

Über
die Grundgesetze der mechanischen Geologie,

von

Herrn Hauptmann FRIEDRICH WEISS

in München.

Vierte Abtheilung*.

Hiezu Tafel VIII.

Unter den Landstrichen *Mittel-Europa's*, deren Oberflächen ausschliesslich der ältesten Erdrinden-Bildung angehören oder von paläozoischen Sedimenten bedeckt sind, blieben nur einige Gegenden in den *Ardennen* und im *Hunsrück* den Einflüssen jener Dislokationen gänzlich entzogen, die den ersten Faltungen der Erd-Rinde nachfolgten. Im mittlen *Europa* kann sich desshalb die Forschung nur in den genannten beiden *Niederrheinischen* Gebirgs-Systemen noch sicherer Aufschlüsse über die primitive Oberflächen-Bildung erholen, welche den proto-kryptogenen Urfaltungen der Erd-Rinde entstammt.

In allen übrigen *Mittel-Europäischen* Gebieten, welche primitive und paläozoische Gebilde bedecken, haben Dislokationen, welche in den neueren Fugen- oder in einer der beiden Kluft-Richtungen der Erd-Rinde erfolgten, zahlreiche Störungen im ursprünglichen Schichten-Bau der Erd-Rinde und in den ursprünglichen Oberflächen-Formen derselben veranlasst.

Auch die Oberfläche des grossen Länder-Raums, welcher im äussersten Westen von *Frankreich*, vorzüglich den silurischen Bildungen angehört, deren Lagerungs-Verhältnisse dortselbst ein Haupt-Gegenstand der Untersuchungen *Französischer* Geologen geworden sind, ist von zahlreichen Dislokationen des unteren Erd-Firmaments umgeformt worden. Die silurischen Gebilde der *Bretagne* wurden schon vor diesen Umgestaltungen durch granitische Ausbrüche, die während der Epoche der Rotations-Änderung vorzugsweise in titanogenen Richtungen erfolgten und welchen an Grossartigkeit in *Mittel-Europa* nur jene auf dem Plateau der *Auvergne* an die Seite gesetzt werden können, nördlich und südlich umgürtet und hiedurch zu einem abgeschlossenen Plateau-

* Vgl. S. 641.

Systeme ausgebildet. Paläo-hadogene Falten-Senkungen des in der Ausbildung begriffenen unteren Erd-Firmaments haben am Schlusse der (permischen) Übergangs-Epoche diese bereits durch endogene Ausbrüche verbundenen Urfalten-Rücken der *Bretagne* zu emarinen krptohadogenen Kulminations-Massen- und Ketten-Systemen umgewandelt, und paläo-gigantogene Spalten-Bildungen haben gleichzeitig die Urspalten-Rücken der Halbinsel *Cotentin* zu einem titano-gigantogenen gerad-gebrochenen Kulminations-Kettensysteme umgeformt.

Nur in jenen Gegenden der *Bretagne*, welche von der Einwirkung aller Dislokationen des unteren Erd-Firmaments verschont blieben, kann man erwarten, die Richtung der Urfalten-Erhebungen und Senkungen sowohl in dem Streichen der Schichten als in den Formen der Erd-Oberfläche ausgeprägt zu finden. Allein letzte Hoffnung findet sich in der *Bretagne* nur selten erfüllt, denn, wie E. DE BEAUMONT bemerkt, scheinen die Erhebungen, welche während einer jeden Dislokations-Epoche der Schichten unfehlbar entstanden seyn mussten, im Laufe der nachfolgenden Umwälzungen, welche der Boden der *Bretagne* erlitten hat, bis auf einzelne geringe Boden-Unebenheiten wieder gänzlich verschwunden zu seyn, so dass die Oberfläche der *Bretagne* gegenwärtig einen vorzugsweise ebenen und monotonen Charakter trägt, welcher das Auge des Geologen ermüdet*.

Aus diesem Grunde bieten die Streich-Linien der Schichten und ihre diskordanten Lagerungs-Verhältnisse in einem grossen Theil der *Bretagne* die einzigen Anhalts-Punkte für die Aufstellung der Erhebungs-Systeme. Da aber die Streich-Linien flacher und stark-fallender Schichten an allen Knoten-Punkten der Kulminations-Systeme weder die ursprünglichen Schichten-Aufrichtungs-Achsen noch die späteren Ablenkungs-Linien der Schichten erkennen lassen, so sind wir genöthigt vor Allem jene Regionen kennen zu lernen und bei Untersuchung der Direktionen der primären Erhebungs-Systeme der *Bretagne* sorgfältig auszuscheiden, in welchen durch Kreuzungen neuerer Falten- und Spalten-Erhebungen mit bereits bestehenden Urfalten- und Urspalten-Zügen sich die Kulminations-Ketten und Massen-Systeme der *Bretagne* ausgebildet haben.

Ungeachtet des bereits angedeuteten vorherrschend ebenen und eintönigen Charakters ist die *Bretagne* dennoch innerhalb einer gewissen Zone von ausgesprochenen Erhebungen durchzogen, deren höchsten Gipfel die Höhe von 400^m über dem Meere erreichen oder selbst überschreiten. Diese Zone grösserer Boden-Unebenheiten erstreckt sich von O. 4° N. nach W. 4° S., und daher beinahe vollkommen ostwestlich, von der Umgegend von *Falaise* und *Alençon* bis zu den äussersten Punkten von *Finisterre***.

Die Erhebungs-Linien, welche diese Zone vorzugsweise charakterisiren, werden von DUFRENOY

* É. DE BEAUMONT, *Notice sur les systèmes des montagnes* S. 342.

** Ebendas. S. 342.

im 3. Kapitel der „Erklärung der geologischen Karte von *Frankreich*“ als die dritten und jüngsten der Dislokations-Linien bezeichnet, welche in der *Bretagne* vorherrschen, indem er sich folgenderweise über dieselben ausspricht:

„Die dritte Dislokations-Linie, welche weit jünger als die beiden vorhergehenden ist, und deren geologisches Alter wir nicht bestimmen können, läuft beinahe von Ost nach West, nur wenige Grade nach Nord abweichend.“ *

Die westliche Verlängerung dieser hadogenen Dislokations-Linie der *Bretagne* wird an den West-Gestaden von *Finisterre* und in der *Chaussée de Sein* submarin, ohne sich auf dem Festlande in den Bereich ungehobener Schichten zu erstrecken. Das östliche Ende der hadogenen Hebung-Zone bildet aber zwischen *Argenton* und *Alençon* ein aus silurischen Schichten zusammengesetztes Vorgebirge, welches auf drei Seiten im Süden, Osten und Norden von Lias und jurassischen Niederschlägen umgeben ist, die in niedrigern Niveau's liegen, als der aus silurischen Gebilden zusammengesetzte Halbinsel-förmige und gebirgigere Vorsprung. Diese Verhältnisse bieten ein sicheres Anzeichen, dass die hadogene Kulminations-Hebung, welche ausschliesslich die primären Schichten der *Normandie* und *Bretagne* von *Alençon* bis *Finisterre* dislozirte, ohne sich in das sekundäre und tertiäre Gebiet des Beckens von *Nord-Frankreich* zu erstrecken, ein relatives Alter besitzt, welches zwischen die Ablagerungs-Zeit der Steinkohlen und jene des Lias fällt.

É. DE BEAUMONT's Forschungen erlauben, die von uns so eben angedeuteten Grenzen dieser relativen Alters-Bestimmung noch näher zu ziehen. Die Haupt-Umriss der nördlichen Küsten der *Bretagne* sind ihm zufolge von dieser Erhebungs-Linie abhängig, welche so mächtig auf die Gestaltung dieser Gegend eingewirkt hat; sie findet sich in der Richtung aller granitischen Gipfel wieder, welche die *Bretagne* von W. nach O. durchziehen, und sie scheint ihm das Ergebniss der Ausbrüche zu seyn, welche diese Erhebungen zusammensetzen **. Er versetzt mit Recht die Emportreibung dieser aus jüngeren Porphyrtartigen Graniten zusammengesetzten Massen, welche — DUFRENOY zufolge — noch die Schichten im Steinkohlen-Becken von *Quimper* zerrüttet haben ***, in die Bildungs-Epoche seines Systems der *Niederlande* (Nr. 9), dessen Entstehung er mit der Ablagerung des Zechsteins und den zahlreichen Eruptionen von Porphyren und jüngeren Graniten zusammenstellt. Es ist Diess das erste Erhebungs-System, welches nach der am Schlusse der Steinkohlen-Periode eingetretenen Rotations-Änderung und nach der während dieser Katastrophe grösstentheils vollende-

* DUFRENOY, *Explication de la carte géologique de France*, t. I, p. 181.

** É. DE BEAUMONT, *Notice sur les systèmes des montagnes* S. 343.

*** DUFRENOY, *Expl. de la carte géol. de France*, t. I, p. 194.

ten Ausbildung des untern Erd-Firmaments theilweise in ostwestlicher, theilweise noch in der Richtung der Urfalten entstanden ist *.

Unter den Eruptionen von jüngerem Granit, welche in der *Bretagne* diese krypto-hadogenen Dislokationen begleiteten, sind vor Allem die Reihen granitischer Massen bemerkenswerth, welche sich von *Juvinigny* über den *Mont-Temblaine*, den *Mont-Saint-Michel* und den *Mont-Dol* bis *Château-neuf* erstreckt. Die krypto-hadogene Erhebungs-Richtung ist ferner in den allgemeinen Formen und Begrenzungs-Linien der granitischen Massen im Süden der Stadt *Mayenne*, von *Hédé*, von *Dinan* und *Moncontour*, von *Quintin* und den granitischen Erhebungen im Norden von *Brest* und am Eingange der *Iroise* zu erkennen **. Die ostwestliche Erhebungs-Richtung ist in der bestimmtesten Weise in den Hebungs-Rücken und Streich-Linien der Schichten der *Montagne noire* zwischen *Cachaix* und *Quimper*, an der Süd-Seite der Bay von *Douarnenez* und in vielen Streichlinien der Schichten auf der Halbinsel *Crozon* und in der Umgegend von *Brest* ausgeprägt ***.

Die ausgedehnteren ost-westlichen Falten-Erhebungen des unteren Erd-Firmaments sind in der Regel von gleichzeitigen meridianen Spalten-Erhebungen begleitet. Auch von der krypto-hadogenen Dislokations-Linie, an der Nord-Küste der *Bretagne* zweigt in ihrer östlichen Hälfte eine meridiane Spalten-Bildung ab, welche das titano-gigantogene Kulminationsketten-System der *Normannischen* Halbinsel und die nord-südliche Richtung ihrer West-Küste erzeugte. Die Halbinsel *Finisterre* wird aber von einer 5 Meilen langen meridianen Spalten-Erhebung unterbrochen, welche vom Schaar-Punkte der *Montagnes d'Acrée* sich bis *Saint-Pol-de-Léon* erstreckt.

Dass auch die meridianen Dislokations-Linien dem Eruptiv-System der nördlichen Küsten der *Bretagne* beigerechnet werden können, beweist der Umstand, dass in der Umgegend von *Morlaix*, sowie in der Gegend zwischen *Landivisieu* und *Saint-Pol-de-Léon*, zahlreiche krypto-gigantogene Hebungs-Rücken aus eruptiven Massen von Granit und Syenit zusammengesetzt sind, welche die ältesten Schichten durchbrachen †.

In *Finisterre* und in der *Normandie* scharen sich daher ostwestliche und meridiane Dislokations-Systeme, welche den ältesten Falten- und Spalten-Erhebungen des neueren Erd-Firmaments beigerechnet werden müssen, mit zahlreichen Urfalten- und Urspalten-Systemen. Hieraus ergibt sich von selbst, dass letzte als die ursprünglichen Schichten-Aufrichtungs-Achsen, und dass die paläo-hadogenen und paläo-gigantogenen Dislokations-Linien als die späteren Schichten-Ablenkungsachsen zu betrachten sind, und dass die Streichlinien der Schichten in *Fi-*

* É. DE BEAUMONT, *Notice sur les systèmes des montagnes* S. 293.

** Ebendas. S. 345. — *** Ebendas. S. 346.

† Ebendas. S. 108.

nisterre und in der *Normandie* desshalb grösstentheils middle diskordante Komplementar-Systeme bilden werden.

Um diese mittlen Richtungen der diskordanten Streichlinien, welche von den sich kreuzenden Direktionen der älteren und neueren Fugen und Klüfte abhängig sind, näher bestimmen zu können, ist es nothwendig, die Richtungen genauer kennen zu lernen, welche in den westlichen Theilen der kontinentalen Massen von *Europa* die Urfalten- und Urspalten-Erhebungen unveränderlich befolgen.

Bei Erörterung des Systemes des *Hunsrücks* (Nr. 5) wurden von É. DE BEAUMONT selbst einige der vorherrschendsten Streichlinien in der *Bretagne* bezeichnet, welche wirklichen Urfalten-Bildungen ihre Entstehung verdanken und daher mit der Richtung der Urparallel-Kreise vollkommen übereinstimmen. Im *Morbihan* sowie in der *Normandie* werden von ihm fernere Reihen von eruptiven Erhebungen angeführt, welche wirkliche Systeme von Urspalten-Erhebungen darstellen und daher mit der Richtung der Urmeridian-Kreise zusammenfallen.

Was die Richtung der Urfalten betrifft, so wird man nach É. DE BEAUMONT's eigenem Geständnisse* bei einem Blicke auf jenen Theil der Karte von *Frankreich*, welcher die *Bretagne* darstellt, von gewissen Streichlinien der Schichten überrascht, welche die Halbinsel in ihrer ganzen Breite durchziehen, und von welchen er die Streichlinien zwischen *Caen* und *Belle-Isle* und vom *Cap de la Hague*** nach der Spitze *Penmarch* als Beispiele anführt. Letzte Linie bezeichnet mit mathematischer Genauigkeit einen Bogen des Urparallel-Kreises unter $40^{\circ}40'$ nördl. Urbreite, und man braucht die Streichlinie von *Caen-Bellisle* nur nach dem dieser Insel benachbarten Felsen von *Hoedic* zu führen, um eben so genau einen Theil des Urparallel-Kreises unter $39^{\circ}35'$ nördl. Urbreite, zu erhalten. Die Richtung beider Linien, auf *Saint-Malo* bezogen, ist O. 48° N. und entspricht der Direktion hora 3—4 des bergmännischen Kompasses, einer Richtung, deren weitverbreiteten Einfluss auf das Streichen der ältesten Schichten schon im Jahre 1792 der sichere Forscherblick A. v. HUMBOLDT's erkannt hatte***.

Die Richtung hora 3—4 im Streichen der älteren Schiefer-Gebirge wird in der *Bretagne* noch an einer Menge von anderen Punkten vorgefunden †. Obwohl É. DE BEAUMONT wenig geneigt ist, dieselben sämmtlich auf das System des *Hunsrücks* zu beziehen, welches unter seinen Gebirgs-Systemen die Urfalten-Erhebungen *Mittel-Europa's* am vollkommensten darstellt, so bezeichnet er dennoch in den Departements *Ile et Vilaine* und *Côtes du Nord* in der Umgegend von *Can-*

* A. a. O. S. 197.

** Im Texte S. 198 findet sich „*Cap de la Hougue*“ angegeben. Allein die Linie von *la Hougue* nach *Penmarch*, auf *St. Malo* bezogen, läuft nach O. 22° N., während É. DE BEAUMONT ausdrücklich erwähnt, dass die reduzierte Richtung dieser Linie O. 47° N., wesshalb die Lesart „*Cap de la Hague*“ anzunehmen ist.

*** A. a. O. S. 172. — † Ebendas. S. 197.

cale, von *Jugon* und *Lamballe* sehr entwickelte Streichlinien, die er demselben beizählt und welchen, auf *Saint-Malo* bezogen, ebenfalls die mittlere Richtung O. 48° N., anstatt der von ihm bezeichneten Direktion O. $42^{\circ}15'$ N., zuzuschreiben seyn dürfte.

Auch von PULLON-BOBLAYE wurde das Streichen der ältesten Schichten in der *Bretagne* zwischen den Richtungen NO. und NNO. eingeschlossen gefunden, und er scheint diese Direktion so konstant beobachtet zu haben, dass er nach É. DE BEAUMONT's Mittheilung* betroffen war, die Streichlinien der Schichten, welche noch zwischen dem Kanal und *Landernau* von NO. nach SW. laufen, an der Rhede von *Brest* nach O. $20-25^{\circ}$ N. gerichtet zu finden.

Allein in der südlichen Hälfte des Halbinsel-förmigen breiten Vorgebirgs *Finisterre* bildeten die bereits geschilderten paläo-hadogenen Durchbruch-Erhebungen, welchen die granitischen Eruptionen im Norden von *Brest* und am Eingange der *Passage de l'Iroise* entstammen**, ein krypto-hadogenes Kulminations-Massensystem, in welchem, den bereits entwickelten allgemeinen Grundsätzen der mechanischen Geologie zufolge, zwei Systeme von diskordanten Komplementar-Streichlinien der flachen und stark-fallenden Schichten bestehen können. Diesen Grundsätzen zufolge wird die Richtung des einen Systems zwischen die Richtung der ursprünglichen Schichten-Aufrichtungsachse O. 48° N. und jene der ostwestlichen Schichten-Ablenkungsachse fallen, und demselben entspricht daher im Allgemeinen die mittlere Direktion O. 24° N., während dem zweiten diskordanten Komplementar-Systeme eine mittlere komplementäre nordnordwestliche Richtung zukommen wird.

In sämtlichen krypto-hadogenen Kulminations-Systemen der *Bretagne* entsprechen die wirklich beobachteten Streichlinien oft in überraschender Beständigkeit der aus theoretischen Grundsätzen für das erste diskordante Komplementar-Streichsystem abgeleiteten Direktion O. 24° N. DUFRENOY bezeichnet die Linien O. 20° N. — W. 20° S. als allgemeine Richtungs-Linien der kambrischen Schichten, deren starkes Fallen von der (paläo-hadogenen) Emporhebung feinkörniger Granite herrührt***. Besonders in der zentralen ostwestlich dislozirtten Zone der *Bretagne* herrscht diese Richtung vor, und namentlich wird sie auf der Strasse zwischen *Ploermel* und *Dinan* beobachtet †.

É. DE BEAUMONT erklärt ferner die Direktion O. $20-25^{\circ}$ N. als jene der Glimmerschiefer und Gneiss-Schichten eines grossen Theils des krypto-hadogenen Kulminations-Systems zwischen der Rhede von *Brest* und der *Isle de Bas* ††, und die nämliche Richtung findet sich nach FRAPOLLI in den silurischen Schichten der Halbinsel *Finisterre* und in den Glimmer- und Chlorit-Schiefeln der von zahlreichen paläo-hadogenen Faltungen umgeformten Gegend zwischen *Gourin* und *Quimper* †††.

* A. a. O. S. 97. — ** Ebendas. S. 345.

*** Ebendas. S. 95. — † Ebendas. S. 96.

†† Ebendas. S. 97. — ††† Ebendas. S. 98.

Es kann mit Zuversicht erwartet werden, dass auch das zweite System der oben erwähnten diskordanten Komplementar-Streichlinien der krypto-hadogenen Kulminations-Systeme der Beobachtung der Geologen nicht entgangen ist. Diese zweite Gattung der diskordanten Streichlinien der Schichten an den Knoten-Punkten älterer und neuerer Falten-Erhebungen ist es aller Wahrscheinlichkeit nach gewesen, welche RIVIÈRE in der *Vendée* und an der SW.-Küste der *Bretagne* beobachtet hat, indem er dortselbst die Streichlinien NNW. nach SSO. als jene der ältesten Dislokationen bezeichnet. RIVIÈRE's Angaben haben É. DE BEAUMONT bestimmt, diese nordwestlich gerichteten Dislokationen seinem ältesten Gebirgs-Systeme beizulegen, welches er unter dem Namen „System der *Vendée*“ (Nr. 1) zusammenfasst*.

Das häufige Vorkommen der Richtung O. 20° — 25° N. in den Streichlinien der ältesten Schichten der *Bretagne* veranlasste ferner É. DE BEAUMONT diese Direktion seinem nächstältesten „System von *Finisterre*“ zu Grund zu legen. Die diskordante Komplementar-Richtung NNW. nach SSO. und die auf ihr nahezu senkrechte von O. 20° — 25° N. sind jedoch, wie weiter oben gezeigt wurde, überall als Ergebniss der Kreuzungen paläo-kryptogener und paläo-hadogener Falten-Senkungen zu betrachten. Die Systeme der *Vendée* und von *Finisterre* bezeichnen daher keineswegs eigenthümliche Systeme von wirklichen Schichten-Aufrichtungs- oder Schichten-Verwerfungs-Linien, ebenso wenig wie É. DE BEAUMONT's drittes Gebirgs-System von *Longmynd*. Diess letzte stellt ebenfalls nur ein System von diskordanten mittlen Streichlinien solcher Schichten dar, welchen durch die Kreuzung gigantogener Spalten-Erhebungen mit kryptogenen Urfalten-Erhebungen mittlere und nordöstliche Streichlinien mitgetheilt wurden.

Dass auch in jenen Gegenden, aus welchen dieses dritte Gebirgs-System her stammt, die ältesten Gebirgs-Systeme in vollkommener Übereinstimmung mit den mechanisch-geologischen Grund-Gesetzen entstanden sind, beweist die vortreffliche Schilderung derselben in SEDGWICK's „Skizze über die geologische Struktur von *Nord-Wales*“**, in welcher É. DE BEAUMONT nachstehende Stellen auf das Vorhandenseyn seiner Systeme von *Longmynd* und des *Hunsrücks* sowie des *Morbihan* und des *Belchen* beziehen zu können glaubte***.

„Die ältesten Bewegungen,“ erklärt SEDGWICK, „von welchen wir deutliche Spuren finden, sind jene, welche die Richtung NO. veranlasst und den Gebirgs-Massen eine Wellen-förmige Oberflächen-Bildung aufgeprägt haben.“

„Weit später erzeugte eine Reihe von Bewegungen eine west-nordwestliche Lagerung, einerseits in dem alten Systeme (der Schichten) an dem nördlichen Ende der *Berwyns*, andererseits im oberen

* A. a. O. S. 93.

** SEDGWICK, „*Outline of the geological structure of North-Wales*,“ *Proceedings of the geological Society of London*, t. IV, p. 222 (1843).

*** É. DE BEAUMONT, *Notice sur les systèmes des montagnes* S. 238.

Systeme von *Derbyshire*. Der Vf. schreibt die ausserordentliche Verwirrung, welche die Lagerung der Schichten in der Kette der *Berwyns* darbietet, der Durchschneidung von zwei Haupt-Erhebungslinien zu, von welchen sich die eine auf die alte nach NO. oder nach NNO. gerichtete Bewegung bezieht und die andere auf die nachfolgende nach WNW. gerichtete. Wahrscheinlich,“ fügt er hinzu, „wurden die Konglomerate, welche am Fusse des Kohlen-Kalksteins von *Derbyshire* lagern, nach dieser Periode gebildet.“

In *Derbyshire* ist die Richtung der Urparallel-Kreise N. 38° O., ein Winkel, welcher dem arithmetischen Mittel der Direktionen NNO. und NO., welche von SEDGWICK den ältesten Wellen-förmigen Erhebungen von *Nord-Wales* zugeschrieben werden, hinlänglich genau entspricht, um die Überzeugung fassen zu können, dass SEDGWICK's ältestes System von *Wales* mit den Urfalten-Erhebungen der Erde gleichbedeutend ist. Die später nachfolgenden westnordwestlich gerichteten Bewegungen, deren Schichten-Störungen SEDGWICK vorzüglich in den *Berwyns* beobachtete, sind aber die den Urfaltungen nachfolgenden Urspalten-Bildungen, deren Richtung in *Nord-Wales* W. 38° N. (WNW. gen NW.) ist. Das Alter beider Erhebungs-Systeme, welches SEDGWICK in die Periode vor Ablagerung der Konglomerate des Todtliegenden versetzt, bestätigt die Ansicht noch weiter, dass er in den westnordwestlich gerichteten Dislokationen wirkliche paläo-titanogene Urspalten-Erhebungen und keine neueren pseudo-titanogenen Durchbruch-Erhebungen beobachtet hat.

Eben so verwerflich wie E. DE BEAUMONT's Versuch, in SEDGWICK's einfacher und klarer Schilderung der Urfalten- und Urspalten-Erhebungen von *Nord-Wales* die Gründe zu finden, um dieselben in vier Erhebungs-Systeme zu trennen, welche in Alter und Richtung unter sich gänzlich verschieden sind, ist sein entgegengesetztes Bestreben, das krypto-gigantogene Kulminations-System, welches vor den primitiven Schichten in der Hügel-Kette *Longmynd* gebildet wird, als ein einziges Erhebungs-System zu betrachten. Die proto-kryptogenen, nach N. 38° O. gerichteten Streichlinien der ältesten Schiefer in der Gegend von *Church-Stretton* wurden während der zahlreichen paläo- und meso-gigantogenen Dislokationen, welche den Schichten-Aufrichtungsachsen der Gebirge von *Wales* eine nordsüdliche Schichten-Ablenkungs-Achse hinzufügten und den östlichen Begrenzungs-Rändern der silurischen Formation vorherrschend meridiane Richtungen gaben, nach N. 25° O. abgelenkt.

Die Grauwacken, welche in den Hügeln von *Longmynd* die in proto-kryptogenen Richtungen gefalteten ältesten Schiefer ursprünglich horizontal und daher diskordant überlagerten, wurden der geringern paläo-kryptogenen Schichten-Störungen halber durch die ältesten hadogenen Falten-Bildungen in mehr ostwestliche Streichlinien abgelenkt. Sie erhielten desshalb durch die gigantogenen Hebungen die Direktion O. 42° N., während, wie schon bemerkt wurde, den ältesten stärker fal-

lenden Schiefen durch die nämlichen meridianen Schichten-Ablenkungen die Richtung N. 25° O. mitgetheilt wurde.

É. DE BEAUMONT'S drittes System von *Longmynd* ist den so eben entwickelten Gründen gemäss nur ein System von diskordanten Streich-Linien in dem krypto-gigantogenen Kulminations-Kettensysteme von *Longmynd*.

Auch die krypto-gigantogenen Hebungs-Rücken, welche, wie weiter oben angeführt wurde, von der ostwestlichen Haupt-Erhebungsachse der *Bretagne* zwischen *Morlain*, *Landivisieu* und *Saint-Pol-de-Léon* abzweigen, zählt er seinem Systeme von *Longmynd* bei. Nordnordöstliche Streich-Linien der Schichten wiederholen sich nach DUFRENOY in der westlichen Hälfte der Halb-Insel bis zur Strasse von *Ploermel* nach *Dinan* noch mehre Male *; stets kann jedoch der Nachweis geliefert werden, dass diese Richtung nur mittlen Längens-Achsen krypto-gigantogener Hebungs-Rücken und diskordanten Systemen von Streich-Linien der Schichten in diesem Theile der Erde angehört.

Weit glücklicher als mit den Versuchen, diskordante Streich-Linien in den Höhen-Zügen der *Vendée*, von *Finisterre* und von *Longmynd* für selbstständige Erhebungs-Linien auszugeben, ist É. DE BEAUMONT bei Aufstellung seines 4. Gebirgs-Systems gewesen, welches er System des *Morbihan* benannte und das den Urspalten-Erhebungen des westlichen *Frankreichs* beinahe vollkommen entspricht.

Das Bestehen eines besondern Erhebungs-Systems, welches im Allgemeinen der Südwest-Küste der *Bretagne* und der *Vendée* parallel läuft, wurde schon von RIVIÈRE und BOBLAYE erkannt **. Letzter bezeichnet es als einen der hervortretendsten Züge in dem geologischen Bau der *Bretagne*, dass ihre südwestlichen Küsten von einem Plateau begrenzt sind, welches das Innere des Landes überhöht und welches von den in's Meer sich ergiessenden Flüssen in tief eingeschnittenen Queer-Thälern durchbrochen wird. Dieses Plateau erstreckt sich von *Nantes* bis *Quimper* in einer Länge von mehr als 60 Lieues und ist vorzüglich aus den ältesten Schiefen, dann aus Gneiss, Granit und Protogyn zusammengesetzt, welchen BOBLAYE sämmtlich eine ost-süd-östliche Lagerung beilegt. ÉLIE DE BEAUMONT vermuthet jedoch mit vollem Rechte, dass RIVIÈRE'S Angabe, welche die Schichten dieser Region auf NW. mit geringer Abweichung nach W. streichen lässt, jener von BOBLAYE vorzuziehen sey ***. Seinen eigenen Forschungen zufolge glaubt er die Richtung dieses Erhebungs-Systems, welches er System von *Morbihan* nennt, am besten durch eine Linie bezeichnen zu können, die von der Insel *Noirmoutier* nach der Insel *Quessant* von O. 38°15' S. nach W. 38°15' N. läuft und die isolirten Massen der Insel *Hoedic*, *Huat* und der Halb-Insel *Quiberon* mitten durchschneidet.

* DUFRENOY, *Explication de la carte géologique de la France*, t. I, p. 210.

** É. DE BEAUMONT, *N. s. l. S. d. M. S.* 135.

*** Ebenda S. 137.

Die 6 Lieues lange, äusserst schmale und scharf bezeichnete Reihe von Inseln und Klippen zwischen *Hoedic* und *Quiberon* liegt genau unter dem Urmeridian-Kreise von 118°45' östlicher Ur-Länge, dessen Richtung (O. 43° S.) von É. DE BEAUMONT'S Richtungs-Linie des Systems von *Morbihan* nur um 4°45' abweicht, mit RIVIÈRE'S Angabe hingegen vollkommen übereinstimmt.

Das System des *Morbihan* ist daher unzweifelhaft ein einfaches Urspalten-System, und wir können somit É. DE BEAUMONT'S Vermuthung unbedingt bestätigen, dass dieses System eine sehr grosse Verbreitung besitzt *. Er findet die Richtung desselben in den Schiefer-Gebirgen der Departements der *Corrèze*, der *Dordogne* und der *Charente* wieder, zählt ihm die titanogenen Erhebungs-Rücken des Gneisses und Glimmer-Schiefers der Umgegend von *Messina* bei, und vermuthet mit Recht das Vorkommen dieses Systems im *Böhmer-Wald*, im *Erzgebirg* und in den Steppen der *Ukraine* **.

Auch der vorzugsweise eruptive Charakter, welchen die Urspalten-Erhebungen an sich tragen, ist É. DE BEAUMONT nicht entgangen, indem er die Linie von *Guernsey* nach *Sillé de Guillaume*, die von dem Ur-Meridian unter 121°10' östlicher Ur-Länge nur um einige Grade abweicht, als eine Erhebungs-Achse bezeichnet, die durch verschiedene granitische Massen bestimmt ist und gleichzeitig durch mehre aus Gneiss und den ältesten Schiefem bestehende Höhen-Rücken sich kennzeichnet, welche in der Richtung dieser Linie sich hinziehen ***.

Indem diese Hebungs-Linie an allen Orten, wo dieselbe silurische Schichten durchkreuzt, nirgends bemerkenswerthe Erhebungen im Gebiete derselben bewirkte †, so sind die in ihrer Richtung erfolgten Dislokationen unstreitig proto-titanogenen Urspalten-Bildungen der Erde zuzuschreiben. Da das Schichtenstreich-System von *Finisterre* in dieser Gegend und vorzüglich an der Rhede von *Brest*, FRAPOLLI'S Angaben zufolge ††, auch häufig in den silurischen Schichten sich ausprägte, so wird die hieraus abzuleitende Folgerung wohl schwerlich Einsprache finden, dass die Urspalten-Bildungen im System des *Morbihan* älter sind als die hadogenen Falten-Senkungen, welche die emarinen Schichten-Ablenkungen und die diskordanten Streich-Linien im System von *Finisterre* veranlassten, und dass sie ebenso den noch jüngern emarinen gigantogenen Schichten-Störungen im System von *Longmynd* im relativen Alter vorangehen.

É. DE BEAUMONT sucht im Gegentheile ein jüngerer relatives Alter des Systems von *Morbihan* aus dem Umstande nachzuweisen, dass auf der Insel *Quessant* die Erhebungs-Rücken dieses Systems die ostnord-östlich ziehenden Schichten des Systems von *Finisterre* unter einem Winkel von beiläufig 60 Graden durchkreuzten †††. Diese Diskordanz ist

* A. a. O. S. 138. — ** Ebenda S. 139—141. — *** Ebenda S. 146.

† Ebenda S. 146. — †† Ebenda S. 98.

††† Ebenda S. 147.

jedoch aus der Umformung titanogener Hebungs-Rücken zu erklären, welche in Mitte der bereits durch die Urfalten-Bildungen stark dislozirten Schichten entstanden waren und in vergleichsweise jüngern Perioden durch die emarinen hadogenen Schichten-ablenkungs-Linien der *Bretagne*, welche auch die Insel *Quessant* noch erreichten, zu einem titano-hadogenen Kulminations-Systeme umgebildet wurden.

Auch die übrigen Versuche É. DE BEAUMONT'S, das relative Alter seiner ersten vier Gebirgs Systeme durch Untersuchung der diskordanten Lagerung der Schichten und der übrigen Verhältnisse zu bestimmen, unter welchen sich seine Systeme gegenseitig kreuzten, sind eben so mangelhaft wie der eben erwähnte, da von ihm nirgends der unvertilgbare Einfluss berücksichtigt wurde, welchen die proto-kryptogenen Falten-Senkungen der Erd-Rinde durch Erzeugung einer höchst gleichmässigen saigern Schichten-Stellung des Gneisses und der ältesten krystallinischen Schiefer auf das Streichen ihrer Schichten bei allen spätern Hebungen und Senkungen ausgeübt hat. Diese proto-kryptogene Schichten-Faltung war Veranlassung, dass die primitiven Gebilde von den paläozoischen Sedimenten beinahe ausnahmslos diskordant überlagert werden, welche Erscheinung sowohl in der *Normandie* als an vielen Punkten der *Bretagne*, besonders am Süd-Fusse der *Montagne noire* bei *Gourin*, am Süd-Ufer der Einfahrt von *Brest*, an der *Pointe des Espagnols* bis *Kerjean* und an der Süd-Seite des Flusses von *Landernau* * sich in voller Entwicklung zeigt.

In dem Umstande, dass die in waagrechter Lage befindlichen paläozoischen Schichten bei allen Dislokationen des untern Erd-Firments eine weit grössere Neigung zur Veränderung ihrer Streich-Linien in ostwestlicher und meridianer Richtung zeigten, als die senkrecht einschliessenden krystallinischen Schiefer, liegt der Grund zu jenen irrigen Voraussetzungen, welche É. DE BEAUMONT zur Aufstellung seiner Klassifikation der ältesten Gebirgs-Systeme der *Bretagne* veranlassten. Dieser Umstand bildet aber auch den Schlüssel zum Verständniss der Forschungen aufmerksamer Beobachter über die Lagerungs-Verhältnisse der primären Schichten der *Bretagne*, unter welchen sich vor Allen die nachstehend angeführten Bemerkungen von PULLON-BOBLAYE durch ihre scharfsinnige Auffassung, Richtigkeit und Klarheit auszeichnen.

„Die Fels-Massen der 2. Gruppe,“ sagt BOBLAYE **, „(welche beinahe stets eine mehr oder minder entwickelte Schichten-Reihe zwischen den ältesten krystallinischen Schiefen und den Übergangs-Formationen bilden) zeigen sich überall in konkordanter Lagerung mit den Schichten, auf welchen sie ruhen, und nehmen einen grossen Theil des Beckens im Innern [der *Bretagne*] ein.“

* A. a. O. S. 98.

** PULLON-BOBLAYE, *Essais sur la configuration et la constitution géologique de la Bretagne* im „*Mémoire du Muséum d'histoire naturelle*“, t. XV p. 66 und É. DE BEAUMONT, *Notice s. l. syst. d. mont.* S. 143—145.

„In den *Côtes-du-Nord* und in *Finisterre* gehören sie zu dem System der Schichten, welche zwischen NO. und NNO. streichen“ [daher zum System der Urfalten-Senkungen in N. 41—42° O.] „und in einem Theile des *Morbihan* und der untern *Loire* zu dem nach OSO. ziehenden Systeme“ [das zufolge RIVIÈRE'S bereits angeführten Untersuchungen auf O. 41—42° S., die Richtung der Ur-Spalten, festgestellt werden muss].

„Wir glauben demnach,“ fährt BOBLAYE fort, „dass die *Bretagne* in Gebilden, welche sich sowohl ihrem Alter als ihrer Lage zufolge sehr nahe stehen, die Vereinigung zweier Systeme von Streich-Linien zeigt, die beiläufig auf einander senkrecht stehen und von welchen das eine ost-südöstlich gerichtete“ [Urspalten-System in O. 41—42° S.] „sich in einem Theile der Berge des innern *Frankreichs* und der *Pyrenäen* wiederfindet, und das andere schon seit langer Zeit durch A. VON HUMBOLDT beschriebene, zwischen Nord-nordost und Nordost streichende“ [Urfalten-System in N. 41—42° O.] „den gleichen Gebilden in den Bergen des nördlichen *Europa's* (*England, Schottland, Vogesen, Schwarzwald, Harz* und *Norwegen*) angehört.“

„Ich füge dieser bemerkenswerthen Thatsache bei,“ sagt PULLON-BOBLAYE weiter, „dass die Theilung im Innern der *Bretagne* die Trennungs-Linie beider Systeme bilde. . . . Ich kann noch weiter es als eine allgemeine Thatsache bezeichnen, dass die Schichtung der Übergangs-Gebilde überall Neigung zeigt, die Richtung von Ost nach West anzunehmen, ohne Rücksicht auf das Alter und die Richtung der Schichten, welche diese Formationen zusammensetzen.“

„Aus diesen Verhältnissen geht in dem südlichen Theile der *Bretagne* eine augenscheinliche Konkordanz, aber in dem nördlichen Theile“ [welchen paläo-hadogene Schichten-Ablenkungen vielfach umgestalteten] „und vorzüglich im *Cotentin*“ [welchem paläo-gigantogene Spalten-Erhebungen seine gegenwärtige Oberflächen-Gestaltung verliehen] „eine vollständige Diskordanz der Schichten hervor.“

„Wenn wir dieser Thatsache noch hinzufügen, dass im *Cotentin* und der benachbarten Gegend der *Bretagne* die Achsen der Plateau's und jene der Längen-Thäler, welche sie trennen, nicht nach NO. gerichtet sind, wie das Streichen der ältesten Schichten, die sie zusammensetzen, sondern beständig von Ost nach West, so folgt aus der Zusammenstellung dieser Thatsachen, dass die Achsen des alten Hoch-Landes nach seiner Ausbildung spätern Umwandlungen unterworfen waren, und dass diese umgewandelten Achsen es gewesen sind, welche die Streich-Linien der Schichten der Übergangs-Formationen bestimmt haben.“

Diese ausserordentlich klaren und bestimmten Bemerkungen würden an und für sich schon zur Beseitigung jedes Zweifels an der Angabe

genügen, dass die Urfalten- und Urspalten-Bildungen in der *Bretagne* schon vor der paläozoischen Epoche in den ältesten Schichten zwei Systeme von nordöstlich und südöstlich gerichteten Streich-Linien ausprägten, und dass erst nach der Ablagerung der silurischen und devonischen Schichten ostwestliche und meridiane Dislokationen des untern Erd-Firmaments die Streich-Linien der Schichten dieser Übergangs-Formationen ausgebildet haben *.

Es ist daher ein endgültiges Ergebniss, dass die Urfalten-Systeme, welchen im Allgemeinen É. DE BEAUMONT'S System des *Hunsrück's* (Nr. 5) beigezählt werden kann, und die ihnen im Alter zunächst stehenden Urspalten-Systeme, welchen das System des *Morbihan* (Nr. 4) vollständig angehört, ein höheres relatives Alter besitzen, als das durch paläo-hadogene Schichten-Ablenkungen aus proto-kryptogenen Schichten-Aufrichtungen gebildete diskordante Streich-System der Schichten von *Finisterre* (Nr. 2) und das gleichzeitig mit demselben entstandene Komplementar-System der *Vendée* (Nr. 1). Beide Schichten-Systeme lässt jedoch dieser Geolog vollkommen richtig dem noch später aus der Kreuzung von proto-kryptogenen Schichten-Aufrichtungen und paläo- und meso-gigantogenen Schichten-Ablenkungen erzeugten diskordanten Streich-Systeme der Schichten von *Longmynd* (Nr. 3) im relativen Alter vorangehen.

É. DE BEAUMONT selbst ist weit entfernt, die von ihm aufgestellte Alters-Bestimmung der Systeme Nr. 2—4 als einen letzten Ausspruch der Wissenschaft und als eine Grundlage zu betrachten, von welcher man mit Sicherheit ausgehen könne **. Der Boden der *Bretagne*, welcher ausschliesslich primitiven und paläozoischen Formationen angehört, bietet den nach den Grundsätzen dieses Geologen auszuführenden Alters-Bestimmungen der Erhebungen keine genügenden Anhaltspunkte, da die *Bretagne* den ältesten Festlands-Bildungen angehört und schon die Dislokationen der Sekundär-Zeit nur emarine Erhebungen erzeugten, wesshalb sie gleich den tertiären Höhen-Bildungen durch die gewöhnlichen paläontologischen Hülfsmittel nicht von jenen der Primär-Periode unterschieden werden können. Nur zur Bestimmung des relativen Alters der ostwestlichen Hebung-Achsen der *Bretagne* sind Anhaltspunkte in dem Umstande vorhanden, dass von ostwestlichen Dislokationen die Steinkohlen-Schichten im Bassin von *Quimper* noch gestört wurden, während das östliche Ende der grossen Hebung-Achse von Lias und Jura-Schichten überlagert wird. Diese wenigen Anhaltspunkte sind hinreichend, das Alter der hadogenen Dislokationen in die Periode der Achs-Änderung zu versetzen, die nach Ablagerung der Stein-Kohlen beginnt und welcher allein die mächtigen Eruptionen entstammen konnten, welche die Nord- und West-Küsten der *Bretagne* umgeben.

* É. DE BEAUMONT, *N. s. l. s. d. m. S.* 146.

** Ebenda S. 151.

Das relative Alter der zahlreichen ostwestlichen Dislokationen in der *Bretagne* wird, wie bereits erwähnt wurde, von É. DE BEAUMONT selbst in die Bildungs-Epoche seines 9. Systems der *Niederlande* und daher nach Ablagerung des Zechsteins in jene Periode versetzt, die den Schluss jener Katastrophe deutlich erkennen lässt, welche die Rotations-Änderung der Erde und die Ausbildung des untern Erd-Firmaments veranlasst haben. Nach geschöpfter Überzeugung, dass eine Reihe von paläo-hadogenen Falten-Senkungen des neugebildeten untern Erd-Firmaments, welche sich vom *Niederrhein* bis zur *Chaussée du Sein* in dem *Atlantischen Ozean* erstreckten, in erster Gegend das emergirte paläo-hadogene Hebungs-System der *Niederlande* (Nr. 9) und in der *Bretagne* durch gleichzeitige emarine Schichten-Ablenkungen im primitiven Gebiete die diskordanten Komplementar-Streichsysteme der *Vendée* (Nr. 1) und von *Finisterre* (Nr. 2) hervorrufen konnten, liegt auch die Gewissheit nahe, dass gleichzeitige paläo-hadogene Schichten-Ablenkungen im emarinen Gebiete der Urspalten-Erhebungen der *Normandie* die diskordanten Streich-Linien der Schichten im System des *Bocage* (Nr. 6) gebildet haben.

Mit der nämlichen Sicherheit können wir ferner den zahlreichen meridianen Spalten-Bildungen, welche die Zusammenziehungen der Erd-Rinde bei der Ausbildung des untern Erd-Firmaments in der (permischen) Übergangs-Epoche begleiteten, soweit dieselben die proto-kryptogenen wellenförmigen Züge der ältesten Schichten in selbstständige Höhen-Systeme umformten, die Entstehung des emarinen krypto-gigantogenen Kulminations-Systems von *Longmynd* (Nr. 3) zuschreiben. Die nämlichen paläo-gigantogenen Spalten-Bildungen haben endlich durch ihre Kreuzung mit Urspalten-Erhebungen die emergirten titano-gigantogenen Kulminations-Systeme von *Forex* (Nr. 7) und von *Nord-England* (Nr. 8) gebildet.

Das von É. DE BEAUMONT zwischen die Zeit der Ablagerung des *Vogesen*-Sandsteins und jene des bunten Sandsteins versetzte System des *Rheins* (Nr. 10) kann seines unpassend gewählten Namens halber leicht mit den in den Beginn der Kreide-Periode fallenden meso-gigantogenen Rand-Bildungen des *Oberrhein-Thals* verwechselt werden, während es nur die Bildung der ältesten Erhebungen im Innern der *Vogesen* und des *Schwarzwalds* bezeichnet. Dasselbe weicht von der Richtung des Systems von *Longmynd* (Nr. 3) nur um 4° gegen Nord ab. Es ist gleich demselben ein krypto-gigantogenes Kulminations-System, welchem jedoch als einer emergirten Emporhebung eine genau bestimmbare Alters-Epoche zukommt. Bei dem emarinen Hebungs-Systeme von *Longmynd* muss es hingegen unentschieden bleiben, ob die meridianen Hebungen in demselben bei der Ausbildung der meso-gigantogenen Hebungs-Achse im westlichen Theile von *Wales* oder bei jener des paläo-gigantogenen Ost-Randes der silurischen und devonischen Gebilde von *Wales* entstanden sind. Die proto-kryptogenen Streich-Linien der ältesten Schiefer und die krypto-hadogenen der

Grauwacken, welche diese Schiefer diskordant überlagern, wurden wahrscheinlich in jener Periode nach Norden abgelenkt, in welcher zahlreiche Trapp-Gangbildungen die Gegend zwischen *Montgomery* und *Church-Stretton* in nordsüdlicher Richtung dislozirten. Auch in den *Malvern-* und *Aberley-Hills* am östlichen Senkungs-Rande der Gebirge von *Wales* finden sich solche gigantogene Ausbruch-Erhebungen. Es liegt deshalb die Vermuthung nahe, die Ausbildungs-Periode des Systems von *Longmynd* mit der Entstehung dieses Senkungs-Randes in Verbindung zu setzen, welcher vom nordöstlichen Ende des *Wenlock-Rückens* bis zur *Severn-Mündung* in ununterbrochener nordsüdlicher Richtung hinzieht und auf der langen meridianen Linie zwischen *Newent* und *Newport* durch zusammenhängende Ablagerungen des Todtliegenden und des bunten Sandsteins begrenzt wird.

Bei Aufstellung der Mehrzahl jener Gebirgs-Systeme, welche so eben der Analyse unterworfen wurden, hat É. DE BEAUMONT die schon seit längerer Zeit durch A. VON HUMBOLDT aufgestellte Ansicht gänzlich unbeachtet gelassen,

„dass in jenen Fällen, wo die Streichungs-Linie der aufgerichteten Schichten nicht der Achse der Ketten parallel ist, sondern dieselbe durchschneidet, das Phänomen der Aufrichtung der Schichten, die man selbst in den angrenzenden Ebenen wiederholt findet, älter seyn muss als die Hebung der Kette“ *.

Die Nichtbeachtung dieser einfachen und richtigen Ansicht des deutschen Meisters hatte zur Folge, dass É. DE BEAUMONT selbst in den durch mehrmalige Hebungen und Senkungen hervorgebrachten diskordanten Streich-Linien der primären Schichten noch stets orthodrome Längen-Achsen von einmal gehobenen Ketten-Gliedern seiner Gebirgs-Systeme zu erkennen glaubte. Ebenso werden von ihm ohne Bedenken sämtliche sekundäre und tertiäre emarine Hebungen im primären Gebiete als ursprüngliche Dislokationen der ältesten emergirten Höhen-Bildungen betrachtet, während sie dortselbst nach allen Regeln der Wahrscheinlichkeits-Rechnung eben so häufig entstanden seyn müssen, als auf gleich-grossen Flächen-Räumen des Meeres-Bodens sich in den gleichen Alters-Epochen emergirte Höhen-Systeme gebildet haben.

Es ist begreiflich, dass letzte Irrung vorzüglich nur bei Aufstellung der primären Hebungs-Systeme möglich ist. Bei Erforschung der sekundären und tertiären Gebirgs-Systeme verfiel É. DE BEAUMONT eben so häufig in den entgegengesetzten Irrthum, indem er eine Anzahl von sekundären und tertiären Postemersions-Systemen, welche aus Überlagerungen von submarin entstandenen primären Hebungs-Rücken gebildet wurden, für wirkliche emergirte sekundäre und tertiäre Hebungs-Systeme ausgab.

In letztem Fehlgriffe muss die Ursache erkannt werden, wesshalb wir in É. DE BEAUMONT'S eilftem Gebirgs-Systeme des *Thüringer-* und

* A. v. HUMBOLDT, Kosmos I, S. 318.

Böhmer-Waldes die bereits im Systeme des *Morbihan* aufgeführten Urspalten-Erhebungen und in seinem zwölften Gebirgs-System des *Erz-Gebirgs* die Urfalten-Bildungen im System des *Hunsrück* zum zweiten Male dargestellt finden.

Der Ur-Meridian unter $129^{\circ} 35'$ östlicher Ur-Länge bezeichnet in *Mittel-Deutschland* eine der ausgedehntesten Urspalten-Erhebungen. Von dem Durchbruche des *Nab-Flusses* bei *Neustadt* in der *Ober-Pfalz*, unter $34^{\circ} 5'$ nördlicher Ur-Breite, bis zu den in die Nähe der *Weser* bei *Münden* reichenden Ausläufern des *Kaufunger-Walds*, unter $36^{\circ} 25'$ nördlicher Ur-Breite, bezeichnet dieser Ur-Meridian in einer Ausdehnung von 30 deutschen Meilen in ununterbrochener Reihen-Folge die Hebungsrücken-Linien der südwestlichen Rand-Erhebung des *Fichtel-Gebirgs*, die südwestlichen Steil-Abfälle des silurischen Schiefer-Plateau's des *Franken-Walds*, die Haupthebungs-Achse des *Thüringer-Walds* und die gemeinschaftliche Längen-Achse der isolirten Erhebungen des *Meissners* und des *Kaufunger-Walds*. Ungeachtet die beiden letzten Erhebungen von buntem Sandstein überlagert werden, sind sie dennoch dem paläo-titanogenen Eruptiv-System des *Thüringer-Walds* als ante-submarine Fortsetzung desselben beizuzählen. Zechstein-Gebilde begleiten die Nordost-Abhänge dieser beiden isolirten Erhebungen in der gleichen Richtung wie den Südwest-Fuss des *Thüringer-Walds*, und dieselben besitzen mit letztem Gebirge die völlig gleiche ursprüngliche Erhebungs-Achse. Diese Erhebungs-Achse ist auch den südwestlichen Rand-Erhebungen des *Fichtel-Gebirgs* gemeinschaftlich. An dem titano-gigantogenen und daher Gold-führenden Kulminations-Knoten des *Ochsenkopfs* beginnen dieselben und reichen bis zu den letzten Abfällen des *Fichtel-Gebirgs* am *Nab-Durchbruche* bei *Neustadt*.

Von letztem Orte bei Schloss *Neuhaus*, am Ausgangs-Thore des *Donau-Durchbruchs* zwischen *Passau* und *Linz*, bezeichnet der genannte Ur-Meridian, welcher die Achse der plutonischen Erhebungen des *Thüringer-Walds* bildet, auch die middle Längen-Achse der Zone der krystallinischen Schiefer des *Böhmer-Walds*. In gleichem beiderseitigem Abstände von dieser Längen-Achse ist diese Urgebirgs-Zone auf der Südwest-Seite von der *Aschach* bei *Effertingen* bis zur *Nab* und ebenso an den gegen das Innere *Böhmens* gerichteten Nordost-Abfällen von paläo-titanogenen Ausbruch-Erhebungen begleitet. Ihre symmetrische Lage lässt keinen Zweifel bestehen, dass die Längen-Achse des *Thüringer-Walds* auch die middle Längen-Achse der breiteren Zone der *Herzynischen Ur-Gebirge* bildet.

Die gemeinschaftliche von der *Donau* bei *Aschach* bis zur *Weser* bei *Münden* 62 deutsche Meilen sich fortziehende Längen-Achse der emarinen Urspalten-Erhebungen des *Böhmer-Walds*, der südwestlichen Ränder des *Fichtel-Gebirgs* und *Franken-Walds*, der emergirten Urspalten-Erhebungen des *Thüringer-Walds* und der ante-submarinen titanogenen Post-Emersionen des *Meissners* und *Kau-*

fung-Walds besitzt in ihrer südöstlichen Hälfte die Richtung N. 42° W. und in der Nord-Hälfte die Direktion N. 44° W. — Die mittlere Richtung der gemeinschaftlichen Kette des *Thüringer*- und *Böhmer*-Walds ist daher in Mitte der beiden Gebirgs-Züge N. 43° W., während dieselbe von E. DE BEAUMONT um 8° grösser, W. 40° N., angegeben wird. Die in letzter Richtung gezogenen Linien entsprechen aber keineswegs der gemeinschaftlichen Längen-Achse beider Wald-Gebirge. Denn eine in dieser Richtung von der Kuppe des *Meissners* südwärts gezogene Linie fällt schon am südöstlichen Ende des *Thüringer*-Walds ausserhalb der Erhebungs-Linie desselben, während der den *Kaufunger*-Wald und *Meissner* berührende Ur-Meridian unter 129° 35' östl. Ur-Länge im *Thüringer*-Walde durch die Gipfel des *Breitenbergs* und *Inselbergs*, des *Donnershaugs*, *Beerbergs* und *Finsterbergs* bezeichnet wird und bis in die Nähe von *Steinheide* mit der Wasserscheide-Linie des *Thüringer*-Walds zusammenfällt. Die Linie unter W. 40° N. beruht weiter im Süden ebensowenig auf gleichlaufenden Hebungsrücken; denn sie läuft, abweichend von der Richtung der Urspalten-Züge, über die Orte *Teuschnitz* im *Franken*-Walde, *Weissenstadt* und *Wunsiedel* im *Fichtel*-Gebirge. Sie zieht, ohne den *Böhmer*-Wald zu berühren, über *Reichenstein* am linken Ufer der obern *Moldau* nach *Freistadt* und erreicht die Ufer der *Donau* zwischen *Grein* und *Ips* in der Mitte zwischen den Ausläufern des *Böhmer*-Walds und *Greiner*-Walds.

Dem Ur-Meridian unter 129° östlicher Ur-Länge laufen von der *Aschach* in *Ober-Österreich* bis zur Mündung der *Lühe* in die *Nab* die Formations-Scheidelinien zwischen den krystallinischen Schiefen und den eruptiven Gesteins-Massen im Allgemeinen parallel. Er bezeichnet ferner am Südost-Rande des *Fichtel*-Gebirgs und *Franken*-Walds die Scheide-Linien zwischen den primären Schiefen einerseits und anderseits zwischen den abwechselnd Streifen-artig dem Fuss beider Gebirge angelagerten Gebilden des bunten Sandsteins und Muschelkalks. Noch vollständiger folgt die Richtung der Formations-Grenzen zwischen den Steinkohlen-Schichten und Porphyren des *Thüringer*-Walds einerseits und den so eben genannten Trias-Gebilden des Beckens von *Thüringen* anderseits der Richtung der Ur-Meridiane. Der 129. Urlängen-Grad bezeichnet endlich den schmälern Streifen von Zechstein am Südwest-Abhange des *Thüringer*-Walds, während im *Meissner* und *Kaufunger*-Walde die permischen Gebilde vorzugsweise dem Nord-Abhange in der Richtung der Ur-Meridiane anlagern.

Die Beziehungen, welche zwischen den so eben angedeuteten Formations-Scheidelinien und der Erhebungs-Linie des *Thüringer*-Walds und zwischen ihnen und der südwestlichen Rand-Linie des *Franken*-Walds und *Fichtel*-Gebirgs bestehen, liefern die unwidersprechlichsten Beweise, dass die erste Ausbildungs-Periode beider Gebirgs-Formen in die Zeit zwischen die Ablagerung der Steinkohlen und jene des Zechsteins fällt und daher mit É. DE BEAUMONT'S System von *Nord-England* (Nr. 8) im relativen Alter übereinstimmt. Allerdings

haben vor Entstehung der jurassischen Niederschläge zahlreiche Dislokationen die Trias-Gebilde am südwestlichen Abhange des *Thüringer-Walds* und *Fichtel-Gebirgs* über das Niveau der Jura-Meere emporgehoben und die horizontale Lagerung derselben vielfach gestört *. Diese Dislokationen sind jedoch keineswegs mit der ersten paläo-titanogenen Urspalten-Bildung zu verwechseln, welche die südöstliche Randbegrenzung des *Fichtel-Gebirgs* und die Eruptionen im *Thüringer-Walde* erzeugte, sondern sind vorzugsweise meso-hadogenen und meso-gigantogenen Schichten-Störungen zuzuschreiben, welche die gerad-linige Hebungsrückenlinie des *Thüringer-Walds* vielfach unterbrachen, die hado-gigantogene Wasserscheide-Linie des *Franken-Walds* ausbildeten und den Thälern der *Werra* und ihrer Neben-Flüsse am Süd-Fusse des Gebirgs vorzugsweise ost-westliche und meridiane Richtungen und Biegungen mittheilten.

Aus diesen Gründen sind die selbstständigen Erhebungen der Trias am Fusse des *Thüringer-Walds* theils der Post-Emersion submariner Urspalten-Rücken, theils sekundären hado-titanogenen und giganto-titanogenen Durchbruch-Erhebungen beizuzählen. Wahrscheinlich haben die zahlreichen Ablenkungen der Urspalten-Erhebungen in ostwestlichere Richtungen, wie solche besonders im *Franken-Walde* und im *BayerischenWalde* vorkommen, Hrn. É. DE BEAUMONT veranlasst, die mittlere Längen-Achse der vereinten *Thüringer-* und *Böhmerwald-Gebirge* auf W. 40° N. festzusetzen. Im *Böhmer-Walde* hält seine Angabe die Mitte zwischen der Richtung N. 43° W. der mächtigen endogenen Urspalten-Erhebungen und der Direktion W. 34° N. der exogenen Zusammenziehungs-Spalten der eruptiven Massen dieses Gebirgs.

Unter den letzten ist die grossartige Spalten-Bildung in Mitte der Meilen-breiten Eruptionen des Porphyrtartigen Granits ausgezeichnet, welches Ausbruch-Gestein zwischen den primitiven Schiefereien des *Böhmer-Walds* und des *Bayerischen Walds* aufgestiegen ist. In Mitte dieser Eruptiv-Zone bildete sich eine ausgedehnte, 9 Meilen lange Zusammenziehungs-Spalte, welche vom Weiler *Bruck* zwischen den Märkten *Grafenau* und *Regen* beginnt und sich in ununterbrochenem Zusammenhange über *Viechtach* bis nach *Thierlstein* hinzieht, wo dieselbe vom *Regen* zwar unterbrochen wird, aber selbst jenseits desselben sich noch weiter verfolgen lässt.

Die Eigenthümlichkeit, dass der eine Bestandtheil des Porphyrtartigen Granits, der Feldspath, früher zur Erstarrung gelangte als der dieser eruptiven Masse beigemengte Quarz, hatte an vielen Orten das regelmässige Verhältniss zur Folge, dass die bei Erstarrung des Feldspaths gebildeten Zusammenziehungs-Spalten mit Quarz Gang-artig erfüllt wurden, während der seiner Quarz-Beimengung zum grössten Theile beraubte Granit in der Nähe der Spalten-Ränder zu Granulit

* É. DE BEAUMONT, *Notice sur les systèmes des montagnes* S. 582.

umgewandelt wurde. Durch diese Vorgänge bildete sich bei Erstarrung der Granit-Massen zwischen dem *Böhmer-* und *Bayerischen Walde* die von Granulit begleitete Quarz-Ausscheidung, welche die lange Zusammenziehungs-Spalte zwischen *Bruck* und *Thierlstein* erfüllte, bei den Senkungen der Spalten-Ränder über dieselben emporgepresst wurde und bei Erstarrung der allmählich emporgestiegenen Quarz-Massen jenes sonderbare freistehende Mauer- und Ruinen-artige Gang-Gebilde formte, das unter dem Namen des *Pfahls* eine geognostische Berühmtheit erlangt hat.

Die Richtung der Zusammenziehungs-Spalten ist ausschliesslich von der mittlen Längen-Achse der eruptiven Massen abhängig, welche die Erd-Oberfläche überlagerten und durch ihre allmähliche Erstarrung und hiebei stattfindende Zusammenziehung die Entstehung dieser exogenen Spalten veranlassten. Die Richtung derselben hängt daher keineswegs von der Richtung jener endogenen Spalten-Bildungen ab, durch welche die Eruptiv-Gesteine an die Oberfläche traten, sondern von den allgemeinen Umrissen, welche die Überlagerungen derselben an der Oberfläche annahmen. Es wurde bereits erinnert, dass die Zusammenziehungs-Spalte des *Pfahls* die Mittel-Linie der eruptiven Überlagerungen des Porphyrtartigen Granits zwischen dem *Böhmer-* und *Bayerischen Walde* bildet und daher eine eben so regelmässige exogene Linie ist, wie die endogenen Spalten-Linien, deren Richtungs-Bestimmungen uns im Vorliegenden beschäftigen.

Bei den Ermittlungen wirklicher Erhebungs-Achsen der Gebirge, die aus den untersten Tiefen emporgestiegen sind, ist die andern Gesetzen folgende Richtung der exogenen Spalten-Gebilde von jener der endogenen Ausbrüche und Spalten-Erhebungen wohl zu unterscheiden, da erste nur dem Erstarrungs-Prozesse jener ungefügten eruptiven Massen entstammen, die zunächst die Erd-Oberfläche überlagern, während letzte den regelmässig gefügten innern Theilen der Erd-Rinde ihre Lage und Richtung verdanken.

Es mögen diese Bemerkungen dazu dienen, die weitverbreitete Meinung zu berichtigen, welche dem *Böhmer-Walde* eine mehr der ostwestlichen Richtung zugeneigte Achse beilegt, und É. DE BEAUMONT'S 11. Gebirgs-System des *Böhmer-Walds* und *Thüringer-Walds* auf das System der paläo-titanogenen Urfalten-Bildungen zurückzuführen, mit welchem auch das proto-titanogene System des *Morbihan* (Nr. 4) die völlig gleiche ur-meridiane Richtung theilt.

É. DE BEAUMONT hat seinem nächstfolgenden 12. Gebirgs-System die Namen des *Erz-Gebirgs*, der *Côte-d'or* und des *Mont-Pilas* beilegt und die Richtung von NO. nach SW. oder O. 40° N. nach W. 40° S. als die middle Direktion dieses Systems festgesetzt*.

In den ältesten Schiefen des *Erz-Gebirgs* hat er selbst das System des *Morbihan* (Nr. 4)** sowie jenes des *Hunsrück*s (Nr. 5)***

* É. DE BEAUMONT, *Notice sur les systèmes des montagnes* S. 404.

** Ebenda S. 140. — *** Ebenda S. 156 und 172.

und daher auch die Existenz der Urfalten- und Urspalten-Erhebungen nachgewiesen. Aus dem Umstande, dass das östliche ante-submarine Ende der proto-kryptogenen und proto-titanogenen Massen-Erhebungen des *Erz-Gebirgs* von *Nieder-Schöna* bis *Teplitz* mit Quader-Sandstein und Pläner-Kalk überlagert ist, glaubt É. DE BEAUMONT folgern zu können, dass im *Erz-Gebirg* zur Zeit der Kreide-Ablagerung Hebungen in der Richtung von NO. nach SW. stattgefunden haben. Allein das von Stufen der Kreide-Formation überlagerte Gebirgs-Ende ist während des Absatzes derselben keineswegs in nordöstlicher, sondern in ostwestlicher Richtung gehoben worden. Hiebei wurden nicht nur die ante-submarinen Urfalten-Erhebungen des *Schneebergs* und der *Sächsischen Schweiz* als ein krypto-hadogenes kretazeisches Kulminations-Massensystem emergirt, sondern auch der ganze emarine proto-kryptogene Südost-Rand des ältern *Erz-Gebirgs* vom *Hirschberg* und *Spitzberg* bis *Zinnwald* durch mehre meso-hadogene Faltungen zu einem emarinen krypto-hadogenen Kulminations-Kettensysteme umgewandelt.

In der *Côte-d'or* haben andere Ursachen eine vorherrschend nordöstliche Richtung der Höhen-Züge veranlasst. Dieses Gebirg bildet ein submarines Urfalten-System, welches nach Ablagerung des Jura-Kalks über das Niveau der damaligen Meere emportauchte, wozu das Zurücksinken derselben bei tieferen Einbettungen wahrscheinlich die einzige Veranlassung gab.

Das Gebirgs-System des *Mont-Pilas*, welcher sich den Haupt-Repräsentanten des 12. Erhebungs-Systems beigezählt findet, ist eine Urfalten-Erhebung, welche schon zur Zeit der Steinkohlen-Ablagerung bestanden haben muss, da der Süd-Rand des Steinkohlen-Beckens von *Saint-Etienne* in seinem allgemeinen Verlaufe in der Richtung der Urparallel-Kreise an die Gneiss-Gebilde grenzt, aus welchen der Nordwest-Abhang des *Mont-Pilas* grösstentheils zusammengesetzt ist. Der bis an die *Rhone* zwischen *Vienne* und *Givors* sich erstreckende Hebungs-Rücken des *Mont-Pilas* ist unter dem Urparallel-Kreise von $34^{\circ} 30'$ nördlicher Ur-Breite, in dessen Verlängerung jenseits der *Rhone* der Ort *St-Laurent-de-Mures* liegt. Der granitische Ausbruch, welcher bei *Vespillière* die Schichten des Jura-Kalks dislozirte, liegt daher nicht in der Verlängerung der kryptogenen Hebungsrücken- und Ausbruch-Linie des *Mont-Pilas*, sondern um 5 Minuten der Ur-Breite südlicher, wesshalb auch die Folgerung bezweifelt werden muss, dass die erste Erhebung des *Mont-Pilas* nicht nur nach Ablagerung der Steinkohlen, sondern selbst nach der Ausbildung des jurassischen Terrains erfolgt ist*.

Hinsichtlich der jüngsten 8 Gebirgs-Systeme (Nr. 13—20), welche É. DE BEAUMONT aufstellte, können wir uns auf wenige allgemeine Bemerkungen beschränken.

* É. DE BEAUMONT, *Notice sur les systèmes des montagnes* S. 405.

In die stürmische Zeit der Kreide-Ablagerung fällt nicht nur die 5 Meilen lange kolossale meso-gigantogene Erhebung, welche vom *Monte Viso* bis zum *Monte Albergian* reicht und das von *Mella* im *Vraita*-Thale bis zum *Mont Tabor* sich erstreckende, 11 Meilen lange Urspalten-System am Knoten-Punkte beider Dislokations-Linien zu dem giganto-titanogenen Kulminations-System des *Monte Viso* (Nr. 11) umformte. Auch die meisten Umwälzungen, welche die gegenwärtige Oberflächen-Gestaltung der *Pyrenäen*, der westlichen und östlichen *Alpen* veranlassten, gehören dieser Epoche an.

É. DE BEAUMONT erkennt selbst, dass der *Monte Viso* gleich der Mehrzahl der alpinen Gipfel seine absolute gegenwärtige Höhe mehreren successiven Hebungen verdankt *, vergisst jedoch stets den Einfluss zu berücksichtigen, den das Vorhandenseyn der ältern Hebungen auf die mittleren Längen-Achsen und den innern Schichten-Bau der Kulminations-Erhebungen ausüben musste. Das Streichen der Schichten N. 15° W. ist am *Monte Viso* auf die Nähe dieses giganto-titanogenen Kulminations-Knotens beschränkt. Denn schon am *Passe Traversiera*, der aus dem *Vraita*-Thale in das der *Maira* führt, fand SISMONDA, dass die Schichtung auf der Seite von *Piemont* wie jenseits im Thal der *Ubaye* nach SW. fällt **.

In den *Cottischen* und *Grayischen Alpen* sind die Hebungsrückenlinien in den präformirten Richtungen der ältern und neuern Klüfte so deutlich entwickelt, dass nicht der geringste Zweifel darüber bestehen kann, dass das Phänomen dieser regelmässigen Ausbildung der Hebungsrücken den wahren Ausdruck für die Dislokationen des Erd-Innern bildet und dass die in allen Zwischen-Richtungen zu beobachtenden Streich-Linien der Schichten und endogenen Gänge nur den Schichten-Ablenkungen zuzuschreiben sind, welche bei den in andern Richtungen den ersten Schichten-Störungen nachfolgenden Hebungen stattfanden.

Hinsichtlich der *Pyrenäen* finden wir bei É. DE BEAUMONT selbst eine Angabe von DUROCHER, wonach die *Pyrenäen* sieben aufeinander folgenden Hebungen bis zum Schlusse der Kreide-Zeit unterworfen waren ***. Er führt ferner jene vortreffliche Bemerkung von DE CHARPENTIER an, dass das System der *Pyrenäen* von *Cap Ortegal* in *Galizien* bis *Cap Creuss* in *Katalonien* sich ausdehnt †. Diese Richtung ist jedoch nicht aus der Zusammensetzung mehrerer Parallel-Ketten entstanden, welche von W. 18° N. nach O. 18° S. laufen, sondern aus der Kreuzung der meso-hadogenen Erhebungs-Achsen, welche den Norden der *Iberischen Halbinsel* von *Cap Ortegal* bis *Cap Creuss* durchziehen, mit zahlreichen paläo-titanogenen Urspalten-Systemen, aus welchen eines der kolossalsten titano-hadogenen Kulminations-Systeme entstanden ist.

* É. DE BEAUMONT, *Notice sur les systèmes des montagnes* S. 421.

** B. STUDER, *Geologie der Schweiz* B. I, S. 59 u. 61.

*** É. DE BEAUMONT, *Notice etc.* S. 441. — † Ebenda S. 433.

Während der Schluss der Sekundär-Zeit in den *Pyrenäen* auch das Ende jener Dislokationen der Erd-Rinde bezeichnete, welche an der Oberflächen-Bildung dieses Gebirgs theilnahmen, dauerten in den zu weit grösseren Höhen emporgetriebenen *Alpen*-Ketten die Bewegungen und Reaktionen im Innern und vorzüglich am Fusse der Gebirgs-Züge noch bis zum Schlusse der Tertiär-Zeit fort. Auch hierin unterscheiden sich die Erhebungen der *West-* und *Ost-Alpen* von jenen der *Pyrenäen*, dass anstatt mehrerer Urspalten-Hebungen, welche den *Pyrenäen* eine titanogene Achsen-Richtung gegeben hatten, zahlreiche Urfalten-Züge den meso-hadogenen Dislokationen der *Ost-Alpen* und den meso-gigantogenen der *West-Alpen* vorherrschend nordöstliche Streich-Linien mittheilten. Wir erblicken somit in den *West-Alpen* ein gigantokryptogenes Kulminations-Massensystem, in welchem die middle Längens-Achse der einzelnen Gebirgs-Züge, sowie die allgemainen mittleren Streich-Linien der Schichten von SSW. nach NNO. laufen und daher É. DE BEAUMONT'S 18. Gebirgs-Systeme der *West-Alpen* entsprechen. Die *Ost-Alpen*, in welchen ostwestliche neuere Hebungs- und Ablenkungs-Linien der Schichten die Oberhand behielten, bilden hingegen ein krypto-hadogenes Kulminations-Massensystem, dessen middle Längens-Achse und middle Streich-Linie der Schichten mit É. DE BEAUMONT'S 19. Gebirgs-System der *Ost-Alpen* und der für dasselbe angegebenen Direktion W. 14° 29' S. übereinstimmt.

Weder in den drei *Alpen*-Systemen (Nr. 13, 18 und 19) noch in jenem der *Pyrenäen* (Nr. 14) finden wir den mächtigen Einfluss berücksichtigt, welchen die Dislokationen des untern Erd-Firmaments durch Ablenkung der bereits in der Direktion der Ur-Falten und Ur-Spalten aufgerichteten oder wellenförmig abgelagerten Schichten äusserten. Denn statt einer ursprünglichen Aufrichtungs-Achse und spätern Ablenkungs-Linie der Schichten kennt É. DE BEAUMONT nur middle Streich-Linien derselben, welche er überall für wirkliche Hebungs-Richtungen auszugeben versucht.

Nur in seinen Gebirgs-Systemen der *Tatra* und des *Rilo-dagh* (Nr. 16) und noch richtiger in jenem von *Korsika* und *Sardinien* (Nr. 15) treffen seine Angaben mit wirklichen Hebungs-Richtungen zusammen; denn in ersten bezeichnet er ein wirkliches System von käno-hadogenen Faltungen und in letzten von käno-gigantogenen Spalten-Bildungen des untern Erd-Firmaments. Da sich dieselben in dem Systeme der *Tatra* und des *Rilo-dagh* in ostwestlichen und in jenem von *Korsika* und *Sardinien* in vollkommen meridianen Durchbruch-Erhebungen auf der Erd-Oberfläche ausprägten, so war er hier nicht genöthigt, zu mittleren Streich-Linien der Schichten seine Zuflucht zu nehmen, um Richtungs-Linien zu bezeichnen, welche in grösster Deutlichkeit in der Mehrzahl der neuesten Hebungs-Rückenlinien der Erde vorhanden sind.

É. DE BEAUMONT fühlte selbst das überwiegende Auftreten der nordsüdlichen und ostwestlichen Hebungs-Richtungen, indem er die Spuren des Systems von *Korsika-Sardinien* in allen Theilen *Europa's*

findet und bei der Aufzählung der Gebirgs-Züge, deren Richtung mit jener des *Tatra-Rilodagh* übereinstimmt, genöthigt ist, dieselbe abzubrechen, „da es ihm ein Leichtes seyn würde, mit der blossen Liste der Erhebungen dieser Gattung ganze Seiten zu füllen“ *. Auch die weite Verbreitung des Systems des *Morbihan* erregte seine Aufmerksamkeit **, und bei jenem des *Hunsrück's* wurde bereits durch A. VON HUMBOLDT die ausserordentlich grosse Verbreitung nachgewiesen ***. Weder bei den Höhen-Zügen in der höchst zufälligen krypto-hadogenen Richtung des Systems von *Sancerrois* (Nr. 17), noch bei einem der übrigen zusammengesetzten Hebungs-Systeme dürfte es jemals gelingen, eine Anzahl von gleichlaufenden Höhen-Zügen aufzufinden, welche mit jenen in der Richtung der einfachen Systeme des *Tatra-Rilodagh* und von *Korsika-Sardinien*, sowie mit jenen in der Richtung der Systeme des *Morbihan-Thüringerwalds* und des *Hunsrück-Erzgebirgs* in Vergleichung treten kann.

Mit dem Systeme *Korsika-Sardinien* stimmt auch É. DE BEAUMONT's letztes Gebirgs-System des *Cap Tánarion* in der Richtung überein. Denn am *Cap Matapan* ist die ausserordentlich neue zwischen die Ablagerungs-Zeit des Diluviums und die gegenwärtige Alluvial-Periode fallende Hebung vollkommen gigantogen. Der Umstand, dass diese meridiane Emporhebung der jüngsten Meeres-Ablagerungen in dem Gebiete zahlreicher emariner Hebungs-Rücken stattfand, welche mit dem 7 deutsche Meilen langen Urspalten-Rande des *Taygetos* unter $127^{\circ} 10'$ östlicher Ur-Länge parallel laufen, hatte ein vom *Cap Matapan* bis in die Nähe von *Mistra* ziehendes, 9 Meilen langes titanogigantogenes Kulminations-Massensystem zur Folge. Dessen östlicher meridianer Rand reicht von *Cap Matapan* bis *Gorani* und sein West-Rand von *Cap Grosso* bis zu den Gipfeln der Zentral-Kette des *Taygetos*. Die Breite des Kulminations-Systems, welches die Halbinsel *Maina* bildet, ist — mit Ausschluss der Urspalten-Züge unter 127° und $127^{\circ} 3'$ östlicher Ur-Länge, welche in den Vorgebirgen *Stavri* und *Paganía* enden — durchschnittlich $1\frac{1}{2}$ Meilen. Die mittlere Längs-Achse des Massen-Systems läuft deshalb von N. 4° W. nach S. 4° O. und hält daher eine mittlere Richtung zwischen den zahlreichen Urspalten-Rücken der *Maina* und den beiden gigantogenen Spalten-Erhebungen. Mit der gegenseitigen Lage des *Átna* und *Vesuv* steht die gigantogene Erhebung der *Maina* in keinerlei Beziehung. Von der Lage dieser vulkanischen Eruptions-Kegel gilt das bereits am Ende des II. Abschnitts Gesagte. Die gegenseitige Lage jener Vulkane, welche nicht an den Senkungs-Rändern von endogenen Einsturz-Becken reihenweise geordnet sind, ist grösstentheils eine zufällige, wobei jedoch keineswegs in Abrede gestellt wird, dass die Entstehung derselben in manchen Fällen

* E. DE BEAUMONT, *Notice etc.* S. 492. — ** Ebenda S. 138.

*** Ebenda S. 172.

gleichzeitigen Wirkungen zuzuschreiben ist, welche aus einer gemeinschaftlichen Ursache entsprungen sind.

Am Schlusse dieser Analyse der mittel-europäischen Hebungs-Systeme will der Verfasser noch an einige von É. DE BEAUMONT gemachte Angaben erinnern, welche ohne alle weitere Kritik es in hohem Grade wahrscheinlich machen, dass die Richtungen dieser 20 Systeme sich auf eine weit geringere Anzahl zurückführen lassen, als für die Selbstständigkeit derselben zulässig erscheint.

Es wurde schon öfters der Versuch gemacht, diese mittel-europäischen Gebirgs-Systeme Gruppen-weise zu vereinigen. Die von É. DE BEAUMONT ursprünglich aufgestellten 13 Hebungs-Systeme glaubte schon FRAPOLLI auf 7 Gruppen reduzieren zu können, wovon jede aus 2 Systemen bestehen würde, mit Ausnahme von jener, welche nur durch die dem *Thüringer-Wald* zugehörigen gleichzeitigen Hebungen gebildet wird*.

É. DE BEAUMONT selbst nannte derlei unläugbare Wiederholungen „Reproduktionen älterer Hebungs-Richtungen in jüngern Gebirgs-Systemen“**. Von den letzten Systemen, welche seinem Ausdrucke gemäss ihre Direktion von ältern „entlehnt“ haben sollen, bezeichnet er vorzüglich jenes von *Tatra-Rilodagh* (Nr. 16) als eine Reproduktion des Systems der *Niederlande* (Nr. 9), da beide die beinahe völlig gleiche Richtung theilen***. Auch das System von *Korsika-Sardinien* (Nr. 15) ist von jenem von *Nord-England* (Nr. 8) nur wenig unterschieden†. Ebenso findet er es sehr merkwürdig, dass das System des *Erz-Gebirgs* (Nr. 12) mit jenem des *Hunsrück* (Nr. 5) und das System der *Pyrenäen* (Nr. 14) mit jenem des *Belchen* (Nr. 6) beinahe völlig gleichlaufen††. Ihm zufolge theilen ferner die *West-Alpen* (Nr. 18) mit dem *Rheinischen* Systeme (Nr. 10) die Richtung bis auf wenige Grade†††, und noch mehr sind dieselben dem Systeme von *Longmynd* (Nr. 3) gemeinschaftlich genähert†*. Endlich bildet seiner Ansicht gemäss das System von *Tänarion* (Nr. 20), auf jenes von *Forez* (Nr. 7) übertragen, mit diesem nur den unbedeutenden Winkel von $1^{\circ} 28'$ †**. Den bereits gegebenen Nachweisen zufolge muss aber auch das System des *Thüringer-Walds* (Nr. 11) als identisch mit jenem des *Morbihan* (Nr. 4) betrachtet werden, und das System des *Monte Viso* (Nr. 13) theilt mit jenem der *Vendée* (Nr. 1 und 2) die völlig gleiche Richtung. Nimmt man von dem ziemlich unbestimmten System von *Sancerrois* (Nr. 17), in welchem nach É. DE BEAUMONT'S eigenem Geständniss†*** das geringe Fallen der Schichten auf beiden Seiten der Antiklinal-Linie des *Sancerrois* die Bestimmung der Richtungs-Linie des Systems äusserst schwierig macht, gänzlich Umgang,

* *Bulletin de la soc. géol., 2. série IV, p. 623.*

** É. DE BEAUMONT, *N. s. l. S. d. M. S.* 328.

*** Ebenda S. 481, 499 u. 500. — † Ebenda S. 477.

†† Ebenda S. 478. — ††† Ebenda S. 480. — †* Ebenda S. 549.

†** Ebenda S. 593. — †*** Ebenda S. 527.

so kann mit Ausnahme der *Ost-Alpen* (Nr. 19) jedes der neuen sekundären und tertiären Hebungs-Systeme (Nr. 10—20) als „Reproduktion“ von einem der primären (Nr. 1—9) angesehen werden. Die Entstehung der primären Systeme Nr. 1—3 und Nr. 6—7, von welchen jenes von *Finisterre* (Nr. 2) als eine komplementäre Ergänzung des Systems der *Vendée* (Nr. 1) betrachtet werden muss, wurde aber in Obigem auf eine Verbindung der Urfalten- und Urspalten-Erhebungen mit paläohadogenen und paläogigantogenen Durchbruch-Erhebungen zurückgeführt. Nur das System von *Morbihan* (Nr. 4) wurde als ein vollkommener Ausdruck der proto-titanogenen Urspalten, sowie jenes des *Hunsrück* (Nr. 5) als eine annähernd richtige Darstellung der protokryptogenen Urfalten-Bildungen erkannt, während das System der *Niederlande* (Nr. 9) die paläohadogenen Faltungen und jenes von *Nord-England* (Nr. 8) die paläogigantogenen Spalten-Bildungen am vollkommensten repräsentiren.

Man findet endlich in É. DE BEAUMONT'S Bemerkungen über die Gebirgs-Systeme häufig angedeutet, wie sehr ihn der Umstand überraschte, so viele seiner Hebungs-Systeme in rechtwinkliger Lage mit andern Systemen zu sehen, welche ihnen meist im relativen Alter unmittelbar vor- oder nach-gehen. Es ist Diess ein weiteres unwillkürliches Geständniss, dass die so eben bezeichneten, rechtwinklig aufeinander stehenden Systeme *Hunsrück* (Nr. 5) und *Morbihan* (Nr. 4), sowie die Systeme *Tatra-Rilodagh* (Nr. 16) und *Korsika-Sardinien* (Nr. 15) als die einfachen Typen aller übrigen mittel-europäischen Höhen-Systeme gelten können, und dass seit der Ausbildung des Urgneiss-Firmaments in allen Formations-Epochen die Dislokationen der Erd-Rinde gleichzeitig in zwei aufeinander senkrecht stehenden Richtungen erfolgen konnten.

É. DE BEAUMONT vermuthet selbst, dass die Systeme von *Tatra-Rilodagh* (Nr. 16) und von *Korsika-Sardinien* (Nr. 15) aufeinander vollkommen senkrecht stehen, und wagt es nicht, das völlig gleiche Entstehungs-Alter beider Systeme in bestimmte Abrede zu stellen*. Ebenso findet er das System von *Nord-England* (Nr. 8) beinahe völlig rechtwinklig mit jenem der *Niederlande* (Nr. 9)**. Er erkennt ferner, dass die *Pyrenäen* (Nr. 14) einen rechten Winkel mit dem Systeme des *Rheins* (Nr. 10) und mit jenem der *West-Alpen* (Nr. 18) bilden***, und dass endlich die *Ost-Alpen* (Nr. 19) zu dem Systeme von *Tänarion* (Nr. 20) in der nämlichen Wechsel-Beziehung stehen †.

Wie sehr der Grundsatz der regelmässigen Entstehung der verschiedenen Hebungs-Richtungen durch den Nachweis der gleichzeitigen Emportreibung jener Gebirgs-Systeme, welche eine gegenseitige rechtwinklige Lage besitzen, an Einfachheit gewinnen würde, wird zwar ebenfalls von É. DE BEAUMONT anerkannt. In der Hoffnung, seine

* a. a. O. S. 518 u. 519. — ** Ebenda S. 477. — *** Ebenda S. 549.

† Ebenda S. 520.

Theorie über die Richtungs-Abweichung verschiedenzeitig entstandener Erhebungen vollständig begründen zu können, spricht er jedoch die Erwartung aus, schon in nächster Zukunft den Nachweis geliefert zu sehen, dass diese Gleichzeitigkeit der Emporhebungen in den rechtwinklig zueinander liegenden Systemen von *Tatra-Rilodagh* und *Korsika-Sardinien* nicht besteht*.

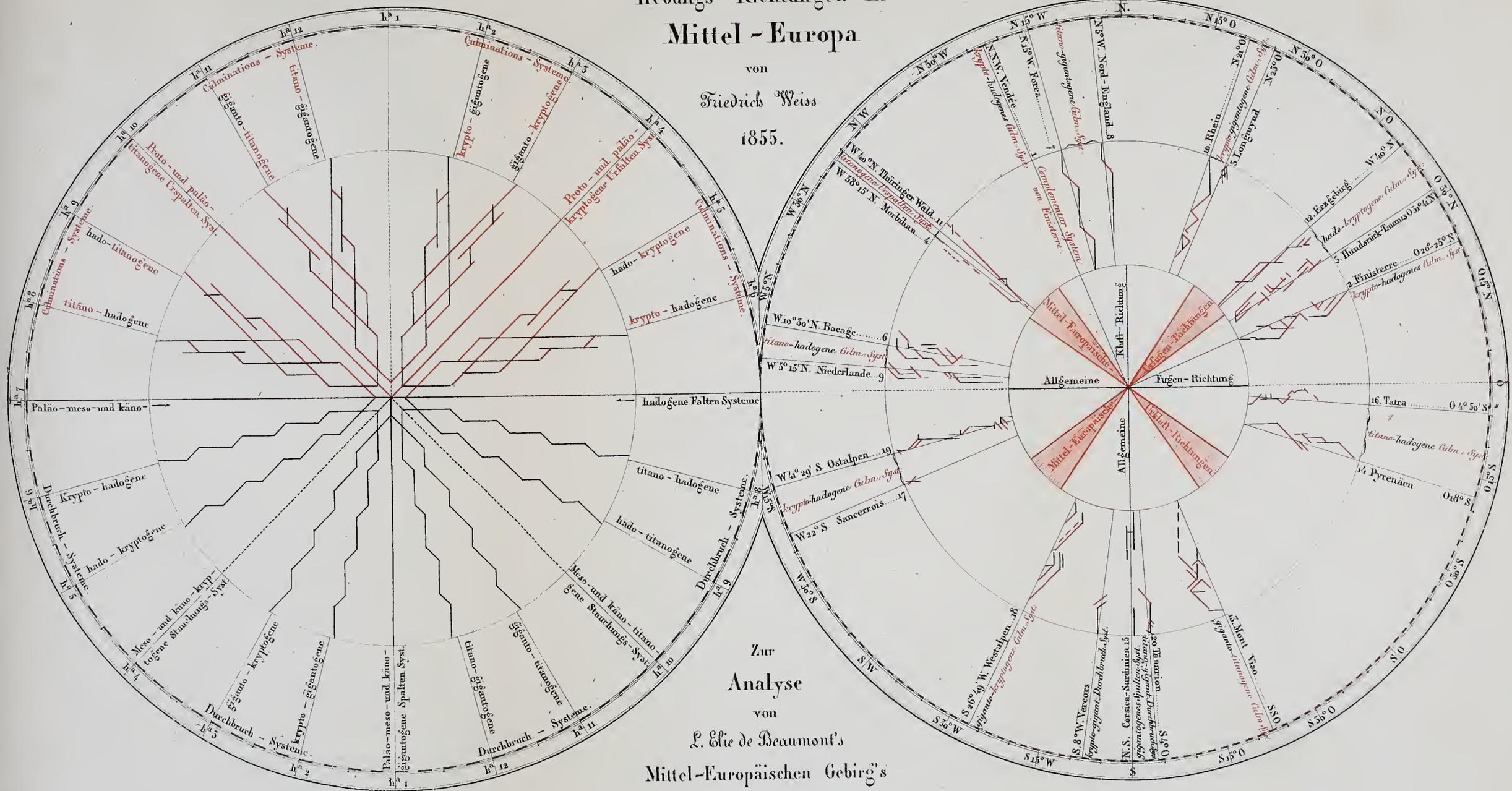
Die Erfüllung dieser Erwartung kann der Verfasser auf den Grund historischer Thatsachen auf das Bestimmteste verneinen, nachdem schon die Gleichzeitigkeit der Entstehung jener Jura-Ketten, welche É. DE BEAUMONT den genannten beiden Gebirgs-Systemen beizählt, mit wissenschaftlichen Gründen belegt wurde. Denn unter den Augen der Mitwelt sind meridiane Höhen-Bildungen an der Küste von *Chili* und ostwestliche Hebungen und Senkungen an der *Indus*-Mündung und in den Gegenden des *Runn* entstanden. Diese jüngsten Oberflächen-Veränderungen liefern ein unwiderlegbares Beispiel, dass sich die Richtungen der Systeme von *Korsika-Sardinien* und *Tatra-Rilodagh* nicht nur im Zeitraume einer geologischen Bildungs-Epoche, sondern selbst im Zeitraume weniger Jahre reproduziren können.

Solchen historischen Thatsachen gegenüber erscheinen sämtliche auf einzelne geologische Beobachtungen am Fusse der Erhebungen einseitig begründete Vermuthungen über die jeweiligen Richtungen der Erhebungen ohne weiteren Werth. Unter den unzählbaren Erhebungen der Erd-Oberfläche, welche den Bewegungen der untersten Schichten der Erd-Rinde entstammen, wird die geologische Forschung, von den Fesseln irriger Anschauungs-Weisen befreit, den meisten meridianen Höhen- und Gebirgs-Rücken in der gleichen Bildungs-Epoche entstandene Erhebungen mit ostwestlichen Richtungs-Linien an die Seite stellen können. Die Entdeckung solcher Gegenbilder wird aber dem Gebiete jener Beobachtungen angehören, welche in Übereinstimmung mit den berechneten Wirkungen anerkannter Natur-Gesetze einen Grad von Glaubwürdigkeit erreichen, welcher jenem der historischen Thatsachen unbedingt am nächsten steht.

* a. a. O. S. 520.

Die Hebung - Richtungen in Mittel - Europa

von Friedrich Weiss 1855.



Zur Analyse von L. Elie de Beaumont's Mittel-Europäischen Gebirg's SYSTEMEN.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1855

Band/Volume: [1855](#)

Autor(en)/Author(s): Weiss Friedrich

Artikel/Article: [Über die Grundgesetze der mechanischen Geologie 769-794](#)