemarkung Denzlingen. Dieselben erscheinen wieder im Brettenthale südlich Serau und nördlich vor Weiherschloß bei Emmendingen in einer Wechsellagerung von ungleicher Mächtigkeit bis Köndringen und weiter das Rheinthal abwärts.

Es ist bemerkenswerth, daß das Tiefland der Section zwischen dem Schönberg und seinen Vorhügeln und die Hügelreihe von Munzingen bis Gottenheim, südlich durch niedrige ununterbrochene Lößablagerungen (von Mengen nach Schallstadt) abgedämmt wird. Wo feste Gesteine, wie die Tertiär-, Jura-, Trias- und Gneisbildungen den Löß nicht unterteufen, liegt derselbe auf den Geröllablagerungen oder Schwarzwaldthonen.

Ueberall an diesen Orten, welche die Karte genauer erläutert, zeigt der Löß die gleiche Beschaffenheit und bildet eine feine zerreibliche Erde, welche in Massen anstehend, bergfeucht, einen überraschenden Zusammenhalt zeigt. Die Zusammensetzung desselben ist, was wir durch die Analyse der Erde von verschiedenen Ablagerungen des Landes wissen, sehr abweichend und diese Abweichung besteht im Wesentlichen in der Menge kohlensauren Kalkes, welche von 17 bis 35 % variiren kann. Den zweiten eigentlichen Hauptbestandtheil bildet ein äußerst feiner scharfkantiger Sand, welcher zusammenhaltlos, nach der Behandlung des Löß mit Säure in den Gefäßen zurückbleibt.

Obgleich der Löß von strömendem Wasser sehr leicht hinweggeführt wird, so wirken heftige Regengüsse dennoch selten verwüstend auf das bebaute Land ein, denn die Erde saugt das Wasser begierig auf und stellt sehr bald wieder eine scheinbare Trockenheit dar.

Im eigentlichen Löß finden sich zerstreute Einlagerungen und Morpholithe, Verhärtungen einer sehr thonreichen Abänderung des Löß, welche auch anderwärts im Lande unter dem Namen „Lößmännchen" und im Breisgau als „Duchsteine" bekannt sind. Diese bilden nahe der Mühle bei Nimburg mehrere übereinander folgende Bänke, so daß sie sich dem flüchtigen Blicke als eine ältere geschichtete Ablagerung darstellen, enthalten aber, wie die Lößerde, dieselben Conchylien. Diese Bildung tritt in massenhafter Anhäufung über der Lettenkohlenablagerung bei Bottingen und überhaupt zwischen Nimburg und Hugstetten auf; — ihre Gestalten sind hier selten in die Länge gezogen.

In den mächtigen Lößablagerungen finden sich da und dort, besonders aber in der Gegend von Eichstetten, Bahlingen, Nimburg, Bottingen, Emmendingen und Serau,

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Einlagerungen von gelbbraunem plastischem Thone, welcher allenthalben das Material zur Darstellung von Thonwaaren der Ziegeleien liefert. Es ist bemerkenswerth, daß diese Thonmassen von den Conchylien, welche den Löß stellenweise erfüllen, frei zu sein scheinen, auch enthalten dieselben keine Concretionen, wie der Löß. Nicht allein diese Eigenthümlichkeiten, sondern auch die chemische Zusammensetzung vermögen, ungeachtet der durch die Lagerung bewiesenen gleichzeitigen Entstehung, eine Trennung beider Erden zu rechtfertigen. Dieser dem Löß eingelagerte Thon ist arm an kohlensaurem Kalke und zeigt nach den Analysen der Herren Engler und Fehres folgende Zusammensetzung:

	I.	II.
Kohlensäure	69,7	71,6
Alaunerde	12,3	13,9
Eisenoxyd	4,8	4,4
Kalkerde	2,4	1,4
Talkerde	1,3	1,0
Kali	3,1	1,8
Natron	0,7	1,4
Glühverlust (= Wasser)	6,0	4,7
	100,0	100,2

I. Thon des Löß von Eichstetten, nach Herrn Engler; II. Thon von Löß bedeckt von Seran, nach Herrn Fehres.

Obige Analysen, mit denen der nun zunächst folgenden Schwarzwaldthone verglichen, weisen beinahe übereinstimmende chemische Eigenschaften nach; es entstehen daraus Stützpunkte zur Erklärung gleicher Bildungsweise.

Der eigentliche Löß ist allein die Fundstätte der die Diluvialperiode bezeichnenden thierischen Reste: hinter den letzten Häusern von Niederemmendingen fand man an der Basis der Lößablagerung, da, wo dieselbe gelbbraun gefärbt, dem obern Muschelkalke aufruht, Zähne und Knochen von Elephas primigenius, im Löß von Eichstetten (gegenüber der Apotheke) große wohlerhaltene Schenkelknochen, und bei Riegel, im Löß oberhalb dem Steinbruche, das Geweihe eines Hirsches (Cervus elaphus *Lin.*). Die Conchylien des Löß haben, obwohl eine allgemeine, aber doch nicht gleichmäßige Verbreitung an den verschiedenen Orten der Ablagerung. Die größte Anhäufung des Vorkommens findet sich am Kaiserstuhl, geringer ist dieselbe bei Nimburg und dem isolirten Hügelzuge des Tieflandes; in allergeringster Anzahl finden sich Conchylien im Löß der Umgebungen von Emmendingen und hier noch am häufigsten Helix hispida *Drap.* Im Ganzen häufig, wie überall, sind ferner noch Pupa muscorum *Drap.* und Succinea oblonga *Drap.*

Die Lehmablagerungen am Fuß der Gebirge im Rheinthale und den Schwarzwaldthälern sind ziemlich ausgedehnt und mächtig; sie ruhen, wie der Löß, auf verschiedenen Formationen und auch auf den Geröllablagerungen, sind daher jünger als letztere und älter als manches Schuttgebirge, welches sie da und dort bedeckt. Nach Art der Entstehung haben wir primitive Thone, d. h. an Ort und Stelle durch Verwitterung des Gneises entstandene, glimmer- und quarzreiche (Unterlage des Lehmes bei der Ziegelhütte von Gundelfingen, Bergrücken von Langacker und Horben u. A.) und eigentliche, durch Fluthung herbeigeführte feine Flötzthone zu unterscheiden. Die Unterschiede beider beruhen daher hauptsächlich in der physikalischen Beschaffenheit des Gebildes, weniger hervortretend in den substanziellen Mengenverhältnissen, wie dies folgende zwei Analysen darthun:

	I.	II.	III.
Kieselerde	69,0	68,6	73,6
Thonerde	14,6	14,4	6,6
Eisenoxyd	5,5	5,4	7,7
Kalkerde	1,3	1,3	0,9
Talkerde	1,1	0,9	0,9
Kali	2,1	1,9	2,0
Natron	1,4	1,4	1,3
Glühverlust (= Wasser)	5,5	5,9	3,6
	100,5	100,2	99,6

Nro. I. und II. primitiver Thon von Gundelfingen, Unterlage des Flötzthones von Nro. III. nach der Untersuchung der Herren M. Seidel und Engler, welche dieselbe im Laboratorium des Großherzoglichen Polytechnikums ausgeführt haben.

Wenn wir dem Auftreten der beiden Oxyde des Eisens und Aluminiums (= $R^2 O^3$) als isomorphe Körper Rechnung tragen, oder bedenken, daß sich die Kieselerde als feiner leichter Detritus im Flötzthone relativ vermehrt haben konnte, so können wir in dieser Zusammensetzung beider Thone keine erhebliche Abweichung erblicken, — haben sich doch kaum die beiden Alkalienmengen (Kali und Natron), wie dies bei der beginnenden Kaolinisirung des Feldspathes der Fall ist, in denselben geändert. (Leider wurde von den Chemikern bei dieser und der folgenden Thonanalyse unterlassen, die Mengen der als Sand beigemengten und an Basen gebundenen Kieselerde getrennt zu bestimmen.)

Der primitive Thon bei der Ziegelhütte in Gundelfingen, welcher vom Flötzthone und letzterer wieder im Dorfe von Löß bedeckt wird, scheint aus einem sehr glimmerarmen und feldspathreichen Gneise durch voll-

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

ständige Zersetzung hervorgegangen zu sein. Die ungleiche Vertheilung des Eisenoxydhydrates verleiht der Thonmasse ein gefleckstes Aussehen. Man findet hie und da ein großes eckiges Quarzstück darin und höher im Walde viele derselben in der Dammerde herumliegen. Der Thon ist, obgleich mager, dennoch plastisch, bedarf aber einer gründlichen Durcharbeitung und wird zur Ziegelbereitung mit dem Flötzthone gemischt, woraus eine ausgezeichnete tief ziegelrothe Waare erhalten wird.

Bisher wurde in der Section noch kein sehr schwer oder unschmelzbarer Thon aufgefunden, es wird aber ein diesen Eigenschaften nahe kommender, in einem kleinen muldenartigen Thälchen, südlich Ehrenstetten, in der Section Todtnau durch den Hafner Kraus in Freiburg gewonnen und zu Ofenwaaren verarbeitet. Derselbe, ebenfalls primitiver Thon, ist weiß mit einem Stich in's Graugrüne, oder leicht rostfarbig, fühlt sich fett an, enthält aber eckigen Quarzsand, welcher etwa ein Dritttheil des Volumens ausmacht. Durch Schlemmen der hellfarbigen Abänderung erhält man ein äußerst feines und ganz weißes Kaolinmehl. In anderen Hafnereien versetzt man den gemeinen Flötzthon mit dem weißen sehr schwer schmelzbaren Thone von Balg unweit Rastatt (vergl. hierüber XI. Heft der Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung, oder geologische Beschreibung der Gegend von Baden S. 9), welcher direct im geschlemmten Zustande zu Schüttgrund verwendet wird.

Die Flötzthone oder Lehmarten sind im Allgemeinen verschieden tief gelbbraun gefärbt und alle besseren frei von Mineraleinschlüssen und Gesteinen, als: Quarz, Feldspath, Glimmer und Gneis. Ein sehr guter, tief gelbbrauner Thon oberhalb der Schmiedbruck von Ebringen enthält hie und da kleine Gerölle von Hauptoolith und sehr glatten Kieseln, seine Masse braust aber, wie die aller übrigen, dennoch nicht mit Säuren. Die Thone von Welchenthal und Rechtenbach im Dreisamthale sind sehr sandig und enthalten genannte Mineralien beigemengt, sie können nur durch starkes Brennen zu haltbaren Backsteinen verarbeitet werden. Thone letzterer Beschaffenheit finden sich in Mulden kleiner Seitenthäler über der mittleren Thalregion häufig, wogegen sich eigentlich vollkommene Flötzthone im Unterlaufe der Thäler und ihren Thalwinkeln abgelagert haben. Man kann aus dieser Ablagerungsweise ersehen, daß die fraglichen Thone wahre Flötzbildungen sind.

Zur Uebersichtlichkeit der chemischen Zusammensetzung der Flötzthone oder Lehmarten, welche von anerkannter Güte sind und zur Ziegelbereitung in Verwendung stehen, diene folgende Zusammenstellung:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Kieselerde .	73,6	71,6	70,6	70,6	67,0
Thonerde .	9,6	13,9	15,3	15,5	17,5
Eisenoxyd .	7,7	4,4	5,0	4,8	3,7
Kalkerde . .	0,9	1,4	1,0	0,9	1,2
Talkerde . .	0,9	1,0	1,0	0,9	1,1
Kali . . .	2,0	1,8	2,0	1,8	1,9
Natron . .	1,3	1,4	0,9	1,3	1,6
Glühverlust .	3,6	4,7	4,7	4,6	6,6
	99,6	100,2	100,5	100,4	100,6

I. Lehm der Leimengrube von Gundelfingen, welcher den primitiven Thon bedeckt, nach Herrn M. Seidel.

II. Lehm, Einlagerung des Löß beim Dorfe Serau, nach Herrn Fehres.

III. und IV. Lehm der Gruben am Thalausgange von Merzhausen, sehr mächtig und ausgedehnt abgelagert, nach den Herren Dr. Clemm und M. Seidel.

V. Grauschwarze bituminöse Thoneinlagerung des über 18' mächtigen Lehmlagers von Bleybach (zwischen der Elzach und Gutach), nach Herrn Dr. Clemm.

Nach dem Grade des Gehaltes an Alkalien, welche die Leichtflüssigkeit des Thones im Feuer begünstigen, als: Kalk, Kali und Natron, folgen sich die Thone Nro. V. = 4,7 %, II. = 4,6, I. = 4,2 und III. und IV. durchschnittlich mit 3,4 %. Das Eisen als Oxyd bedarf, um leichtflüssig zu werden d. h. ein Eisenoxydulsilikat im Thone zu bilden, einer weit größeren und desoxydirenden Hitze als jene, welche ein gewöhnlicher und gut eingebauter Ziegelofen geben soll. Der Flötzthon von Gundelfingen der Analyse I. mit seiner Unterlage gemengt, die Thone von Serau (II.) und Bleybach (V.) geben eine vorzügliche Ziegelwaare, welche jene aus den Lehmgruben von Merzhausen, unweit Freiburg, und von Ebringen an Güte nahezu erreicht. Erfahrungsgemäß wirken die heutigen hohen Holzpreise mehr auf die Qualität der Ziegelwaaren ein als die Lehmarten der Section.

Die Karte enthält, soweit es unbeschadet der Deutlichkeit geschehen konnte, alle Thonablagerungen angegeben, und außer diesen finden sich noch viele im Gebiete: so beim Bad Littenweiler, im Mösle bei Freiburg, im Rechtenbach bei Stegen, die Hafnererdegrube auf der Röthe bei Zähringen, in der Röthematte der Theresia Zimmermann bei Herdern, unterhalb dem Hebsack, im untern Glotterthale, sehr mächtig bei Emmendingen zwischen Windenreuthe, dem Hornwald u. a. a. O.

Zur Töpferei oder zu Thongeschirrwaaren wird der leichtflüssige Thon der Grube auf der Röthe bei Zähringen gebraucht; ein besserer, welcher das Material zu

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

dem in gutem Rufe stehenden „Staufener" Geschirr liefert, wird zu beiden Seiten des Bachbettes an der Brücke unterhalb der Gypsmühle bei Sulzburg, Section Müllheim, gegraben. Dieser kalkreiche, fette, graublaue Thon bildet dort Zwischenlagen in tertiärem Kalksandsteine.

Es bleiben nun noch einige Lehmablagerungen zu betrachten, welche eine bestimmte Lage über oder nahe gewissen Formationen einnehmen und mit gleichem Rechte sowohl zu den Bodenarten als den Zersetzungsprodukten der anstehenden Gesteine gestellt werden können. Ich habe in denselben keine organischen Reste aus der Diluvialperiode gefunden, wohl aber Hornsteinknollen der unteren Muschelkalkgruppe, in welchen Herr Dr. Platz*) Eindrücke würfeliger Krystalle und scharfkantige im Querschnitt rechteckige völlig leere Hohlräume wahrnahm. Platz vergleicht diese Erscheinung mit den Hohlräumen in den Jaspiskugeln von Auggen, welche Blum für Eindrücke von Anhydritkrystallen erklärt hat.

Im Stadtwalde oberhalb Emmendingen, an der Straße nach Thennenbach, liegen über dem Dolomite der Anhydritdruppe des Muschelkalkes und an der Sandsteingrenze tief gelbbraune, bolartige, stark an der Zunge klebende, mächtige Thone, in welchen kleine eckige Bröckchen eines weißen kieselerdereichen Kalksteins und hie und da größere Hornsteinknollen des unteren Muschelkalkes stecken. Ein ähnlicher sehr mächtiger Thon, von dem schon die Rede war, hat sich in der Bucht zwischen dem Hornwald und Windenreuthe ebenfalls zwischen der Grenze von buntem Sandstein und Muschelkalk abgelagert und enthält die beschriebenen Hornsteinknollen mit Eindrücken. Diese Thone enthalten keine kohlensauren Salze, auch wenig Kalk und von Talkerde nur Spuren, dagegen eine große Menge Thonerde nebst Eisenoxydhydrat, und hinterlassen in Säure Staubsand eckigen wasserhellen Quarzes.

Auf der Sandsteinfläche im Walde zwischen Thennenbach, dem Eichberg und Mahleck und noch östlich von letzterem Orte auf der ebenen Ackerfläche gegen das Brettenthal, sind feinsandige, wenig feinen Glimmer haltende, also sehr magere Thone abgelagert, welche, je nach den Zuständen des Eisens, eine braungelbe, licht braunrothe oder graue Farbe besitzen. In Säure hinterbleibt ein bald scharfeckiger, bald etwas abgeriebener Staubsand, und in Lösung gehen ohne Brausen Thonerde und Spuren von Kalk über. Bei Mahleck fand ich in dem Thone kleine Sandsteinbröckchen und Gneisgerölle; hier wird dieser Thon ohne besonderen Erfolg zu Ziegelwaare benützt.

*) Geognostische Beschreibung des unteren Breisgau's, S. 21.

Löß und Lehm — oder Thonablagerungen — sind für die Vegetation vermöge ihrer physikalischen Eigenschaft und Tiefgründigkeit im Allgemeinen sehr zuträglich. Obgleich von dem durch Selbstsaat entstandenen alten Walde kaum mehr Zeugen bestehen, so sprechen dennoch vereinzelte Fohren auf dem Löß und sparsam auf dem sanft geneigten feuchten Lehmboden zerstreute Eichen ihre alte Heimath aus. Die Cultur hat für die Rebe den trockenen Standort des Löß ausersehen und die leicht bewegliche Erdmasse der Abhänge für diese Bestimmung in Terrassen aufgebaut. Es ist unrecht, wenn man dieser Bodenart die Befähigung einer guten Weinbergserde abspricht, denn der nicht weit entlegene treffliche Weinbau der ehemaligen Markgrafschaft Baden beherrscht vorwiegend und erfolgreich den Lößboden. Als kalkreicher, staubfeiner, wasserdurchlassender Sandboden bedarf der Löß einer intensiven Düngung; weniger der Lehm- oder Thonboden, welcher als treffliches Ackerland seit langer Zeit fast ganz dem Walde entrissen wurde. Lehmige Thalgründe, von übermäßiger Feuchtigkeit befreit, geben vorzügliche Matten.

6. Die älteren Diluvialablagerungen, als: Gerölle, Sand und Erden erfüllen den Boden der Gebirgsthäler und das Tiefland. Ihre größte Mächtigkeit ist durch Erfahrung noch nicht festgestellt worden, aber ihr Material stammt offenbar aus dem Schwarzwaldgebirge. Wenn wir, eingedenk des Ursprungs dieser Ablagerung, deren ausgedehnte Kiesflächen überschauen, welche von den Bächen und kleinen Flüssen des Gebirges durchfurcht worden, so sind wir gerne bereit, zur Erklärung der Bildung dieser Geröllablagerungen ungewöhnlich große Fluthwasser zu Hülfe zu nehmen, welche entweder direkt vom Himmel niederfielen oder sich in hochgelegenen Seebecken ansammelten und aus diesen Behältern plötzlich ausbrachen, indem uns die Größe und Stärke der heutigen Wasserläufe diesen Aufschluß zu geben nicht hinzureichen scheint.

Es bleibt eine unverrückbare Thatsache, daß nur die Gewässer das Agens der Bildung gewesen sein können, aber es entsteht dabei die Frage, ob diese rasch oder allmählig wie die anderer Formationen erfolgt sei, ob sich innerhalb der heutigen Flußgebiete weit bedeutendere Wassermengen in kurzer Zeit, oder die noch sichtbaren und früher nur mäßig größeren in einem langen Zeitraume bewegt und sich bei der Bildung betheiligt haben.

Da wir der Diluvialperiode die letzte Gestaltung des Bodens und die wohlthätige Mischung aller bis zu derselben gebildeten Formationen zu verdanken haben, so sind damit auch gewisse örtliche Grenzen ihrer Thätigkeit

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

erwiesen und es ist die Größe ihres Produktes annähernd bemeßbar. Wenn wir die in der Section abgelagerten Geröllmassen zu 3 geographischen Geviertmeilen Ausdehnung veranschlagen und deren Mächtigkeit zu durchschnittlich 50′, wie diese und darüber, in zahlreichen Brunnenschächten selbst nahe am Gebirgsrande beobachtet wurde, so erhalten wir an Flußablagerungen die enorme Masse von 91,746,321,894 Cubikfuß, welche einem Würfel von ($\sqrt[3]{91,746,321,894}$ =) 4,510,2 Fuß Seitenlänge entspricht.

Vielleicht mehr als diese Masse wurde unterhalb, nördlich von der Section, nach dem Rheinthale als Gerölle und feine Erden fortgeführt. Diese Annahmen stellen uns Massen vor Augen, welche die unserer höchsten Berge weit übertreffen. Nach ihrer Natur stammen sie von da und dort aus dem Gebirge und zwar aus den in der Einleitung genannten Quellengebieten der Elz, Dreisam, Glotter und anderen, welche in runder Zahl etwa 12 geographische Geviertmeilen betragen. Diese Massen bildeten einst auch das Gerippe der Berge und mußten, um von dem Wasser hinweggeführt werden zu können, zuvor durch Verwitterung, Erosion und was sich nur bei schlanken Felsgestalten denken läßt, — durch Erschütterungen des Bodens losgelöst werden, um hinweggeführt werden zu können. Hiezu war gewiß eine lange Zeitdauer nothwendig und wollten wir diese in Abrede oder Frage stellen, so läßt sich dies auf indirekte Weise beantworten:

Eine nothwendige natürliche Folge der Bildung von Flußablagerungen ist die Verringerung der Gebirgsmasse, am merkbarsten die Vergrößerung der Tiefe und Breite der Thäler. Können wir uns nun die Bildung eines Auswaschungsthales durch plötzlich einwirkende große Wassermassen erklären? — Gewiß nicht. Die nähere Darstellung der Ablagerungsart des Diluviums oder der älteren Geröllbildung als ebene Thalausfüllungen mit Hochgestaden ist an und für sich ein thatsächlicher Beweis der allmählichen Bildung.

Alle Gerölle sind wohlgerundet mit Beibehaltung der Umrisse des zuvorigen Schuttes, man findet darum walzenähnliche, platten- und birnförmige, eirunde wie auch kreisrunde Gerölle von allen Größen bis zur Kleinheit des Sandkornes. Wie immer, kommen die größten Gerölle im Ober- oder Mittellaufe des Thales vor, und kleinere am Thalausgange und tiefer. Gerölle von 3—4′ Durchmesser gehören zu den Seltenheiten (Rainhof bei Burg im Dreisamthale; von 3—4′ noch in der Wiehre bei Freiburg, seltener im Elzthale (von dieser Größe), jedoch nicht in den Seitenthälern, wo die Geröllbildung überhaupt unvollständig ist und mit eckigen Blöcken des Schuttgebirges vermengt angetroffen wird (Oberlauf des Thales von Espach, Kapplerthal, am Ausgange der Thäler von Oberried, Siensbach und Altersbach, bei Waldkirch, nahe dem Hammerwerke Kollnau in der oberen Region der Hochgestadmasse u. s. w.). Durch die Verkürzung der Thallänge wird natürlich die Geröllbildung vermindert, wie dies ein in die Augen springendes Beispiel in den beiden Thälern von Groß- und Kleinkappel bei Freiburg ersichtlich macht: Das erstere Thal hat eine ziemlich vollständige und das zweite kaum eine Geröllbildung aufzuweisen.

Die Geröllablagerungen des Diluviums unterscheiden sich nach ihrer Anordnung in der Kiesmasse nicht von denen der Neuzeit. Wenn wir das breite, ebene Bach- oder Flußbett der heutigen Gewässer aufmerksam untersuchen, so finden wir eine gewisse gesetzmäßige Anordnung der Gerölle in denselben, welche ein jedes Hochwasser immer wieder erneuert: walzenähnliche und lange plattenförmige Rollsteine liegen ihrer Länge nach quer im Flußgrunde, birnförmige ruhen mit ihrer breiten Seite zwischen den übrigen und kehren die Spitze aufwärts, und an runden Rollsteinen vermögen wir eine besondere Stellung nicht zu erkennen. Alle Gesteine liegen aber, der Eindeckungsart mit Ziegeln analog, über einander und fallen mit ihren Flächen gegen die Stromrichtung. Manche vertikale Anbrüche der Kiesmassen des älteren Diluviums zeigen diese Verhältnisse noch vollkommen deutlich, so z. B. im Bache oberhalb der Mühle von Wisneck, Kiesgrube bei Kirchzarten u. a. a. O.

Die Bodengestaltung der Geröllablagerungen entspricht in den breiten Flußthälern und im Tieflande der allgemeinen Vorstellung einer Ebene, obwohl dieselben maßgebend für die Thalneigung sind und sanft wellige und sehr steil abfallende Bodenneigungen haben. Erstere zeigen sich sowohl als allmälige Bodenerhöhung des Tieflandes nach der Ausmündung der Thäler der Dreisam, Glotter und Elz, als auch in diesen Thälern selbst (zwischen dem Sternenwald und der Dreisam bei Freiburg, an der Straße von Freiburg nach Lehen, zwischen Nimburg und Theningen u. s. w.) und sind mit Strömungsbänken der heutigen Flüsse vergleichbar. Ungleich jünger als diese sind die Hochgestade, welche sich im Unterlaufe des Elz- und Dreisamthales im Diluvium gebildet haben und sich durch eine steile Böschung ihrer Massen gegen das heutige Fluthbett und darüber folgende, annähernd ebene Terrasse von allen übrigen Formationen auszeichnen. Werden diese Absätze des Terrains noch in guter durch die Cultur ungestörter Erhaltung getroffen, oder sind sie ganz neue Wirkungen des an ihrem Fuße vorüberfließenden Ge-

wässers, so beträgt ihre Böschung nicht selten 45°, sie ist also, wie der Techniker sagt, einflüssig. In diesem Falle ist sie oft der Standort des Weißdorns, der Haselhecke, Eiche und Rüster, welche den scharfen Stand umsäumen und auf natürliche Weise gegen Nachsturz sichern. — Es ist auffallend, wie wenig die Bildung der Hochgestade von den Geologen bis daher beachtet wurde. Ich fand deren erste Schilderung von *Daubrée* *). Fromherz nannte dieselben sogar Stromwälle, Dämme, welche bald quer, bald schief, bald parallel durch das Thal ziehen, und giebt ihre Unterschiede von den Gandecken oder Moränen genau an **).

Ueber die Geröllablagerungen und im Besonderen die Hochgestade nebst ihrer Bildung wurde Seite 10 der Einleitung in Kürze das Nöthige mitgetheilt und es bleibt noch zu sagen übrig, daß wir da und dort an steilen Thalwänden kleine Reste von Geröllablagerungen treffen, welche nach der Höhenlage mit den gegenüber liegenden Hochgestaden des Thales übereinstimmen. (Bei der Säge ob Waldkirch nächst dem Steg, an der Straße von der Karthause bei Freiburg nach Ebnet nahe der Flinsch'schen Holzmühle, hinter dem Hüttenwerke in der Falkensteig.) Im Thale von Günterstbal findet man etwa 60′ über der Thalsohle an der linken Thalseite nahe dem Fußwege nach der Bauz'schen Brauerei, Gneisgerölle.

Die Gesteine der Geröllablagerungen gehören, ihrer petrographischen Natur nach, den Felsarten der Quellengebiete der Gewässer an und finden sich ebenso, nur kleiner, im Tieflande der Section; es fehlen darum die Rheinischen Geröllmassen gänzlich. Das vorherrschende Material der Geröllbildung ist in allen Fällen Gneis und nur die Elzgerölle machen durch eine merkliche Untermengung mit Granitgeröllen und anderem Gesteine hievon eine Ausnahme. Diese Geröllbildung besteht aus gemeinem und weißem Gneis, weißem Granit mit schwarzem und weißem Glimmer in theils grobem, theils feinem Korne, aus dem oberen und mittleren Griesbach, Seitenthal des wilden Gutachthales und oberen Elzach- oder Prechthal, rothem Quarzporphyr von Griesbach und Diorit aus dem Kregelbach und Haslachthale. In der Ebene, so zwischen Theningen und Nimburg, fand ich die Geröllablagerungen der Elz sehr arm an Granit, dagegen erscheinen unter denselben einige Sandsteingerölle, was wohl daher rührt, daß sich diese Geröllbildung hier mit der des Brettenthales vermengt hat.

Die Geröllbildung der Glotter besteht ihrer Masse nach aus gemeinem Gneis, unter welchem feinkörnige, glimmerarme, körnigflaserige Gneise vom Rohr und Gerölle von grobkörnigen Ganggraniten mit rothem Feldspath, weißem Glimmer und Turmalin kenntlich hervortreten; seltener sind Diorite vom Eckle aus dem oberen Glotterthal und sehr glimmerige Gneiße, deren Anstehen weit oberhalb dem Rohr sich finden muß.

Die mächtige Geröllbildung des Kirchzarter Thales enthält beinahe nur Gneise und zwar solche mit schwarzem Glimmer; sehr sparsam erscheinen darunter Diorite (von der Wagensteige, dem Kappler- und Welchenthal), noch seltener sind Quarzporphyrgerölle, welche sehr wahrscheinlich aus dem Höllenthal stammen, wo dieselben an dem steilen Berggehänge gegenüber der Post und oberhalb Hinterzarten anstehen, vielleicht aber auch von dem Porphyrgang von St. Wilhelm abgelöst wurden. Fromherz erwähnt in seiner genannten Schrift S. 167 kleine Gerölle eines grobkörnigen Granites mit rothem Feldspath nach dem Vorkommen vom Bärenthal, welches außerhalb des heutigen Quellengebietes der Dreisam liegt. In den kleinen Seitenthälern von Kappel kommen Serpentingerölle vor und unterhalb der Thalverzweigung von Groß- und Kleinkappel fand sich im Thalbach ein Gerölle von Glimmerporphyrit (Minette). Im Attenthal sind unter den Gneisgeröllen Diorite und hie und da Aphanite, welche dort anstehend getroffen werden, ebenso, aber sehr zahlreich, Diorite am Ausgang des Welchenthales und noch im Bache von Ebnet. Große Dioritgerölle liegen auch in der Sohle des Herenthales oberhalb Au.

Die Diluvialkiesmassen werden, wie die Alluvialkiese, zu Bauzwecken verwendet, sie nehmen aber erst im Tieflande des Rheinthales so viel Sand auf, daß ihre Benützung zur Sandgewinnung wirklich lohnend wird; zahlreiche Kies- und Sandgruben thun dies zur Genüge dar. Frisch ausgegraben, haben diese mit Sand untermengten Geröllablagerungen eine rostgelbe Farbe (Unterschied vom Alluvialkies), welche in der Tiefe des Horizontalwassers meist verschwindet. Man begegnet beim Durchgraben der Ablagerung sehr selten Zwischenlagen von Lehm und Letten, der dann meistens noch Gerölle enthält.

Das Diluvium der Thäler ist, da es einen großen Theil des Wassers ausgedehnter Condensationsflächen aufnimmt, für die Gewinnung reinen fließenden Trinkwassers von besonderer Bedeutung und zwar liefert dasselbe nicht allein nachhaltige Mengen, sondern auch sehr reines Wasser, welches an festen Bestandtheilen nur Spuren

---

*) *Daubrée*, observations sur les Alluvions anciennes et modernes d'une partie du bassin du Rhin. Strassbourg, 1850.

**) Fromherz, geognostische Beobachtungen über die Diluvialgebilde des Schwarzwaldes, S. 113 u. 165.

von Chlornatrium enthält, — von constanter Temperatur (10—12 ° C.). Sollen die Quellensammlungen reiche Wassermengen geben, so müssen dieselben tief genug angelegt werden, denn man fasse dabei in's Auge, daß mit jedem Zoll größerer Tiefe des Horizontalwassers eine zollmächtige Wasserschichte von bedeutendem hydrostatischem Drucke, wenn es hiebei nicht an Gefälle zur Fortleitung des Wassers gebricht, entblößt oder zum Abflusse gebracht wird, nach Maßgabe der hydraulischen Formel: $c = 2\sqrt{gh}$, wobei c die Geschwindigkeit, g die Fallhöhe schwerer Körper in der Sekunde = $15\frac{5}{8}$ Fuß Rheinländisch und h die Höhe vom Wasserspiegel bis zum Ausgusse bedeutet. Je größer man also in der Praxis den wichtigen Faktor h gestaltet, desto bedeutender muß die ausströmende Wassermenge sein. — Weiteres über das Horizontalwasser wurde bereits Seite 6 der topographischen Einleitung mitgetheilt.

Herr Dr. Bruckmann, Ingenieur aus Stuttgart, von der Stadtgemeinde Freiburg wegen Erschließung weiteren Trinkwassers hierher berufen, hat erst kürzlich (Oktober 1861) u. a. auf der Beurbarungswiese nahe der Karthäuserbrücke, am Uferrande eines diluvialen Hochgestades (linkes Dreisamufer), durch ein paar Schachtabteufungen in geringer Tiefe das Dasein einer mächtigen, sehr werthvollen Strömung des besten Quellwassers thatsächlich nachgewiesen; es wird damit zunächst die gewerbereiche Karthäuserstraße mit fließendem Trinkwasser versehen werden, welche sich seither keiner laufenden Brunnen zu erfreuen hatte.

Der Gebirgsschutt stammt theilweise auch aus der diluvialen Zeit, obgleich derselbe da und dort die Geröllbildungen am Fuße der Berge überlagert und folglich jüngerer Entstehung als jene ist. Mehrere Ablagerungen von Gebirgsschutt haben einige Aehnlichkeit mit den durch alte Gletscher vorgeschobenen Massen und es knüpft sich darum von selbst die Frage über deren einstiges Bestehen hier an.

Ablagerungen von Gebirgsschutt erscheinen am Ausgang der sehr kurzen und sehr steilen Thäler der Nordseite der Kandelgruppe, als von Waldkirch nach Dettenbach, von Kollnau über Eschbach nach Heimeck und in dem Altersbach, am Ausgange des Siensbach's und des kleinen Thälchens von Niedern. Diese Ablagerungen bestehen aus schmutzig gelbbraunen, mit kleinen und großen eckigen Gneisstücken untermengten Erden, welche sich in Dettenbach z. B. wohl 200' über der Thalsohle noch an die stark geneigten Thalgehänge anlegen. Im unteren Siensbachthale springen sie an den Seiten des Baches terrassenartig von den steilen Thalseiten hervor. Man findet die gleichen Ablagerungen wieder auf dem rechten Elzufer und zwar in mächtiger Entblößung unterhalb dem Scheibenbühl bei Kollnau in einem kleinen quellenreichen Tobel oberhalb Sieberhof. Diese Ablagerung bedeckt noch den ganzen Kollnau zugekehrten Vorsprung des Vögeliswaldes, also den linken Thalausgang von Kohlenbach. Zwischen der Elzach und Gutach liegen dieselben feinen lößartigen Erden nördlich Bleybach, wo sie plastischen Thon eingelagert enthalten, bis zum Silberwalde. Ich habe weder in diesen sämmtlichen Gebirgsschuttablagerungen, noch, wie schon erwähnt, in den dieselben bedeckenden Thonen oder Lehmlagen Konchylien gefunden. Mehrere Stellen zeigen die Auflagerung der Bildung auf den Geröllen völlig klar, so z. B. zwischen dem Thalbach von Siensbach und dem vom Gereut herabkommenden Rainbach, am Thalausgang bei der Mühle vom Dorfe Siensbach, die kleinen Terrainaufrisse bei der Kapelle von Eschbach und bei Kollnau. Statt den erdigen Schuttmassen treffen wir über dem Hochgestade der Geröllablagerung, welche sich am Fuße aller dieser Kandelthäler von Waldkirch bis Gutach als eine nach dem Elzflusse sanft abfallende, eine Viertelstunde breite und dreiviertel Stunden lange Terrasse hinzieht, kleine eckige Gneisstücke und Felsblöcke an, deren Fromherz in seinem Werke über die Diluvialbildungen S. 353 Erwähnung that und sowohl diese wie die Geröllterrasse als ein Strömungsprodukt aus den Seitenthälern darstellte.

In diese Geröllterrasse haben die Gewässer der Nordthäler des Kandels ihre Fluthgräben eingefurcht und am Thalausgang das Grundgebirge, den Gneis, in der Sohle blosgelegt (Altersbach), oder nur den darauf liegenden Schutt hinweggeführt und die Lehm- und Geröllablagerungen angefressen oder entblößt (Siensbachthalausgang), oder endlich: es wurden manche Stellen der Geröllterrasse von den Schuttablagerungen zuvor gar nicht betroffen und liegen nackt zu Tage (Nähe des Bären, Gemeinde Siensbach). Vor dem Altersbachthale aber erscheinen große eckige Gneisblöcke und zwar schon vor Heimeck im feinerdigen Diluvium und dort auch zu Trockenmauern zusammengetragen; ja, diese scharfkantigen Gneistrümmer begegnen uns schon über dem Hochgestade bei der kleinen Steige von Kollnau nach Eschbach. Höher im Altersbachthale, aber noch nahe der Ausmündung, ist besonders die rechte Thalseite reich an Blöcken von gemeinem Gneise mit einzelnen Gesteinen, welche röthlichen Feldspath mit silberweißem Glimmer enthalten (theilweise das Gestein der rothen Mauer, des Sturzwalles der anderen Bergseite). Noch im Mittellauf des Thales verengt sich dasselbe und der Thalgrund wird durch einen Quer-Felsdamm, über welchen der Thalbach als kleine

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Cascade herabfällt, gestaut und das Thal wird merklich steiler. Dieser Felsdamm läßt keine Gletscherschliffe wahrnehmen und nur im Bachbette zeigen sich unvollkommene Wasserglättungen.

Betrachtet man die Geröllterrasse an und für sich in ihrer Gestaltung, z. B. von dem Biergarten in Gutach, aufmerksam, so erscheint sie uns als Hochgestade klar vor Augen, denn ihre Erhöhung fällt übereinstimmend mit der Thalsohle und ihre Fläche neigt sich sanft unter $2\frac{1}{2}-3^{0}$ gegen den Rand der steilen mit der Thalsohle parallel laufenden Böschung herab. — Nur die erweiterten Fluthgräben der genannten Seitenthäler haben die Terrasse durchschnitten. Fromherz hebt hervor, daß diese Terrasse keine Elzgerölle, namentlich nicht Granite und Porphyre des oberen Elzthales und nur Gneise enthalte, was aber nicht vollkommen richtig ist, denn es finden sich in der Ablagerung nicht nur diese, obgleich höchst selten, sondern auch Diorite des Gutachthales und überhaupt Gneise, welche jenem Thale vorherrschend anzugehören scheinen. Es gewinnt im Ganzen viele Wahrscheinlichkeit, daß sich diese Ablagerung zwischen dem nordöstlich bei Ottensteeg vorspringenden Elmlesberge und der südwestlich bei Waldkirch gelegenen Flozwand in einem von der Hauptströmung gesicherten, ruhigen, langgezogenen Thalbusen der linken Thalseite abgesetzt haben und sich hieran, neben den Strömungen der Nordthäler des Kandels, die in's Elzthal bei Ottensteeg gleichzeitig auf der linken Thalseite hereinbrechenden Strömungen des Gutachthales betheiliget haben. Alle übrigen auf dieser Geröllablagerung ruhenden neueren Auflagerungen können nur aus den Kandelthälern stammen.

Wenn die Wissenschaft der Erklärung des erratischen Phänomens, weit vom nördlichen Fuße der Alpen bis Zürich, durch große Uebergletscherungen und durch Erkältung der bei uns herrschenden südostsüdlichen Luftströmung (Phöhn) *) zustimmt, so haben wir in unserem Gebirge wenigstens keinen Grund bei Verhältnissen, welche einige sprechende Wahrscheinlichkeit der Gletscherbildung in sich tragen, letztere gänzlich in Abrede zu stellen. Der Mangel gewisser Begleitungserscheinungen, wie der der Eisschliffe, kann nicht als positiver Grund zur Verwerfung des einstigen Vorhandenseins der Haupterscheinung gelten und somit müssen wir es wenigstens für möglich erachten, daß jene großen eckigen Blöcke auf dem erdigen Diluvium vor dem Altersbachthale, mit einer erratischen Lagerstätte zu vergleichen wären, ähnlich anderer im Rheinthale in gleicher Höhe wie bei Epfig und Itterswiller bei Andlau und westlich Obernai am östlichen Fuße der Vogesen.

Vor der Diluvialperiode entstanden im Breisgau Durchbrüche verschiedener vulkanischer Gesteine und Tuffe. Wir werden dieselben bei den krystallinischen Felsarten abhandeln.

III. Tertiärbildung.

Den Jurabildungen des Schönberges, im Süden der Section Freiburg, ist eine mächtige Tertiärbildung aufgelagert, welche aus einem Schichtenwechsel von

7. Kalkconglomerat, Kalksandstein und Mergel besteht. Der Sandstein ist das technisch wichtigste Glied dieser Tertiärbildung und in ihm fand man in den Werksteinbrüchen von Pfaffenweiler einen Unterkiefer mit Zähnen von Palaeotherium magnum *Cuv.*, welcher in der Freiburger Universitätssammlung aufbewahrt wird. Die gesammte Bildung benannte man früher „Breisgauer Molasse", obgleich dieselbe petrographisch und geologisch von den weichen Gesteinen der Molasse der Schweiz gänzlich verschieden ist. Sie hat im oberen Breisgau und in der alten Markgrafschaft Baden eine bedeutende Ausdehnung, wird dort aber von einer jüngeren Tertiärbildung mit Petrefacten, wie solche im Landschneckenkalke des Mainzer Beckens vorkommen, stellenweise überlagert.

Wollte man nach dem Auftreten der westlich einfallenden Tertiärbildung auf der Höhe des Dürrenberges, östlich Oehlinsweiler (Nordrand der benachbarten Section Todtnau) bis in die Sohle des oberen Thalhauser Thälchens, auf deren vertikale Entwicklung schließen, so würde sich eine Mächtigkeit von über 700′ ergeben, welche Zahl außer dem Verhältnisse zur Gesammtmächtigkeit aller übrigen Flözbildungen des Schönberges stände. Die letzteren fallen in diesem Gebirge, abgesehen von vielen Unregelmäßigkeiten, bis zu 25° westlich ein, und das lose Conglomerat erscheint durch seine Ausstreuung und Rutsche über die unteren Formationsglieder überdies weit mächtiger, als es wirklich ist, so daß wir genöthigt sind, uns mit der ungefähren Annahme von etwa 300′ als Maximum zu behelfen. Trotz dieser bedeutenden Mächtigkeit würde es der Natur entgegen sein, diese Tertiärbildung in Abtheilungen zu bringen, denn es zeigen weder die Conglomerate noch Sandsteinbänke regelmäßige und weithin fortsetzende Lagerung, sondern sie keilen sich abwechslungsweise aus oder gehen allmählig in einander über und die gesammte Tertiärbildung giebt uns dadurch das Bild einer Entstehung aus bald stürmischen, bald ruhigen Gewässern.

*) Phönix der Alten; fälschlich „Föhn" geschrieben. S. Verhandl. der naturforsch. Gesellsch. Graubündens.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg