

Über
die Grundgesetze der mechanischen Geologie,

von

Herrn Hauptmann FRIEDRICH WEISS
in München.

Zweite Abtheilung*.

Mit Tafel IV u. V.

Wendet man jene Grundsätze, mit deren Darstellung sich die im verflochtenen Jahrgang vorausgeschickte Abhandlung gleichen Inhalts beschäftigte, auf die Ermittlung der Erhebungs-Linien der Höhen-Systeme an, so wird man bei genauerem Studium des orographischen und geognostischen Baues der Gebirge erkennen, dass die aus der vereinten Wirkung der Schwere und Schwingkraft abgeleiteten Struktur-Gesetze der Erd-Rinde in Verbindung mit der Annahme einer am Schlusse der Primär-Periode eingetretenen Rotations-Änderung der Erde hinreichen, die gegenseitige Lage und Richtung ihrer Erhebungen vollständig und mit mathematischer Genauigkeit zu erklären. Um jedoch diese Überzeugung gewinnen zu können, ist vor Allem erforderlich, sich eine genaue Kenntniss der wechselnden Richtungen anzueignen, innerhalb welchen an jeder Stelle der Erd-Oberfläche überhaupt Hebungen und Senkungen stattfinden konnten. Ungeachtet der hohen Einfachheit, welche diese Richtungs-Linien und ihre wechselnde Lage bedingen, bilden dennoch die zufolge der Pol-Änderung in den meisten Regionen der Erde in viererlei Richtungen sich kreuzenden Erhebungs- und Senkungs-Linien die verwickeltesten Gebirgs-Systeme. An ihrer Entwirrung sind bisher alle Untersuchungen gescheitert, welche mit gewöhnlichen kartographischen Hilfsmitteln oder gestützt auf die bisher über die Constitution des Erd-Balls in Umlauf gesetzten Theorie'n unternommen wurden. Legt man jedoch den Forschungen über den Bau der Gebirge jene nach der geographischen Lage unter Winkeln von wech-

* Vgl. Jahrb. 1854, 385.

seiner Grösse sich schneidenden Richtungs-Linien zu Grunde, welche die jeweiligen Erhebungs- und Senkungs-Linien der Erd-Rinde bezeichnen, so wird dieses Verfahren, welches auf die Theorie einer regelmässigen Fugen- und Kluft-Bildung der inneren Schichten der Erd-Rinde sich stützt, zu überraschenden Erfolgen führen. Denn bei jedem der nur einigermaßen bekannter gewordenen Gebirgs-Systeme der Erde wird man sich gestehen müssen, dass diese Linien die wahren Fäden der Ariadne bilden, mit deren Hülfe wir uns nicht allein in den Irrgängen der Gebirge mit Leichtigkeit zurecht finden, sondern die noch ausserdem über den Bau ihrer dunkeln Fels-Labyrinth Licht und Klarheit verbreiten.

Bei der zahllosen Menge von Berg- und Höhen-Zügen, deren Richtungen mit den Gesetzen der mechanischen Geologie in völligem Einklang stehen, wird eine erschöpfende Darstellung der Höhen-Systeme der Erde den Raum umfangreicher Werke und eine grosse Anzahl kartographischer Darstellungen in Anspruch nehmen. Um den Zweck gegenwärtiger Abhandlung zu erreichen, den früher entwickelten Grundgesetzen der mechanischen Geologie unbedingte Geltung zu verschaffen und die bisher geläufigen Idee'n über Lage und Entstehung der Erhebungs-Linien zu berichtigen, wird eine beschränkte Auswahl kartographischer und beschreibender Darstellungen völlig genügen. Dieselbe wird eine allgemeine Übersicht jener Richtungen umfassen müssen, innerhalb welcher in jedem Theile der Erde lineare Senkungen und Hebungen stattfanden; sie wird ferner an einer bemessenen Anzahl einzelner Gebirgs-Systeme den Grad von Genauigkeit nachzuweisen haben, mit welchem die Richtungs-Linien ihrer Höhen-Züge mit den Resultaten der Berechnung übereinstimmen. Gleichzeitig wird endlich der Beweis zu liefern seyn, ob und aus welchen Gründen die bisher aufgestellten allgemeinen Hypothesen über die Bildung der Gebirgs-Systeme von der Theorie der natürlichen Höhen-Systeme abweichen.

Vor Allem erscheint es nothwendig, die gegenseitigen Richtungen und den Verlauf jener Struktur-Linien bildlich zu versinnlichen, innerhalb welchen an dem jeweiligen Heerde der unterirdischen Thätigkeit sich die feste Erd-Rinde bei allen vorkommenden Dislokationen ursprünglich und mit Ausschluss aller andern Richtungen falten und spalten musste. Die Darstellung derselben wird zugleich die Anhaltspunkte zur Bildung eines klaren Urtheils liefern, bis zu welchem Grade von Allgemeinheit die regelmässige Struktur der inneren Theile der Erd-Kruste auf die Richtungs-Linien der vorzüglichsten Erhebungs-Systeme der Erde einwirkte.

Zur Darstellung dieser Erhebungs-Systeme und der mit ihnen gleichlaufenden Struktur-Linien wurden zwei verschieden projektirte Planigloben nothwendig, da zufolge der Rotations-Änderung der Erde am Schlusse der Primär-Zeit nur die Richtungen der in jüngeren Bildungs-Epochen entstandenen Senkungen und Hebungen mit den durch

die Theorie erheischen Linien der gegenwärtigen Parallel-Kreise und Meridiane zusammenfallen. Sämmtliche primäre Faltungen stimmen hingegen mit den Parallel-Kreisen und die auf ihnen rechtwinkligen Spaltungen mit der Meridian-Kreisrichtung eines besonderen Rotations-Sphäroids überein, als dessen Pole zwei unter 55° nördlicher Breite und 90° westlicher und östlicher Länge von *Paris* befindliche Punkte erkannt wurden.

Karte IV stellt die beiden Hemisphären dar, welche den eben bezeichneten Ur-Polen zugehören, und gewährt eine Übersicht von allen räumlich ausgedehnteren Höhen-Systemen der Erde, deren Richtung mit jener der Ur-Meridiane und Ur-Parallelkreise dieser Karte übereinstimmen. Dieselbe gibt somit eine allgemeine Übersicht der linearen Senkungen und Hebungen innerhalb der Struktur-Linien des zuerst zur Erstarrung gelangten Gneiss- oder Ur-Firmaments der Erde, während Karte V in der gewöhnlichen stereographischen Polar-Projektion ausschliesslich die Höhen-Systeme in ost-westlicher und nord-südlicher Erstreckung oder in der Fugen- und Kluft-Richtung des später gebildeten unteren Erd-Firmaments enthält.

Es wurden jedoch nicht nur die beiden Hauptklassen der Erhebungs-Linien durch diese Anordnung getrennt, sondern es wurden noch weiter auf beiden Karten die in den älteren und neueren Kluft-Richtungen liegenden Meridian- oder Spalten-Erhebungen von den Parallelkreis- oder Falten-Erhebungen ausgeschieden, indem sämmtliche Falten-Systeme auf beiden Karten durch unterbrochene, die Spalten-Systeme hingegen durch zusammenhängende Linien bezeichnet wurden.

Durch diese Vertheilung auf die Räume zweier gesonderter Blätter und die verschiedene Bezeichnungs-Weise der ungleichartigen Systeme ist es ungeachtet der Kleinheit des Maasstabes möglich geworden, jene Verwirrung zu vermeiden, welche die bei allen grössern Gebirgs-Systemen in sämmtlichen vier Haupt-Richtungen sich kreuzenden Höhen-Züge in ihren natürlichen Zusammensetzungen bilden.

Bei dem Anblicke der nördlichen Ur-Hemisphäre, wie Karte IV sie uns zeigt, wird selbst der flüchtigsten Beschauung die Regelmässigkeit in der Vertheilung von Festland und Wasser auffallen. Wir können es uns nicht versagen, ehe wir uns mit dem Nachweise über die Vertheilung der verschiedenen Höhen-Systeme befassen, jene der Contiente und Meere ebenfalls der Betrachtung zu unterstellen.

Hatte die Erde zur Zeit ihrer ersten Krusten-Bildung eine andere Rotation als gegenwärtig, so müssen unbedingt die Ursachen der heutigen unregelmässigen Vertheilung der Festländer und Meere zunächst in den besonderen Eigenthümlichkeiten der Form des ursprünglichen Rotations-Sphäroids liegen; denn es lässt sich mit Sicherheit erwarten, dass die ursprünglich grössten Anschwellungen des rotirenden Erdballs bei dessen Übergang in jene Formen, die der veränderten gegenwärtigen Rotation entsprechen, nicht gänzlich verschwunden sind und durch entgegengesetzte Oberflächen-Bildungen nicht aller Orts völlig ver-

drängt wurden. Es ist daher vor Allem mit Recht zu vermuthen, dass in diesem Falle die bedeutende Anschwellung der einstigen Äquatorial-Zone in der Lage grosser festländischer Erhebungen noch gegenwärtig ausgeprägt sey.

Ein flüchtiger Blick auf Karte IV belehrt, dass mit Ausnahme von *Nord-Amerika* wirklich die grössten kontinentalen Massen der Erde, die aus drei Erdtheilen bestehende *Alte Welt* und *Süd-Amerika*, zwischen dem 45.^o nördlicher und dem 40.^o südlicher Ur-Breite sich in unverkennbarer Regelmässigkeit ausbreiten, und dass die in der Gegend des Ur-Äquators unter dem 12.^o nördlicher Ur-Breite auffallend nahe liegenden und symmetrisch gegeneinander gerichteten Vorsprünge von beiden kontinentalen Massen einen einstigen Zusammenhang derselben kaum bezweifeln lassen. *Nord-Amerika*, die einzige grosse Festlands-Masse, welche an dieser regelmässigen äquatorialen Lage der Kontinente keinen Antheil nimmt, bildet jedoch ein noch bewunderungswürdigeres Glied in der Vertheilung der früheren Festländer. Die Hauptmasse dieses Erdtheils umschliesst den am Süd-Ufer der *Hudsons-Bay* gelegenen Ur-Nordpol in so regelmässiger Weise, dass wir ohne den geringsten Aufwand von Einbildungskraft uns diesen Kontinent schon seiner absoluten Lage und geographischen Ausdehnung nach als ein einstiges Ur-Polarland der Erde vorstellen können, wozu uns jedoch die mit dieser Betrachtungs-Weise übereinstimmenden orographischen, geognostischen und physischen Verhältnisse dieses Erdtheils ohnehin nöthigen.

In Folge der polaren Kälte musste offenbar die Krusten-Bildung der Erde in der Nähe der Ur-Pole weit schneller als in den Äquatorial-Gegenden stattfinden, und hiedurch in der Gegend der Ur-Pole sich die Erd-Rinde in weit grösserer Dicke ausbilden. Erstes bezeugt die an den Ufern des *Obersee's* ausserordentlich mächtige Schichten-Entwicklung, und die hieraus hervorgegangene grössere Dicke der Erd-Kruste am Ur-Nordpole bezeugt der Umstand, dass die diesen Punkt umlagernden *Hudsonsbay-Länder* noch heute die relativ geringste Erd-Wärme besitzen. Sie sind von allen unter gleichen Breitengraden liegenden Ländern der nördlichen Halbkugel unstreitig die kältesten.

Bei der schnelleren Abkühlung der polaren Gegenden lassen sich mit Sicherheit die ersten Anfänge der Vegetation an den äussersten Grenzen der gemässigten Zonen vermuthen und das lange Bestehen tropischen Pflanzen-Lebens in diesen Breiten bedingt hinwieder einen grossen Reichthum von primitiven Pflanzen-Resten in den Regionen derselben. Die grosse Mächtigkeit und weite geographische Verbreitung der Steinkohlen-Gebilde in sämmtlichen Ländern, welche den nördlichen Ur-Pol im Abstände von $11\frac{1}{2}$ Breite-Graden nördlich, östlich und südlich umlagern, entsprechen diesen Bedingungen völlig. Die Steinkohlen-Bezirke der Insel *Melville*, von *Grönland* und die grossen festländischen Kohlen-Gebiete von *Cap Breton* bis *Tennessee*

liegen sämmtlich in der Region des 70.^o nördlicher Ur-Breite, so dass dieselbe als eine der vorzüglichsten Verbreitungs-Zonen jener primitiven Strand- und Lagunen-Vegetation bezeichnet werden kann, welche das unermessliche Material zur Bildung der Steinkohlen-Flötze lieferte.

Das nördlichste dieser Kohlen-Gebiete liegt im Staate *Michigan* und reicht bis zum Ur-Polarreise unter 78 $\frac{1}{2}$ ^o nördlicher Ur-Breite. Da beinahe das ganze von diesem Kreise eingeschlossene Gebiet der nördlichen Ur-Polarzone von primitiven Gebilden eingenommen ist, so ist die Auffindung von Kohlen-führenden Schichten in den einstigen arktischen Regionen der Erde nicht zu erwarten. Es bestätigt Diess den Grundsatz, dass innerhalb der Polar-Zone der einen grossen Theil des Jahres herrschende gänzliche Mangel an Leben-erzeugendem Sonnen-Lichte das Wachstum mehrjähriger Pflanzen zu allen Zeiten und also auch in jenen unmöglich machte, wo noch ein grösseres Quantum innerer Erd-Wärme das Gedeihen derselben in den höchsten Breiten begünstigt haben würde. Selbst unter diesen vortheilhaften Verhältnissen konnte weder der Schein des Mondes noch jener der Nordlichter jenen der Sonne hinlänglich ersetzen, um Organismen hervorzurufen, welche zwar unter ähnlichen Wärme-Graden aber ganz verschiedener Licht-Einwirkung gegenwärtig nur noch die Tropen-Zone erzeugt. Die mit diesem Erfahrungs-Satze bisher in Widerspruch gestandene Thatsache, dass innerhalb der Polar-Zone auf der Insel *Melville* und in *Grönland* sich Steinkohlen-Flötze vorfinden, erklärt nunmehr der Umstand, dass zur Zeit der Entstehung der in ihnen begrabenen Pflanzen die Küsten beider Länder volle zehn Breite-Grade ausserhalb dem damaligen Polar-Kreise lagen.

Die zuerst von den Gewässern entblösten Theile des Ur-Polar-Kontinents erstreckten sich nur wenig ausserhalb der Grenzen der nördlichen Ur-Polarzone. Denn erst spätere unregelmässige Zusammenziehungen der Erd-Rinde, welche die Gewässer zwangen, sich tiefer einzubetten, gestatteten gleichzeitig grösseren Strecken des alten Meer-Bodens sich zu Festländern umzugestalten. Die Kontinente der paläozoischen Bildungs-Epoche besaßen daher nur eine geringe Ausdehnung und waren in derselben von seichten Meeren umgeben. Die flachen Gestade derselben, sowie die zahlreichen und weiten Küsten-Lagunen sind vorzüglich als der Sitz jener ausgedehnten Sumpf- und Strand-Vegetation zu betrachten, welche mit den Sedimenten der damals weit stoffhaltigeren Meere die wechselnden Flötze und Schichten der untersten Theile der Steinkohlen-Formation bildeten.

Noch gegenwärtig ist das zur Nord-Hälfte der westlichen Erd-Feste erweiterte Ur-Polarland auf der Nord-, Ost- und Süd-Seite von Meeren umgeben, welche den Charakter von regelmässig gebildeten Ur-Meeren haben. Sie stehen hiedurch ganz im Gegensatze zu den unermesslichen weiten Senkungs-Feldern des grossen Ozeans und jenem des *Äthiopischen Meeres*, welche sich durch Becken-förmige Gestalt, ungeheure Tiefe und steile an Thal-förmigen Meeres-Ein-

schnitten arme Küsten auszeichnen. Die Zonen-förmige Ausbreitung der *arktischen*, *Nordatlantischen* und *Westindischen* Gewässer und ihre flachere Küsten-Beschaffenheit weist auf eine ruhigere, regelmässige, grösstentheils nur durch die ursprünglichen Niveau-Verhältnisse des Erdballs bedingte Entstehung hin. Zwischen dem Ur-Polarlande und dem Festlands-Gürtel, den wir als Überrest der grösseren äquatorialen Gesamt-Erhebung erkannten, breiten sie sich als eine zusammenhängende Reihe von Meeres-Theilen aus, welche die einstigen mittlen Zonen zwischen dem 45.^o und 65.^o nördlicher Ur-Breite einnehmen. Es erfüllen dieses riesige Ur-Längenthal gegenwärtig die Gewässer des nördlichen Eismeer, des *Nordatlantischen Ozeans*, des *Antillen-Meer* und des *Mexikanischen Golfs*. Sie umschliessen den Urpolar-Kontinent Halbmond-förmig und in unverkennbarer Regelmässigkeit in einer Ausdehnung von 230^o der Ur-Länge. Allein zur Primär-Zeit, noch vor Entstehung der zahlreichen Ur-Spalten-Gebirge in *Mexiko* und im *Russischen Amerika* ist die Trennung des Ur-Polarlandes von den äquatorialen Ländern unzweifelhaft eine vollständige gewesen. Denn die Oberflächen-Bildung der Damm-artigen Länder-Massen, welche gegenwärtig das Ur-Polarland mit *Süd-Amerika* verbinden und mit *Asien* zu vereinigen streben, zeigt, dass ausser den erwähnten Urspalten-Erhebungen vorzüglich OW. und NS. Randspalten-Bildungen an den Küsten des grossen Ozeans die Haupt-Faktoren bei Bildung dieser Länder-Massen gewesen sind. Ihre spätere Entstehung zur Zeit der Einbettung des grossen Ozeans dürfte bei näherer Erforschung einst auch die geognostische Oberflächen-Beschaffenheit dieser Landstriche bestätigen. Der Gegensatz zwischen den geradlinigen Steil-Küsten *Mexiko's* und *Californiens* und den flachen aber häufiger eingeschnittenen Gestaden *Nord-Amerika's* lässt sich auf den ganzen Küsten-Umfang jener so eben als Ur-Meere der mittlen Zonen bezeichneten Gewässer ausdehnen. Zahlreiche Meeres-Thäler, welche tiefe Einschnitte in die Kontinente bilden, abwechselnd flache Küsten-Länder, seichte Binnen-Gewässer und ausgedehnte Meeres-Bänke sind den letzten in hohem Grade eigenthümlich. Der allmähliche Übergang von Land und Wasser, der durch diese Eigenschaften bedingt wird, bekräftigt, dass die genannten Meere und zugehörigen Meerbusen keineswegs gleich dem *Grossen* und *Äthiopischen Ozean* oder dem zur Tertiär-Zeit entstandenen Becken des *Mittelmeeres* in gewaltsam entstandenen Einbettungen liegen.

Die 600 Meilen lange, OW. gerichtete Längen-Achse des *Mittelmeeres* steht ihrer Lage zufolge nicht in der mindesten Übereinstimmung mit jener der *arktisch-Nordatlantischen* Gewässer und ein Blick auf Karte IV nöthigt uns eben so bestimmt wie die Resultate der geognostischen Untersuchung der *Mittelländischen* Küsten, die Entstehung des *Mittelmeeres* in weit jüngere Perioden zu versetzen, als jene des *Nordatlantischen* Meeres-Beckens. Besonders der östliche Theil des *Mittelmeeres* zeigt auf das Unwidersprechlichste, in welchem

hohen Grade die Einsenkung dieses Meeres von den Struktur-Linien des neuen Erd-Firmaments abhängt, während die Lage des *Rothen Meeres* und der *Arabischen* Halbinsel ein noch weit grossartigeres Beispiel für das Bestehen von gänzlich verschiedenen älteren Struktur-Verhältnissen der Erd-Rinde darbietet. Die beinahe geradlinig in meridianer Richtung liegenden *Syrischen* Gestade, sowie die rechtwinkelig ihnen angefügte *Ägypto-Cyrenäische* Küste stehen ihrer Lage nach eben so sehr wie in Hinsicht ihrer geognostischen Gebilde im auffallendsten Kontraste mit der Richtung des *Rothen Meeres* und der noch schärfer gezeichneten rechtwinkligen Abzweigung der Süd-Küste *Arabians*. Diese ausgeprägte Unregelmässigkeit in den Küsten-Richtungen zweier benachbarter Meere bietet eines der Lehrreichsten Beispiele, wie sehr die Umrisse der Festländer und Meere von den Wirkungen der mechanisch geologischen Gesetze abhängig sind. In weit vollkommenerem Maasse, als die mit tertiären Formationen bedeckten *Levanti-schen* Küsten die gegenwärtige Meridian- und Parallelkreis-Richtung befolgen, stimmen die Linien der grösstentheils aus primären Gebilden bestehenden Küsten des *Rothen Meeres* und des Meerbusens von *Aden* mit den Ur-Meridianen und Ur-Parallelkreisen überein. Denn von *Suez* bis *Zeila* bezeichnet der Ur-Meridian unter dem 130.0° östlicher Ur-Länge auf das Genaueste die 300 Meilen lange Achse des *Arabischen Meerbusens*, und von *Bab-el-Mandeb* bis *Ras Schirbedât* bildet der Ur-Parallelkreis von 11° südlicher Ur-Breite die Haupt-Richtungslinie der Küste des südlichen *Arabians*.

Der lange Querspalt des *Rothen Meeres* ist aber nicht allein seiner Richtung, sondern auch seiner absoluten Lage nach für die Theorie einer einstigen Rotations-Änderung von grosser Bedeutung. So unregelmässig und beziehungslos diese Einsenkung auf Karte V für die gegenwärtige Vertheilung der Kontinente und Meere ist, so regelmässig und bedeutungsvoll erscheint sie auf Karte IV unter dem Gesichtspunkte der ursprünglichen Rotations-Verhältnisse. Der 300 Meilen lange Ur-Spalt des *Rothen Meeres* ist hier in der Mitte seiner Längen-Ausdehnung vom Äquator durchschnitten und, indem er von hier aus regelmässig nach beiden Enden zu immer mehr an Breite abnimmt, reicht er von dem südlichen Ur-Wendekreise bis in die Nähe des nördlichen. Er stellt daher in bewunderungswürdiger Symmetrie das Bild einer kolossalen Einsenkung dar, welche vom Ur-Gleicher an sich nördlich und südlich gleichmässig verengend die Ur-Äquatorial-Zone in ihrer vollen Breite spaltete. Er gewährt hiedurch ein vollgültiges Zeugniß, dass in der Region der ursprünglich grössten Massen-Erhebung die fortgesetzten Zusammenziehungen des Erd-Kerns entsprechend grosse Spaltungen und Einsenkungen bildeten, deren Herde in der Nähe des Ur-Äquators gesucht werden müssen.

Betrachtet man den vollkommen regelmässigen ungeheuren Querschnitt des *Rothen Meeres*, welcher unter dem 130.0° östlicher Ur-Länge die einstigen äquatorialen Länder-Massen trennte, so dürfen wir uns

nicht wundern, den Zusammenhang derselben an andern Orten durch noch ausgedehntere Senkungen auf weite Strecken völlig unterbrochen zu finden. An zwei Stellen wurden die Ur-Äquatorial-Länder durch unermesslich weite Senkungs-Felder gänzlich von einander getrennt und hiedurch in zwei Kontinente geschieden, welche die gegenwärtige östliche Erd-Feste und *Süd-Amerika* bilden. Die beiden Einsturz-Becken, welche diese Trennungen bewirkten, sind in ihren gegenseitigen Grössen-Verhältnissen eben so verschieden, wie die genannten beiden Erd-Festen. Ihre Tiefen erfüllen gegenwärtig die Gewässer des *Äthiopischen* und des *Grossen Ozeans*. In letztem sind die Spuren der ehemaligen äquatorialen Anschwellung noch in einer Längen-Ausdehnung von 120° unschwer zu erkennen. Zu beiden Seiten des einstigen Gleichers bezeichnen in höchst regelmässiger Weise die langen Reihen der *Mikronesischen Inseln* die Lage der früheren Ur-Äquatorial-Länder. Von den *Lieu-Kieu's* bis zur *Oster-Insel* lassen die Insel-Gruppen und Riffe des *Grossen Ozeans* ununterbrochene submarine Erhebungen voraussetzen, und der Verlauf der *Peruanischen* Küsten-Strömung bestätigt, dass auch in dem Insel-leeren östlichen Theile der zerstörten Ur-Äquatorialzone des *Grossen Ozeans* sich submarine Hochländer zwischen der *Oster-Insel* und *Juan-Fernandez* bis an das tiefere Strömungs-Thal erstrecken, welches am Fusse der *Cordilleren* längs den *Süd-Amerikanischen* Steilküsten hinzieht. — Es wurde bereits bemerkt, dass die Annäherung der Küsten des *Äthiopischen Ozeans* zwischen den Vorgebirgen *San Roque* und *Sierra Leone* den einstigen Zusammenhang der östlichen und westlichen Ur-Äquatorial-Länder vermuthen lässt, und die ovale Form des *Äthiopischen* Meeres-Beckens unterstützt diese Ansicht noch weiter. Innerhalb der Grenzen desselben finden sich jedoch nicht die geringsten Spuren eines einstigen Zusammenhangs der Anschwellungen zu beiden Seiten des Ur-Gleichers. Die Zerstörung desselben ist daher ungleich vollständiger durch dieses Senkungs-Feld erfolgt, und seine ovale Form lässt in ihm ein weit vollkommener gebildetes und wahrscheinlich auch tieferes Einsturz-Becken erkennen, als die ungleich ausgedehnteren Senkungs-Felder des grossen Ozeans in ihrer Gesamtheit bilden.

Die äquatorialen Länder-Massen der Ur-Zeit wurden durch das Einsturz-Becken des *Äthiopischen Ozeans* in einer Ausdehnung von 65 Längen-Graden völlig zerstört, während in jenen des *Grossen Ozeans* der sichtbare Zusammenhang derselben nur in einer Weite von 55° zwischen der Küste von *Chili* und der ausgedehnten Gruppe der niedrigen Inseln gänzlich unterbrochen wurde. Da ferner der Mittelpunkt der Insel-armen und tiefen Senkungs-Felder des *Äthiopischen Ozeans* südlich des Ur-Gleichers fällt, und die tiefste Region der Senkungs-Felder des *Stillen Meeres* ebenfalls in dem Insel-leeren südlichen Theile dieses Ozeans zu suchen ist, so erhält die Theorie einen grossen Grad von Wahrscheinlichkeit, dass der gemeinschaftliche Schwer-

punkt jener ungeheuren Senkungs-Felder, welche die einstigen äquatorialen Länder-Massen östlich und westlich von *Süd-Amerika* gänzlich zerstörten, in der Nähe der Süd-Spitze dieses Kontinentes lag. Dieser Umstand machte eine Achsen-Änderung in der Richtung der gegenwärtigen Pole unvermeidlich, im Falle jene Einsturz-Becken plötzlich und gleichzeitig entstanden sind und ihr gemeinschaftlicher Schwerpunkt tief genug unter dem durch die sphäroidische Gestalt der Erde bedingten Niveau lag, um der Abplattung des Ur-Südpoles eine gleich tiefe gewaltsam und plötzlich entstandene Einsenkung entgegen zu setzen.

Die Nothwendigkeit der Rotations-Änderung ergibt sich nicht nur aus der Betrachtung der absoluten Lage der grossen ozeanischen Senkungs-Felder, sondern noch weit deutlicher aus jener der Vertheilung der gegenwärtig bestehenden Kontinente bezüglich ihrer Lage innerhalb der früher bestandenen Rotations-Zonen. Betrachtet man in dieser Hinsicht die auf Karte IV dargestellten Äquatorial-Länder, so erkennt man, dass sie innerhalb der Parallel-Kreise nicht symmetrisch genug vertheilt sind, um dem Fortbestehen einer durch die Mitte *Nord-Amerika's* gehenden freien Rotations-Achse zu genügen. Denn ungeachtet ihrer regelmässigen Lage zu beiden Seiten des Ur-Äquators sind sie auf einem Raume von 210° zusammengedrängt, statt den Bedingungen einer stabilen Rotation in der Richtung des Ur-Äquators entsprechend auf dem ganzen Umfange dieser Linie in gleichen Abständen vertheilt zu seyn. Seit der Entstehung dieses unregelmässigen Verhältnisses wurde die gleichmässige Drehung der Erde um ihre frühere Achse unmöglich; denn mit der Aufhebung der symmetrischen Vertheilung der Erhebungen und Vertiefungen des Erdballs auf den Peripherie'n der frühern Rotations-Kreise wurde der ihnen zugehörigen Erd-Achse die Eigenschaft einer freien Achse entzogen. Der Erdball wurde dadurch gezwungen, eine andere Rotations-Richtung zu suchen, um die Grundbedingung der symmetrischen Vertheilung seiner Unebenheiten innerhalb der Rotations-Kreise wieder zu gewinnen, welche zur Stabilität einer freien Rotations-Achse das wesentlichste Erforderniss ist.

Der neuen Lage der Erd-Achse kommt diese Eigenschaft in so vollkommenem Grade zu, als bei der unregelmässigen Vertheilung der kontinentalen Erhebungen und ozeanischen Vertiefungen überhaupt erwartet werden kann. Betrachtet man auf Karte V die unregelmässigen Gruppierungen der Festländer und Meere unter diesem Gesichtspunkte, so liegt die Überzeugung nahe, dass ihre Vertheilung innerhalb der dem gegenwärtigen Rotations-Sphäroide zugehörigen Zonen einen weit höheren Grad von Symmetrie besitzt, als nach der Bildung der grossen ozeanischen Meeres-Becken ihre Lage innerhalb jener Zonen besass, welche dem Ur-Äquator benachbart waren. Die gegenwärtige Rotations-Achse ist so gestellt, dass sie in der arktischen Zone in einem Abstände von 20 Breite-Graden gleichmässig von Wasser und in der antarktischen in gleicher Weite von Festland umlagert ist. In der nördlichen ge-

mässigten Zone stellen ferner die diametral gegenüber liegenden festländischen Erhebungen *Nord-Amerika's* und *Asiens* das zur stabilen Rotation nothwendige Gleichgewicht her, und die drei Fortsetzungen dieser Kontinente, in welchen sie sich bis jenseits des Äquators ausbreiten, treten unter der Linie in gleichen Abständen symmetrisch auseinander. Die vom Äquator durchschnittenen Länder-Massen *Süd-Amerika's*, *Afrika's* und das halb submarine *Australasien* haben in der Nähe des Gleichers eine gleiche mittlere Breite und die Abstände *Afrika's* von *Süd-Amerika* und *Australasien* sind ebenfalls von nahezu gleicher Grösse. Betrachtet man *Neu-Holland* als eine südliche Fortsetzung der *Australasischen* Insel-Welt, so wird man gestehen müssen, dass in der südlichen gemässigten Zone die drei gegen den Süd-Pol auslaufenden Länder-Massen für die Freiheit und die Stabilität der gegenwärtigen Rotations-Achse die günstigste gegenseitige Lage und Vertheilung besitzen. Diese am Äquator im mittleren Durchschnitte dreissig Längen-Grade einnehmenden Festlands- oder Insel-Bildungen verschmälern sich ziemlich regelmässig gegen Süden und besitzen unter dem 35.^o südlicher Breite hinsichtlich ihrer Breite und ihrer Abstände einen hohen Grad von Symmetrie, der nur dadurch weniger erkennbar ist, dass die drei Kontinente in submarinen Fortsetzungen erst unter dem 40., 45. und 55. Breiten-Grade in der *Nadelbank*, in *Van-Damienland* und *Feuerland* stufenweise enden.

Die so eben entwickelten Verhältnisse zeigen auf das Bestimmteste, dass nach der Bildung der tiefen ozeanischen Einbettungen die Rotation der Erde nicht mehr in der ursprünglichen Weise stattfinden konnte, und dass die Erd-Achse nach dieser Periode plötzlicher und ausgedehnter Zusammenziehungen der Erd-Rinde in der That eine Lage angenommen hat, welche in Anbetracht der bestehenden Unregelmässigkeiten in der Gestalt der Erde ihr die günstigsten Stabilitäts-Bedingungen gewährte und die Eigenschaft einer freien Achse sicherte.

Während der langen Dauer der gegenwärtigen Rotations-Epoche haben die in grosser Anzahl entstandenen Faltungen der Erd-Rinde, theils durch ihre Kreis-förmige Ausdehnung und theils durch ihre symmetrische Vertheilung innerhalb gewisser Parallel-Kreise, in allen Fällen, wo sie grössere Theile der Erd-Oberfläche dislozirten, noch weiter dazu beigetragen diese Stabilität zu befestigen. So wurde durch neuere Faltungen der ersten Art in der Region des nördlichen Polar-Kreises, welche zu beiden Seiten des *Behrings-Meer*es eine Verbindung zwischen *Asien* und *Amerika* herzustellen suchten und zwischen *Grönland* und *Skandinavien Island* emportrieben, ein Theil der Ur-Meere, welche das einstige Nord-Polarland Ring-förmig umgaben, in das fast ganz geschlossene Becken des nördlichen Eismeer

es umgewandelt. Anderntheils haben sicherlich auch in den Äquatorial-Ländern die in symmetrischen Raum-Abständen erzeugten Falten-Bildungen der *Guagana*, von *Brasilien* und in *Mittel- und Süd-Afrika* in Verbindung mit den neuen Parallelkreis-Ketten

der *Sunda-Inseln*, der *Carolinen* u. s. w. beigetragen, die Stabilität der gegenwärtigen Erd-Achse noch mehr zu erhöhen.

Die Regelmässigkeit und ungeheure Ausdehnung, in welcher derlei Dislokationen in der Richtung gewisser Parallel-Kreise erfolgten, ist bei manchen derselben wirklich überraschend. Besonders in der Zone der grössten Krümmung des Erd-Sphäroids zeigt die von Wasser mehr entblösste nördliche Halbkugel einen Reichthum gewaltiger Parallelkreis-Erhebungen und ausgedehnter neuer Senkungen, welche auf die Umgestaltung der in diesen Breiten liegenden Erd-Striche den entschiedensten Einfluss ausübten. Schon den ältesten Geographen war diese Regelmässigkeit der OW.-Richtung der Gebirge *Süd-Europa's* und *Vorder-Asiens* bekannt, und die Konsequenz, mit welcher unter dem Parallel von *Rhodus* diese Richtungs-Linie auf die Gestaltung der Gebirge und Länder-Massen einwirkte, gab schon DICÆARCH Veranlassung dieselbe seinem bekannten Diaphragma zu Grund zu legen, eine Vorstellungs-Weise, welche ihre tausendjährige Berühmtheit mit vollem Recht verdiente.

Noch weit entschiedener als unter dem erwähnten Parallel treten die Monumente der Thätigkeit dieser neuesten Falten-Erhebungen und Senkungen in der *Allen Welt* unter der Linie der grössten sphäroidischen Krümmung im Parallel-Kreise unter 43° nördlicher Breite hervor. Ungeachtet die ausgedehnten Senkungs-Becken der *mittelländischen* Gewässer beinahe sämmtlich in die Gebirgs-Massen eingreifen, welche unter diesem Parallel-Kreise liegen, und hiedurch die *Süd-Europäischen* und *Vorder-Asiatischen* Länder in einzelne gebirgige Halbinseln und Landengen trennten, so zeigt dennoch die Genauigkeit, mit welcher die Haupt-Erhebungsachsen des *Cantabrisch-Pyrenäischen* Gebirgs-Systems, des *Balkans*, des mittlen *Kaukasus* und des *Thian-schan* unter demselben Parallel-Kreise hinziehen, dass längs dieser ganzen Linie grösster sphäroidischer Krümmung einst gleichzeitige Hebungen und Senkungen die Erd-Rinde falteten. Ihr Zusammenhang wurde erst in späteren Perioden aufgehoben, als in Folge von Reaktionen, welche die zu gewaltsamen Emporhebungen an manchen Stellen veranlassten, die Einsturz-Becken des *Kaspischen*, *Schwarzen*, *Adriatischen* und westlichen *Mittelländischen Meeres* sich bildeten und die zusammenhängenden Reihen dieser Faltungen vielfach unterbrachen.

Erst an der *Ost-Asiatischen* Küste des *Japanischen Meeres* und in Gebirgen der Insel *Jesso* enden die noch weiter durch *Asien* unter dem 43. Breiten-Grade fortsetzenden Parallelkreis-Erhebungen des *Thian-chans*. Jedoch auch jenseits des *Grossen Weltmeeres* zeigt sich in der unmittelbaren Nähe dieses Parallels die auffallende Thätigkeit neuerer Faltungen bei Umgestaltung der in der nördlichen Zone der grössten sphäroidischen Krümmung vorhandenen Oberflächen-Formen.

Eines der grossartigsten Ur-Faltenthäler, welches sich in höchster

Regelmässigkeit in einer Länge von 80° unter dem 77.° nördlicher Ur-Breite von der meridianen Einsenkung des *Michigan-See's* bis zur Parallelkreis-Faltung des *Algonhin-Gebirgs* erstreckt und dem *Erie-See* und *Lorenzo-Strome* als Thal-Bett dient, wurde unter dem 43.° nördlicher Breite durch die neuere ost-westliche Einsenkung des *Ontario-See's* unterbrochen. Seit dieser Periode stellt sich der südliche Rand dieser Senkung als mächtiger Damm dem Abflusse der *Obercanadischen See'n* entgegen. Dem riesigen Sturze dieser ungeheuren Wasser-Massen, welchen sie bei Überschreitung des Senkungs-Randes seither zu bilden gezwungen sind, ist es bis heute noch nicht zur Hälfte gelungen, mit seiner zerstörenden Gewalt das breite Fels-Plateau des Queer-Dammes zu durchnagen.

Auch zu beiden Seiten des *Felsen-Gebirgs* sind in der Nähe des erwähnten Parallel-Kreises häufige neuere Falten-Erhebungen und Senkungen entstanden. Der Süd-Pass dieses Gebirges verdankt diesen Dislokationen seine der Überschreitung so günstige Bildung.

Ihre westlichen Verlängerungen bilden ferner den nördlichen Senkungs-Rand der obersten Stufe des grossen *Kalifornischen* Wüsten-Beckens unter dem 42.° nördlicher Breite. Die ost-westlichen Faltungen werden jedoch in den dem grossen Ozean näher gelegenen Ländern völlig durch eine ungemein grosse Anzahl meridianer Spalten-Erhebungen verdrängt, welche wohl in keiner Region der Erde in solcher Häufigkeit auftreten und so entschieden die ältesten Gebirgs-Systeme zerstörten und umformten, wie in dem ganzen Umfange der westlichen Küsten-Ränder *Nord- und Süd-Amerika's*.

Die nördliche Fortsetzung der meridianen Erhebungen östlich des *grossen Salzsee's* veränderte theilweise die früher in der Ur-Parallelkreis-Richtung regelmässig fortlaufende Haupt-Achse des Felsen-Gebirgs zwischen dem Süd-Passe und den Quellflüssen des *Saskatehawan* in eine vorherrschend nord-südliche, und Spuren der Form-ändernden Thätigkeit der neuen Dislokationen von *Utah* scheinen sich nördlich noch bis in die Nähe des 49. Breite-Grades zu erstrecken. Eine überraschend grössere Ausdehnung besitzen jedoch die westlicher gelegenen meridianen Erhebungen der *Sierra Nevada* von *Kalifornien* und des Catarakten-Gebirgs in *Oregon*. Erste bilden die Ost-Rand-Gebirge des grossen Wüsten-Beckens unter dem 122.—123.° westlicher Länge von *Paris*, und letzte unter dem 124. Längen-Grade von *Mount Shasta* bis *Mount Baker* das Meridian-Gebirge zu beiden Seiten des untern *Columbia*, welches die riesigen vulkanischen Kegel des *Hood-*, *Helens-* und *Rainier-Bergs* überragen. Die nördlichen Fortsetzungen beider meridianen Erhebungen zerstörten im höheren Norden noch den grössten Theil der Ur-Faltenerhebungen der Felsen-Gebirge bis in die Nähe des *Friedens-Flusses* und zwangen hiedurch den *Frasers-* und *Columbia-Strom* aus ihren oberen Längen-Thälern in der Richtung der Ur-Parallelkreise in die langen meridianen Spalten-Thäler ihres mittlen Laufes überzugehen. Jenseits des *Frie-*

dens-Flusses fällt die Richtung der neueren Spalten-Erhebungen mit jener der Urfalten zusammen. Die Fortsetzungen der *Kalifornischen* Randgebirgs-Systeme gegen das Innere von *Nord-Amerika* unterscheiden sich daher hier in ihren Richtungen nicht mehr von jenen der älteren Höhen-Züge, wesshalb geographische Untersuchungen zur Ermittlung des relativen Alters der Erhebungs-Systeme in diesen Regionen nicht mehr ausreichen. Da jedoch jenseits der arktischen Zone, bis in deren Nähe meridiane Fortsetzungen der *Kalifornischen* Randgebirge in *Nord-Amerika* wahrscheinlich reichen, die meridianen Parallel-Züge des *Urals* in der Mitte der *Russisch-Sibirischen* Ebenen genau unter denselben Meridian-Kreisen liegen, wie die Rand-Systeme der *Sierra Nevada* und die Catarakten-Kette zu beiden Seiten des untern *Columbia*, so dürfte der Behauptung wohl einiges Gewicht beizulegen seyn, dass die Gold-führenden Systeme des *Urals* und *Kaliforniens* ein und derselben Katastrophe ihre Entstehung verdanken. Allein diese beiden meridianen Spalten-Systeme sind nicht allein ihrer gegenseitigen Lage zufolge als eine einzige meridiane Spalten-Erhebung zu betrachten. Das System des *Urals* ist seiner ganzen Länge nach von wenig dislozirten Ebenen umgeben, und selbst in grösseren Fernen befinden sich weder gewaltige Einsenkungen noch Massen-Erhebungen, in deren Bildung eine Ursache liegen könnte, welche die Erd-Rinde zur Hervorbringung der so scharf gezeichneten und ausgedehnten meridianen Spalten-Bildung des *Urals* nöthigten. Als Theil des *Ural-Californischen* Doppel-Systems betrachtet, kann aber auch die erste Veranlassung zu den meridianen Spalten-Bildungen des *Urals* in den gewaltigen Dislokationen erkannt werden, welche die kolossale Erhebung von *Hoch-Californien* und die nördlichen Senkungs-Felder des *Grossen Ozeans* schufen. Der Beginn der Gesamt-Erhebung des Systems ist daher an dem *Nord-Amerikanischen* Küsten-Rand im Parallel der *San-Francisco-Bay* unter dem 38° nördlicher Breite zu setzen. Ihre Fortsetzung, welche durch die grössere Widerstands-Fähigkeit der Erd-Rinde in der arktischen Zone unterbrochen wurde, bildet jenseits des Polar-Meeress das meridiane Grenzgebirge, welches *Europa* von *Asien* scheidet. Die ausgedehnten Erhebungs-Reihen desselben erreichen erst südlich der *Russisch-Sibirischen* Ebenen in der Steppe der kleinen *Kirgisen-Horde* unter $48^{\circ}45'$ nördlicher Breite am Diorit-Knoten des *Airuk-tagh** ihr Ende. Die ganze Ausdehnung des meridianen Doppel-Systems beträgt daher 93° der Breite, mehr als einen Quadranten der Erd-Meridiane unter dem $122.$ — $124.$ ^o westlicher und dem $76.$ — $78.$ ^o östlicher Länge von *Paris*.

In *Kalifornien* und im *Ural* befinden sich die Gold-führenden Alluvionen am Fusse der Gebirgs-Züge an jenen Stellen, wo diese neueren Spalten-Erhebungen in ihrem Verlaufe plutonische Ur-Spalten-

* A. v. HUMBOLDT, Central-Asien I, S. 347.

Systeme durchkreuzten und deren Gesteins-Massen zertrümmerten. Betrachtet man die Lage der übrigen ausgezeichneten Gold-führenden Systeme der Erde, so lässt sich schon aus ihrer geographischen Lage erkennen, dass sie fast sämmtlich durch die gleiche Regelmässigkeit in der Richtung ihrer Erhebungs-Linien bezeichnet sind. Fast in jedem dieser Systeme bildet die Kreuzung älterer plutonischer Spalten-Systeme durch neuere meridiane Erhebungen die Grund-Bedingung, welche die Bildung der Gold-führenden Geschiebe hervorrief. Durch diese regelmässige Schaarung älterer und neuerer Spalten-Systeme sind nicht allein die Gold-führenden Regionen des *Ural-Kalifornischen* Doppel-Systems, sondern auch jene von *Sonora* und *Cinaloa*, von *Choco* und *Cuença*, in *Guinea* und *Fazokl*, auf *Malacca*, in den *Ratoos-Bergen* auf *Borneo* und die sämmtlichen Gold-Regionen des *Australischen Eldorado's* bezeichnet, und es ist desshalb ihr Reichthum an Goldsand-Lagern schon aus ihren orographischen Verhältnissen zu erkennen.

In *Zentral-Asien* ist scheinbar das Vorkommen von Gold und die Bildung von Gold-Alluvionen weder von dem Vorhandenseyn plutonischer Ur-Spaltenausfüllungen noch von der Kreuzung derselben durch neuere meridiane Hebungen abhängig. Diess eigenthümliche Verhältniss ist eine natürliche Folge des Umstandes, dass in dem mittlen *Asien* die ältere und neuere Kluft-Richtung der Erd-Rinde unter 90° östlicher Länge von *Paris* zusammenfallen und in allen übrigen Regionen *Zentral-Asiens* nur um wenige Grade von einander abweichen. Diese Übereinstimmung erzeugt eine leichtere Spaltbarkeit der Erd-Rinde in den Fugen- und Kluft-Richtungen, welche allen Schichten desselben gemeinschaftlich sind, und letzte ist hinwieder Veranlassung geworden, dass an der Stelle von einzelnen aber desto gewaltigeren und ausgedehnteren meridianen Spalten-Erhebungen eine grosse Anzahl kürzerer und schwächerer tertiärer Dislokationen die Thonschiefer-Regionen *Zentral-Asiens* zertrümmerte. In diesen sedimentären Schichten hatten die plutonischen Ergiessungen, welche während der Katastrophe der Rotations-Änderung gerade in *Mittel-Asien* wegen der hiebei erfolgten gewaltigen Depression dieser Länder am zahlreichsten und mächtigsten waren, durch Spalten-Ausfüllungen von Metall-bringendem Granit und Quarz grosse Quantitäten von Gold so innig vertheilt, dass sie bei oberflächlicher Untersuchung für ursprüngliche Bestandtheile des Thonschiefers angesehen werden können.

Nach gehöriger Würdigung dieser und ähnlicher scheinbarer Ausnahms-Verhältnisse und in Anbetracht der bedeutenden Minderzahl jener Fundorte, an welchen die Gold-führenden Gänge erweisbar die ältere Fugen-Richtung einhalten oder ost-westliche Hebungen den Metall-Reichthum zu Tage förderten, ist es gerechtfertigt, aus dem Bau des grössten Theils jener Länder-Strecken, welche mit Goldsand-Lagern bedeckt sind, den allgemeinen Lehrsatz abzuleiten: „dass Gold-Alluvionen beinahe durchgängig das Produkt der Zertrümmerung Metall-

bringender plutonischer Urspalten-Ausfüllungen durch neuere Spalten-Erhebungen sind.«

Die meridianen Erhebungen sind demnach die vorzüglichste Veranlassung gewesen, dass die Gold-führenden Gänge, welche im Allgemeinen stets in grösseren Tiefen entstanden zu seyn scheinen, näher an die Erd-Oberfläche emporgehoben wurden. Nur in seltenen Fällen verursachten auch intensivere Dislokationen in der neueren Falten-Richtung eine gleich vollständige Emportreibung und Zertrümmerung derartiger Urspalten-Ausfüllungen und die Bildung von Goldsand-Lagern am Fusse der Erhebungen. Meistens ist dieser mechanische Prozess nur meridianen Dislokationen gelungen, die nicht bloss das untere Erd-Firmament in dessen Kluft-Richtung durchbrachen, welche die Richtung der schwächsten Widerstands-Linien desselben ist, sondern auch das obere Erd-Firmament in meridianer Richtung zertrümmerten, obgleich dieselbe von jener der Struktur-Linien dieses Theils der Erd-Rinde meistens abweicht. Vorzüglich in den Regionen der Erde, wo diese Abweichung nicht stattfindet, haben die Dislokationen in der gemeinschaftlichen Kluft-Richtung mit ungeschwächter Kraft weit mächtigere Bewegungen und Zerstörungen in den Schichten der Erd-Oberfläche zu bewirken vermocht, als die breitwelligeren Hebungen und Senkungen, welche das Falten der Erd Rinde in ihren beiden Fugen-Richtungen erzeugten. Dass auch neuere Parallelkreis-Erhebungen solche Zertrümmerungen in einzelnen Fällen veranlassten, bezuzogen die nach v. MARTIUS ostwestliche Erhebungs-Achse des *Morro de Villaricca* in *Brasilien* und die durch ALCIDE D'ORBIGNY bekannt gewordene topographische Lage der verlassenen Gold-Gruben von *Sama-payta* in *Bolivia*, deren Entstehung ebenfalls ostwestliche Hebungen vorzugsweise bewirkt zu haben scheinen.

Die so eben gemachten Bemerkungen beziehen sich nur auf die Bildung der Goldsand-Lager durch mechanische Kräfte. In jenen Distrikten, wo das Gold nicht auf Seifen-Werken in Alluvial-Geschieben, sondern durch den Abbau Metall-führender Gänge gewonnen wird, darf man daher keineswegs vorherrschende meridiane Spalten-Erhebungen, sondern nur ein Vorwalten der Urspalten-Richtung im Streichen der Metall-Gänge voraussetzen; schwächere Adern dieses Metalls kommen jedoch auch häufig in Gängen vor, welche in der älteren Fugen-Richtung liegen. Die Gang-Verhältnisse des *Rathhaus-Berges* mögen als Beispiel dienen. Nach J. RUSSEGER streichen dort die Erz-führenden Gänge aus NO. in SW. und daher in der Richtung der Urklüfte. Es ist jedoch beachtenswerth, dass das Gold-Bergwerk im nahe-gelegenen *Rauriser-Tauern* genau den Knoten-Punkt bezeichnet, an welchem eine vom *Möll-Thale* nördlich ziehende Erhebungs-Linie den Urspalten-Zug durchschneidet, welcher in der Verlängerung der Haupt-Achse der *Julisch-Dinarischen Alpen* liegt, und der durch die ganze Breite der östlichen Alpen bis an die rasche Biegung der *Mangfall* bei *Grub* in *Ober-Bayern* verfolgt werden kann. Es wiederholen sich

derlei Fälle in den vorzüglichsten Minen-Distrikten der Erde in solcher Menge und Bestimmtheit, dass bei näherem Studium der Verhältnisse, unter welchen Hebungen erfolgten, wohl allgemein die hohe Bedeutung klar werden wird, welche die Gang-Systeme der Urspalten-Erhebungen als die vorzüglichsten Metallbringer und die spätern meridianen Spalten-Erhebungen als diejenigen Dislokationen besitzen, welche den Metall-Reichthum der Urspalten-Systeme aus grösseren Tiefen am wirksamsten zu Tage förderten.

Unter Zugrundlegung der auf Karte IV und V für die verschiedenen Regionen der Erde angegebenen Richtungs-Linien der beiden Spalten-Systeme wird die Betrachtung des oben bezeichneten völlig verschiedenen Verhaltens dieser beiden Haupt-Klassen der Erhebungen schon für sich allein hinreichen, das gegenseitige Alter derselben auf das unzweideutigste zu bestimmen. Desto mehr wird es dem Leser auffallen, dass es bei den vorliegenden Karten unterlassen wurde, die mit den ältesten Fugen- und Kluft-Richtungen der Erd-Rinde der Lage nach übereinstimmenden Gebirgs- und Höhen-Züge allgemein als Urfalten- und Urspalten-Systeme und die Erhebungen in der Fugen- und Kluft-Richtung des untern Erd-Firmaments als Falten- und Spalten-Systeme von relativ jüngerem Alter zu bezeichnen.

Die ausgedehnten Höhen-Systeme in der Fugen-Richtung des oberen Erd-Firmaments, welche der Kleinheit des Maasstabs halber allein auf Karte IV angegeben werden konnten, sind zwar wahrscheinlich ausnahmslos räumlich so sehr entwickelt, dass nur primäre Faltungen ihre Erhebung bewirkt haben konnten, und auch hinsichtlich der Entstehung der Urmeridian-Systeme dieser Karte walten eben so geringe Zweifel ob, dass sie sämmtlich der primären und dem Beginn der secundären Periode angehören. Es gibt jedoch auch eine unendliche Menge neuerer Dislokationen, bei welchen die Struktur-Linien des oberen Erd-Firmaments sich selbst noch zur Tertiär-Zeit vielfach in kürzeren Erhebungs-Linien ausprägten. Obwohl sie dieser Kürze halber der Darstellung auf Karte IV völlig entgangen seyn dürften, so wurde doch zur Vermeidung aller Missverständnisse -es in der Aufschrift dieser Karte unterlassen, die Höhen-Systeme derselben als Urfalten- und Urspalten-Systeme der Erde zu bezeichnen.

Bei den auf Karte V angegebenen Höhen-Systemen fällt natürlich eine solche Rücksichtnahme weg; denn sämmtlichen Erhebungen, welche den Dislokationen des unteren neugebildeten Erd-Firmaments ihren Ursprung verdanken, kommt ein relatives Alter zu, welches jünger als die mit Beginn der permischen Periode erfolgte Ausbildung des untern Erd-Firmaments ist. Es musste jedoch auf Karte V diese relative Alters-Bestimmung ebenfalls unterlassen werden, da es auf der Erde eine ausgedehnte Region gibt, in welcher sich die Richtungen der Struktur-Linien des unteren Erd-Firmaments von jenen des oberen nicht unterscheiden lassen. Mehre Grade östlich und westlich von jenem Meridiane, welcher die Ur-Pole mit den gegenwärtigen Polen

verbindet, und der deshalb beiden Meridian-Netzen als erster Meridian gemeinschaftlich ist, stimmt nicht nur die Richtung der Parallel-Kreise beider Systeme in niederen Breiten völlig miteinander überein, sondern auch jene der Meridiane ist schwierig von einander zu trennen; die ältesten Falten- und Spalten-Bildungen haben daher in der Nähe des ersten Meridianes fast einerlei Richtungen mit jenen der jüngsten Parallel- und Meridian-Erhebungen. Da überdiess gerade die Gegenden, welche dem ersten Meridian benachbart liegen, in geologischer Hinsicht durchgängig sehr unvollkommen bekannt sind, das relative Alter ihrer Höhen-Systeme daher nicht nach dem Alter der an ihrem Fusse noch dislozirten Schichten ermittelt werden kann, so ist hiedurch die Rücksicht geboten, auf beiden Karten die allgemeine Klassifikation der Höhen-Systeme hinsichtlich ihres relativen Alters zu unterlassen.

Der weitere Beweggrund, welcher diese Bezeichnung auf Karte IV unstatthaft macht, liegt, wie bereits angedeutet wurde, in dem Umstande, dass die Richtungen der Erhebungen und Senkungen der Erd-Oberfläche zu allen Zeiten von den Richtungen der Struktur-Linien des oberen Erd-Firmaments abhängig waren. Es ist schon in den Entstehungs-Verhältnissen der Erd-Rinde begründet, dass die Dislokationen der Erd-Oberfläche nur so lange ausschliesslich in zwei aufeinander senkrecht stehenden Richtungen erfolgten, als das obere Erd-Firmament mit seinen einfachen Struktur-Verhältnissen allein bestanden hat. Seit der Ausbildung der hievon abweichenden Fugen- und Kluft-Richtung des unteren Erd-Firmaments waren aber die Dislokationen, welche am Herde ihrer Entstehung nur ost-westliche Faltungen und nord-südlich gerichtete Spaltungen der neugebildeten untern Erd-Rinde bewirkten, bei ihren auf das obere Erd-Firmament ausgedehnten Fortpflanzungen häufig gezwungen, in die Richtung der daselbst vorherrschenden Struktur-Linien überzugehen.

Nur im Falle einer grossen Intensität jener mechanischen Kräfte, welche die neueren Hebungen und Senkungen bewirkten, wurde es denselben möglich, auch das obere Erd-Firmament in den seinen Struktur-Linien widersinnigen Richtungen der gegenwärtigen Parallel-Kreise und Meridiane zu durchbrechen und zu zertrümmern und hiebei dasselbe in ost-westlicher und nord-südlicher Richtung zu heben und zu senken. Wurde aber, wie es am häufigsten der Fall ist, ihre schwächere Einwirkung durch den Widerstand des oberen Erd-Firmaments theilweise gebrochen, so entstanden an der Erd-Oberfläche entweder vielfach gebrochene Erhebungs-Linien, oder diese schwächeren Dislokationen gingen allmählich aus den neueren Meridian- und Parallelkreis-Richtungen in jene der älteren Struktur-Linien über. In den Fällen geringster Wirksamkeit der neueren Bewegungen im Erd-Innern herrschen endlich die Fugen- und Kluft-Richtungen des oberen Erd-Firmaments in jenen der Höhen-Züge der Erde theilweise vor, so dass man oft kaum mehr im Stande ist, die ursprüngliche Richtung der Dislokation an der Innern-Seite der festen Erd-Kruste zu ermitteln.

Um diese Unterschiede, welche zwischen den ursprünglichen Richtungen der Dislokationen im untern Erd-Firmament und jenen der Erhebungen herrschen, die durch sie an der Erd-Oberfläche hervorgebracht wurden, schon in den Benennungen festzuhalten, ist es unerlässlich nothwendig, unter den Ausdrücken „Faltungen und Spaltungen des untern Erd-Firmaments“ nur die ursprünglichen ost-westlichen und meridianen Dislokationen im Bereiche der Schichten dieses untern Theils der Erd-Rinde zu verstehen. Die durch sie hervorgebrachten Veränderungen an der Oberfläche der Erde heissen aber am füglichsten „Durchbruch-Hebungen und Senkungen“, da die Dislokationen der Schichten des untern Erd-Firmaments sich nur mittelst Durchbrüchen des obern bis an die Erd-Oberfläche fortpflanzen konnten.

Den oben gegebenen Erklärungen zufolge bewirkten schwächere ost-westliche Faltungen und meridiane Spaltungen des untern Erd-Firmaments häufig an der Oberfläche Durchbruch-Hebungen und Senkungen, deren Achsen sich mehr den ältern Fugen- und Kluft-Richtungen zuneigen. Allein auch zu beiden Seiten und an den Ausläufern von ost-westlichen und meridianen Erhebungs-Linien der Erd-Oberfläche, welche der Theorie gemäss nur den intensivsten Dislokationen des untern Erd-Firmaments zugeschrieben werden können, findet sich sowohl in Ausläufern, als auch in Höhen-Stücken, welche mit der Haupthebungs-Achse parallel laufen, die ältere Fugen- oder Kluft-Richtung häufig ausgeprägt. Der Grund dieser Erscheinung liegt darin, dass es selbst bei den gewaltigsten Emportreibungen Grenz-Punkte der Haupthebungs-Achsen und zu beiden Seiten derselben Grenz-Linien gibt, ausserhalb welchen die bewegenden Kräfte sich nur mehr in so geringem Maasse äusserten, dass das obere Erd-Firmament nicht mehr gezwungen war, sich in Richtungen zu brechen, welche mit seinen ausgeprägten Struktur-Linien völlig widersinnig laufen.

Diese Ausläufer, welche zu beiden Seiten und an den Enden von Erhebungs-Achsen in meridianer oder Parallelkreis-Richtung durch die abnehmende Stärke der Durchbruch-Hebungen in der Richtung der primären Fugen und Klüfte hervorgerufen wurden, unterscheiden sich nicht in der Entstehungs-Weise, sondern nur durch ihre Lage in der Nähe mächtiger Erhebungen und Senkungen von jenen ebenfalls nur kurzen Durchbruch-Hebungen in der ältern Fugen- und Kluft-Richtung, welche durch selbstständige aber schwache Faltungen und Spaltungen des untern Erd-Firmaments an der Erd-Oberfläche erzeugt wurden. Mit beiden Gattungen von Durchbruch-Systemen darf jedoch eine besondere Klasse von Höhen-Systemen, welche aus zahlreichen seitlichen Aufstauchungen der Erd-Rinde gebildet wurden und die ungeachtet ihres jüngern Alters grösstentheils in den Richtungen der primären Struktur-Linien liegen, nicht verwechselt werden.

Es ist unerlässlich nothwendig, zwischen den Oberflächen-Bildungen, welche direkt durch endogene Dislokationen an der Innenseite der festen Erd-Kruste, und jenen, welche indirekt durch exogene Bewe-

gungen der sedimentären und endogenen Schichten der Erd-Rinde hervorgerufen wurden, genau zu unterscheiden. Unter der Benennung Hebungen und Senkungen der Erd-Rinde sind ausschliesslich die endogenen Dislokationen zu verstehen, welche sich als Faltungen und Spaltungen durch sämtliche Schichten der Erd-Rinde fortpflanzten und an der Erd-Oberfläche ausnahmslos orthodrome Falten-, Spalten- und Durchbruch-Erhebungen bildeten. Unter exogenen Dislokationen sind nicht jene Einstürze und Senkungen der Erd-Rinde zu verstehen, welche sich durch alle Schichten bis an die Innenseite derselben fortpflanzten, sondern nur die Rücksenkungen der sedimentären Schichten und, nach Ausbildung des untern Erd-Firmaments, auch jene Rücksenkungen, welche noch die Schichten des obern Erd-Firmaments in Bewegung setzten. Zur Unterscheidung dieser beiden Klassen von Rücksenkungen wird der Verfasser jene der sedimentären Schichten vorzugsweise als exogene, und jene des obern Erd-Firmaments als abyssogene bezeichnen. Beide Gattungen von Rücksenkungen hatten keine unmittelbaren Falten- und Spalten-Erhebungen zur Folge, welche die endogenen Zusammenziehungen der Erd-Rinde hervorbrachten und die schon in den mittelbaren Rand-Erhebungen der endogenen Senkungen und Einsturz-Becken nicht mehr vorkommen. Gleich letzten konnten die exogenen und abyssogenen Rücksenkungen nur noch an den Rändern der durch sie erzeugten Senkungs-Felder indirekte seitliche Aufstauchungen bilden.

Die aufgestauchten Rand-Erhebungen endogener Einsturz-Becken sind beinahe ausnahmslos mit den präformirten Fugen- und Kluft-Richtungen des untern und obern Erd-Firmaments gleichlaufend und bilden daher orthodrome Stauchungs-Rand-Erhebungen. Die gleiche Bemerkung kann auch zur Bezeichnung jener Erhebungs-Ränder dienen, welche abyssogene Rücksenkungen bei Aufstauchung der Schichten des obern Erd-Firmaments bildeten.

Wurden hingegen bei Entstehung exogener Senkungs-Felder die sedimentären Schichten an den Senkungs-Rändern aufgestaucht, so stimmen die Randerhebungs-Linien mit den Fugen- und Kluft-Richtungen des endogenen Gesamt-Firmaments nur selten überein und bilden daher beinahe stets loxodrome Rand-Erhebungs-Linien. Dieselben prägten sich vorzüglich an den steilen Erhebungs-Rändern jener exogenen Senkungs-Felder aus, welche von Kalk- und Kreide-Massen gebildet werden. Denn die an den Grenzen exogener Rücksenkungen befindlichen gleichartigen Sedimente, welche ihrer grösseren Zusammenhangsfähigkeit halber weit weniger genöthigt waren, schwachen Rücksenkungen zu folgen, als die von ihnen überlagerten und ihnen angrenzenden loseren Trümmer-Gesteine, bilden aus diesem Grunde beinahe ausnahmslos die aufgestauchten Rand-Erhebungen solcher Senkungs-Felder, deren Steilabfälle nachfolgende Erosionen meist noch vollkommener ausbildeten.

Ausser den Falten-, Spalten- und Durchbruch-Erhebungen bestehen daher noch zwei Gattungen von endogenen und abyssogenen Stauchungs-

Randerhebungen, welche ebenfalls orthodrome Richtungen besitzen und orthodrome Hebungs-Rücken zusammensetzen. Die exogenen Stauchungs-Randerhebungen weisen hingegen durchschnittlich loxodrome Richtungs-Linien auf.

Um das relative Alter der orthodromen Hebungen und Stauchungen und die Lage der orthodromen gerad-gebrochenen Hebungs-Rücken in Kürze und auf das Bestimmteste benennen zu können, erscheint es nothwendig, den endogenen Faltungen und Spaltungen und den endogenen und abyssogenen seitlichen Aufstauchungen noch die relativen Alters-Bezeichnungen der paläozoischen, mesozoischen und känozoischen Epoche beizufügen und den endogenen Durchbruch-Erhebungen noch eigene Benennungen beizulegen, welche die Möglichkeit bieten, die wechselnden Richtungen in ihren meist gerad-gebrochenen Erhebungs-Achsen auszudrücken. Vorzüglich zur Erreichung des letztern Zweckes dürfte es am angemessensten seyn, den Fugen- und Kluft-Linien beider Erd-Firmamente noch besondere Benennungen zu ertheilen, welche den Gegensatz in der Lage von beiden endogenen Krusten-Theilen zu der Erd-Oberfläche und ihren exogenen Sedimenten ausdrücken und die zugleich leichte Wort-Verbindungen gestatten.

Die Fugen-Richtung des endogenen Urgneiss-Firmaments kann man am zweckmässigsten als kryptogen bezeichnen, da eine kryptogene Erstarrung die Grund-Bedingung für die Erzeugung seines regelmässigen Gefüges bildet und wir schon von NAUMANN dem Urgneiss die Benennung „kryptogen“ beigelegt finden. Die nämliche Bezeichnung kann man auf die präformirte Falten-Richtung übertragen, welche gleichzeitig mit dem Gefüge des obern Erd-Firmaments sich ausbildete. Sie kommt desshalb auch allen Urfalten-Hebungen und den in der Richtung derselben erfolgten Durchbruch-Erhebungen zu, obgleich dieselben ursprünglich endogenen Senkungen und Hebungen an der Innenseite der festen Erd-Kruste oder abyssogenen Rücksenkungen im Bereiche der Schichten des Gesamt-Firmaments der Erde entstammen.

Die Vorstellungs-Weise, welche sich die Alten von der Unter-Welt gebildet hatten, setzt ferner eine Region zwischen den obern Theilen der Erde und den nach neueren Ansichten noch nicht zur Erstarrung gelangten grössten Tiefen der Erde voraus. Betrachtet man das Gefüge des untern Erd-Firmaments als unterweltlich entstanden, so ist auch dessen präformirte Falten-Richtung hadogen, und ebenso alle ost-westlichen Faltungen und Durchbruch-Erhebungen, welche den endogenen Senkungen und Hebungen und abyssogenen Rücksenkungen seit Entstehung des untern Erd-Firmaments entsprungen sind und sich in gleichnamigen Erhebungen der Erd-Oberfläche ausprägten.

Die ältesten Falten-Bildungen des Urgneiss-Firmaments sind von den in der silurischen und carbonischen Periode gebildeten Urfalten zu unterscheiden, da nur durch letzte bedeutende Erhebungen der Oberfläche entstanden sind, während die ältesten Falten-Senkungen nur die ursprünglich normale saigere Schichten-Stellung des Gneisses und daher

auch die Discordanz in den Überlagerungen der krystallinischen Schiefer erzeugten. Letzte dürften daher am passendsten als „proto-kryptogene Urfalten-Senkungen“ von den paläo-kryptogenen Urfalten-Erhebungen und Senkungen der paläozoischen Epoche unterschieden werden. Während die endogenen Faltungen des allein bestehenden obern Erd-Firmaments an der Oberfläche der Erde nur kryptogene Schichten-Aufrichtungen und kryptogene Erhebungen und Senkungen in der Richtung der Urparallel-Kreise bilden konnten, suchten sich die Faltungen des untern Erd-Firmaments während der permischen Formations-Epoche, welche eine Übergangs-Periode im buchstäblichen Sinne bildet, in paläo-hadogenen und während der Sekundär- und Tertiär-Zeit in meso-hadogenen und käno-hadogenen Erhebungen in der Richtung der gegenwärtigen Parallel-Kreise auszuprägen.

Es wurde in Obigem gelehrt, dass nur den stärksten hadogenen Dislokationen es gelingen konnte, ost-westlich gerichtete oder hadogene Durchbruch-Erhebungen und Senkungen zu bilden. In allen Fällen hingegen, wo jene Kräfte, welche das untere Erd-Firmament in seinen Fugen-Richtungen bewegten, mit dem Widerstande der obern Schichten nahezu im Gleichgewicht waren, stellen die Erhebungs-Achsen der Durchbruch-Systeme gerad-gebrochene Richtungen dar. Ist die Richtung der einzelnen Theile derselben abwechselnd jene der ältern und neuern Fugen, so wird das Durchbruch-System beim Vorherrschen der ersten Direktion ein hado-kryptogenes, ein krypto-hadogenes hingegen, wenn die Erhebungs-Achse des Systems sich mehr der ost-westlichen Richtung nähert.

Wir haben bereits im Obigen die Verhältnisse kennen gelernt, unter welchen selbst noch nach Ausbildung des untern Erd-Firmaments einzelne untergeordnete Ausläufer, die schwächsten selbstständigen Erhebungen und seitliche Stauchungen des obern Erd-Firmaments die Richtung der ältern Falten-Bildungen einhalten. In Anbetracht, dass die kryptogenen Falten- und Spalten-Bildungen der Sekundär- und Tertiär-Zeit stets von ursprünglichen Hebungen und Senkungen des untern Erd-Firmaments herkommen, kann man dieselben als pseudo-kryptogene Falten- und Spalten-Erhebungen bezeichnen. Ausgedehntere Höhen-Systeme, welche dieser Neben-Klasse von orthodromen Hebungen und Senkungen angehören, sind jedoch in keinem Theile der Erd-Oberfläche vorhanden.

Kryptogene Hebungs-Rücken, welche durch Aufstauchungen der Ränder abyssogener Rücksenkungen entstanden sind, können hingegen in vollem Sinne des Wortes als meso-kryptogene und käno-kryptogene Aufstauchungen angesehen werden.

Um die verschiedenen Richtungen der Spalten-Systeme eben so bestimmt unter sich zu unterscheiden und zugleich von den bis jetzt namhaft gemachten Falten-Systemen hinsichtlich ihrer abweichenden Erhebungs-Richtungen zu trennen, ist es nöthig, zur Bezeichnung der obern und untern Kluft-Richtungen Ausdrücke zu wählen, welche mit den für die

Fugen-Richtungen angenommen in näherer Beziehung stehen und zur bessern Unterscheidung von denselben zugleich die weit mächtigeren Wirkungen der Elementar-Kräfte erkennen lassen, durch welche es ihnen möglich wurde, ursprünglich statt faltenförmiger Dislokationen der Erd-Rinde in der Richtung ihres Gefüges gewaltsame Zerklüftungen und Spalten-Bildungen in der hierauf senkrechten Richtung hervorzu-bringen.

Die griechische Mythe bezeichnet die Unterwelt als den Verbanungs-Ort, welchen Uranus den Söhnen der Gää mit Ausnahme des Oceanus angewiesen hatte. Nach der wiederholten Empörung der Titanen gegen Uranus und Saturn verstieß sie Jupiter mit Hilfe des Neptunus zum zweiten Male in den Hades. Diese Mythe lässt sich in mehreren Beziehungen mit jenen Katastrophen in Übereinstimmung setzen, welchen die Spaltungen des untern Erd-Firmaments vorzüglich zuzuschreiben sind. Die zahlreichen und mächtigen Urkluft-Bildungen sind vorzugsweise der Abkühlung des Erd-Kerns und daher der innigen Wechselwirkung zwischen Erde und Himmel (Gää und Uranus) entsprungen. Schon desshalb dürfte es bezeichnend seyn, die Kluft-Bildungen des obern Erd-Firmaments titanogene zu nennen. Sie stehen jedoch auch dadurch mit der eben angeführten Mythe in näherer Beziehung, dass durch diese titanogenen Klüfte einst die mächtigsten Ausbrüche stattfanden, und dass die Erd-Massen, welche durch die titanischen Revolutionen zertrümmert wurden, vorzüglich unter der wirksamen Beihilfe neptunischer Wasser-Bedeckungen während der (permischen) Transitions-Epoche sich wieder so innig verbanden, dass die titanischen Kräfte für immer in den Hades eingeschlossen wurden.

Die später entstandenen meridianen Kluft-Bildungen kann man hingegen am füglichsten als Erzeugnisse der Giganten, der Nachfolger der Titanen, betrachten, da dieselben dem allgemeinen Charakter der neuern Spalten-Erhebungen vollkommen entsprechen. Die durch dieselben bewirkten Gebirgs-Bildungen schildert treffend jene Allegorie, mittelst welcher die griechische Mythe die Thätigkeit der Giganten bezeichnete. Dieses Geschlecht von Elementar-Geistern, welches die Erde hervorbrachte, um die Verstossung der Titanen in den Hades zu rächen, thürmte in seinem fruchtlosen Bestreben den Himmel zu stürmen, die thessalischen Berge *Ossa* und *Pelion* auf den hohen *Olymp*. Man sieht, wie ohne Anwendung von weitem künstlichen Erklärungs-Versuchen diese Mythe in bewundernswerther Weise mit dem Verhalten jener Elementar-Kräfte übereinstimmt, deren gigantischen Wirkungen die ungeheuren Tiefen des Gesamt-Firmaments der Erde in meridianer Richtung nicht nur vollkommen spalteten, sondern auch dessen geborstene Massen sammt den auf ihnen ruhenden Gebirgen noch weiter gegen den Himmel emporzuheben vermochten. Denn in allen Gebirgs-Systemen, wo meridiane Erhebungen sich finden, zeigen dieselben weit riesigere Höhen-Verhältnisse als jene, deren Achsen andere Lagen einnehmen. Die höchsten und mächtigsten Gipfel-Erhebungen der Erde liegen aus-

schliesslich an den Schaar- und Kreuzungs-Punkten, welche ihre Erhebungen mit meridianen Spalten-Systemen bilden. Sie sind daher in buchstäblichem Sinn Aufeinanderthürmungen von zwei oder mehren selbstständigen Erhebungen, unter welchen beinahe in allen Fällen den meridianen Spalten-Erhebungen jene wirksame Rolle zukommt, welche die Mythe der Thätigkeit der Giganten zuschreibt*.

Zur Zeit der proto-kryptogenen Urfalten-Bildungen scheinen nur einzelne proto-titanogene Urspalten entstanden zu seyn, wesshalb erst der paläozoischen Epoche die überwiegende Mehrzahl der Urspalten-Bildungen angehören. Die Urspalten-Bildungen des obern Erd-Firmaments konnten sich auf der Oberfläche der Erde daher vorzugsweise nur in paläo-titanogenen Urspalten-Erhebungen und Senkungen ausprägen. Der Sekundär- und Tertiär-Zeit entstammende pseudo-titanogene Spalten-Erhebungen sind eben so selten und unbedeutend, wie die gleichzeitigen pseudo-kryptogenen, und gehören ebenfalls nur den schwächsten Gattungen der hadogenen und gigantogenen Durchbruch-Erhebungen und den schwächsten Ausläufern der stärkern Dislokationen dieser Gattung an. Jene titanogenen Rand-Erhebungen, welche durch Aufstauungen der Ränder von abyssogenen Senkungs-Feldern entstanden sind, können hingegen unbedenklich meso- und käno-titanogen genannt werden.

* So bildet in den *Zentral-Alpen* die kulminirende Gipfel-Linie des *Monte Rosa* eine gigantogene Durchbruch-Hebung; der höchste Punkt der deutschen *Alpen-Gebirge*, der *Ortler*, liegt an dem vierfachen Knoten-Punkte hado-kryptogener Faltungen und titano-gigantogener Spalten-Erhebungen. Der Kulminations-Punkt der *Bayern'schen Kalk-Alpen* bezeichnet die Schaarung der ost-westlich aufgestauchten Kamm-Linie des *Wetterstein-Gebirgs* mit der pseudo-kryptogenen Durchbruch-Linie des *Waxenstein's* und jener selbstständigen in der *Bayern'schen Hoch-Ebene* auslaufenden meridianen Zertrümmerungs-Linie des untern Erd-Firmaments, in deren Richtung die kolossalen Kalk-Massen der *Zugspitze* noch schliesslich bis in die Firn-Region der *Alpen* emporgetrieben wurden. Die Lage der *Eisthaler-Spitze*, des höchsten Gipfels der *Tatra*, liegt in der Nähe des Knoten-Punktes einer vierfachen Erhebungs-Linie; jene des *Kutschikom*, des Kulminations-Punktes der *Balkan-Halbinsel*, bezeichnet der Durchschnitts-Punkt von drei verschiedenen Erhebungs-Achsen. Bei diesen kulminirenden Schaar- und Knoten-Punkten, sowie bei den Kulminationen der meisten übrigen europäischen Gebirgs-Systeme lässt sich der Nachweis liefern, dass vorzüglich Kreuzungen meridianer Durchbruch-Erhebungen die gigantischen Gipfel-Bildungen bewirkten.

Der mächtigen Wirksamkeit der Dislokationen in der Kluft-Richtung des untern Erd-Firmaments steht jene in der Falten-Richtung desselben in Hinsicht der Höhe und wilden Schroffheit der Erhebungen unstreitig zunächst. Wo beide Gattungen von Hebungs-Systemen vereint auftreten, besteht dennoch fast nirgends ein Zweifel, dass den in der neuern Kluft-Richtung emporgetriebenen Gebirgs-Massen auch bezüglich ihrer relativen Höhen die unter dem Beinamen „gigantisch“ im gewöhnlichen Sprach-Gebrauche begriffene Eigenschaft ebenfalls vorzugsweise beigemessen werden kann.

Die intensivsten Spaltungen des untern Erd-Firmaments hatten während der (permischen) Transitions-Epoche paläo-gigantogene und in sekundären und tertiären Bildungs-Perioden meso-gigantogene und käno-gigantogene Durchbruch-Erhebungen und Senkungen zur Folge. Waren jene Kräfte, welche das untere Erd-Firmament in seiner Kluft-Richtung spalteten, nicht im Stande, das obere Erd-Firmament in meridianer Richtung geradlinig zu durchbrechen, so entstanden an der Erdoberfläche Durchbruch-Systeme mit geradgebogenen Kamm-Linien und Erhebungs-Achsen. Die kurzen geradlinigen Theile derselben springen meist plötzlich aus einer der vier orthodromen Haupt-Erhebungs-Richtungen in eine andere über, und dieser Richtungs-Wechsel findet ohne irgend eine zu Tage liegende Veranlassung selbst in völlig gleich-hohen und zusammenhängenden Kamm-Linien oft mehre Male statt. Sehr oft kehrt die orthodrome Erhebungs-Linie regelmässig nach kurzer geradliniger Abweichung gegen eine bestimmte Welt-Gegend wieder in die verlassene Richtung zurück, so dass die hieraus entstehende gerad-gebrochene Linie staffelförmig zwischen zwei orthodromen Haupt-Richtungen abwechselt. Diese regelmässige Wiederkehr gab bereits bei der Klassifikation der Falten-Systeme Veranlassung, die aus den beiden Fugen-Linien zusammengesetzten Erhebungs-Achsen je nach ihrer grössern oder geringern Neigung zur Parallelkreis-Richtung in hado-kryptogene oder krypto-hadogene einzuteilen. In gleicher Weise werden jene Gebirgs-Ketten, wo die Richtung der gerad-gebrochenen Kamm- und Erhebungs-Linie zwischen der ältern und neuern Kluft-Richtung abwechselt, beim Vorherrschen der ersten zu giganto-titanogenen Durchbruch-Systemen, und zu titano-gigantogenen, im Falle sich ihre Erhebungs-Achsen mehr der meridianen Richtung zuneigen. Erhebungs-Systeme, deren gerad-gebrochene Achs-Linien einen regelmässigen Wechsel zwischen der ältern Kluft- und neuern Fugen-Richtung aufweisen, sind beim Vorwiegen der ersten hado-titanogene, bei grösserer Neigung zur ost-westlichen Richtung titano-hadogene Durchbruch-Systeme. Jene Höhen-Züge, wo die neuere Kluft- und ältere Fugen-Richtung diesen Wechsel bilden, heissen beim Überwiegen der letzten giganto-kryptogene, bei näherer Übereinstimmung mit der meridianen Richtung aber krypto-gigantogene Durchbruch-Erhebungen.

Die Richtungen der Kamm- und Hebungs-Rücken-Linien beugen häufig ohne alle Übergänge rechtwinkelig ab, oder es bilden sich in der Mitte von neueren Erhebungs-Linien kurze rechtwinkelige Vorsprünge, in welchen plötzlich die Struktur-Linien des ältern Erd-Firmaments zu Tage treten. Analog mit der eingeführten Bezeichnungs-Weise heissen letzte orthodrome Bildungen krypto-titanogene Durchbruch-Erhebungen. Rechtwinkelige Ausprägungen der älteren Fugen- und Kluft-Richtungen inmitten primärer Formationen beim Vorherrschen der Urparallelkreis-Richtungen kann man titano-kryptogene Urspalten-Erhebungen, bei überwiegender Urmeridian-Richtung aber krypto-titanogene nennen. Rechtwinkelige Abweichungen von meridianen Hebungs-

Achsen gehören hado-gigantogenen Durchbruch-Systemen an, während ein Wechsel meridianer und ost-westlicher Hebungs-Linien beim Vorherrschen der letzten giganto-hadogene Durchbruch-Erhebungen bildet.

Indem wir aber allgemein sowohl die Schichten des oberen, wie jene des unteren Erd-Firmaments als endogene bezeichnen, finden die Theile des regelmässig gebildeten Gesamt-Firmaments der Erde auch eine bestimmte Unterscheidung von den in allen Epochen entstandenen exogenen Sedimenten, welche dasselbe ohne ausgesprochenes Gefüge überlagern.

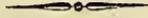
Im Gegensatz zu dieser Bezeichnung des obern und untern Erd-Firmaments als Gesamt-Firmament der Erde, kann man für die Dauer jener Periode, in welcher das obere Erd-Firmament allein bestanden hat, demselben vorzugsweise die Benennung „Urgneiss-Firmament der Erde“ heilegen.

Während dem Allein-Bestehen dieses Urgneiss-Firmaments in den Bildungs-Epochen der primitiven und paläozoischen Schichten, mit Ausschluss der permischen Formations-Periode, haben die Spalten desselben vorzugsweise auch die Kanäle gebildet, mittelst welcher die endogenen Massen mit der Erd-Oberfläche in Verbindung treten konnten. Weit seltener erfolgten die plutonischen Ausbrüche in der Richtung der aufgebrochenen Urfalten der Erd-Rinde. So häufig daher titanogene und selbst krypto-titanogene Ausbruch-Spalten sind, so selten wird man rein kryptogenen begegnen. Die Entstehung dieser letzten Gattung von Ausbruch-Systemen steht mit der Katastrophe der Rotations-Änderung wohl in nächster Verbindung. Denn vorzüglich jene mächtigen Hebungen und Senkungen, welche das Ur-Firmament der Erde bei Annahme jener Formen erlitt, die dem gegenwärtigen Rotations-Sphäroide entsprechen, äusserten die nöthige Wirksamkeit, um die Erd-Rinde nicht nur in der Richtung der Urklüfte zu spalten, sondern auch die Urfalten derselben aufzubrechen und zu zertrümmern.

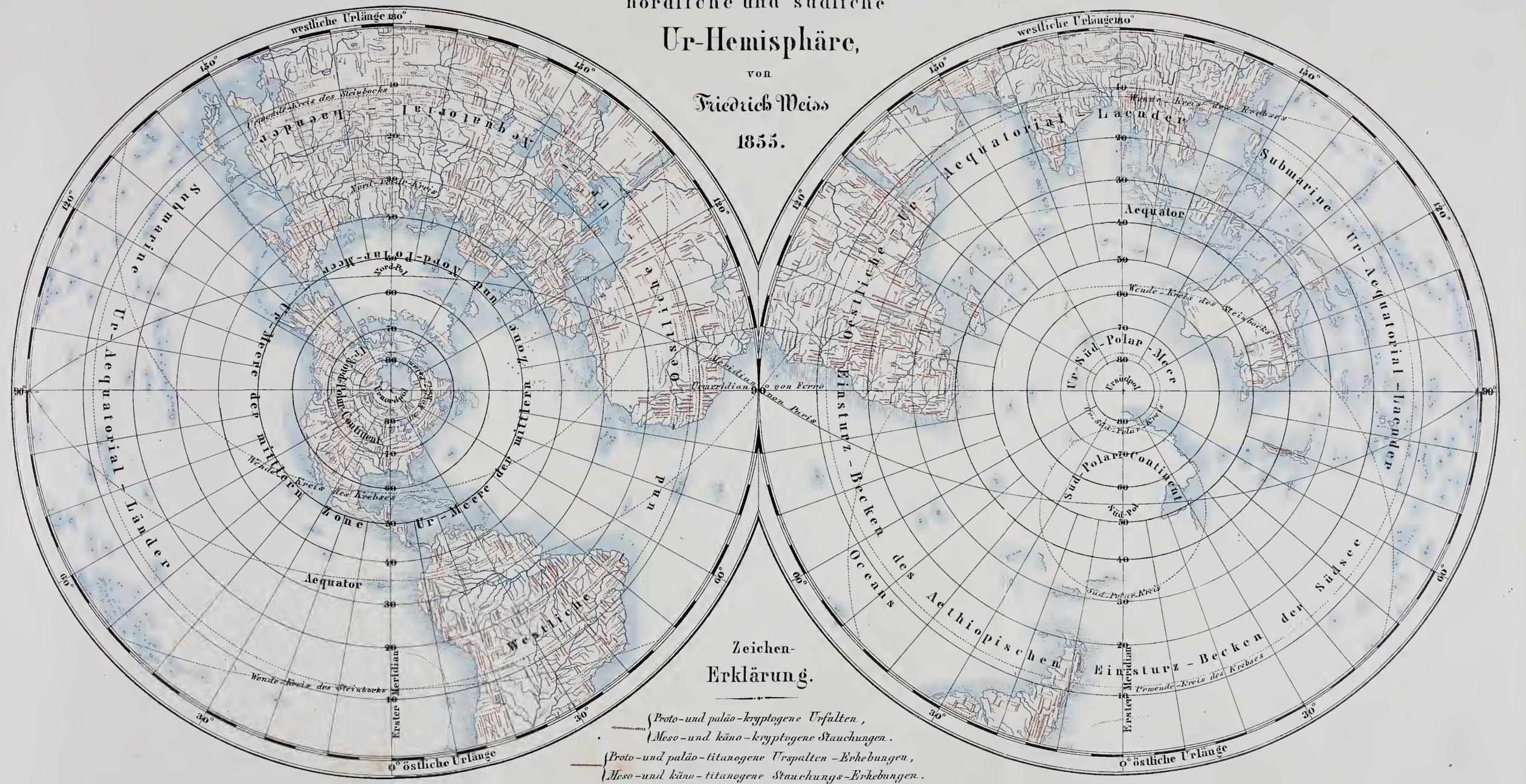
Nach dieser Katastrophe, deren Verlauf die permische Formations-Epoche vollständig ausfüllte, verhinderte die grosse Mächtigkeit des bis zum Schlusse dieser eigentlichen Übergangs-Epoche beinahe völlig ausgebildeten Gesamt-Firmaments die Entstehung von zusammenhängenden ausgedehnten Ausbruch-Systemen mit bestimmten linearen Erhebungs-Richtungen. Meistens konzentrirten sich in dieser Epoche die Ausbrüche endogener Massen an den Kreuzungs-Punkten von Durchbruch-Erhebungen und älteren Spalten-Bildungen und verursachten bei der gänzlichen Zertrümmerung grösserer Schaar-Systeme stockförmige Überlagerungen derselben.

Bei der gegenwärtigen völligen Ausbildung der Erd-Rinde wurden endlich die endogenen Ausbrüche beinahe gänzlich auf jene wenigen Knoten-Punkte beschränkt, welche die Spalten-Ränder endogener Senkungen mit eben so mächtigen älteren Spalten-Bildungen gemeinschaftlich haben, und sie konnten somit nur noch an einzelnen Punkten kreisförmige Erhebungen und Vertiefungen erzeugen.

Zusammenhängende gigantogene und hadogene Ausbruchs-Linien sind der angeführten Gründe halber eben so selten, als die auf örtliche Erhebungen beschränkten plutonischen und vulkanischen Ausbruch-Gruppen und -Reihen auf der Erd-Oberfläche häufig gefunden werden. Die so eben entwickelte Entstehungs-Weise dieser Systeme schliesst selbst bei den plutonischen und vulkanischen Erhebungs-Reihen das Vorwalten bestimmter orthodromer Längen-Richtungen aus, und die regelmässig gekrümmten Linien, in welchen die Reihen-Vulkane liegen, bezeichnen beinahe stets loxodrome Rand-Spalten-Linien endogener Einsturz-Becken. In allen übrigen Fällen, welche die Entstehung von Vulkanen veranlassten, ist die gegenseitige Lage der Knoten-Punkte, an welchen sich solche finden, meistens so zufällig, dass sie nicht mehr bestimmte loxodrome Erhebungs-Linien, sondern nur noch eine gruppenweise Vertheilung der Vulkane erkennen lassen.



Die
nördliche und südliche
Ur-Hemisphäre,
von
Friedrich Weiss
1855.



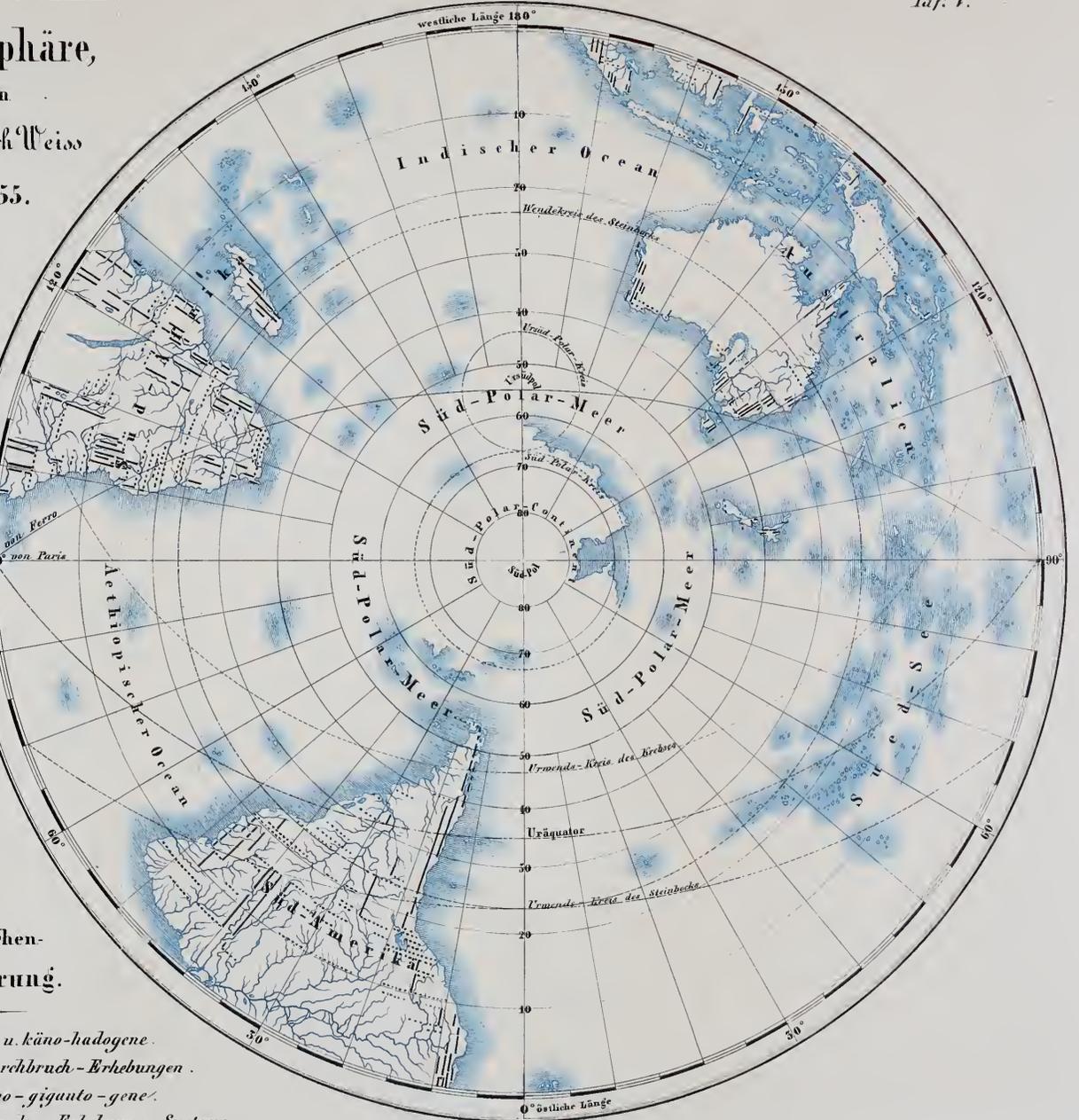
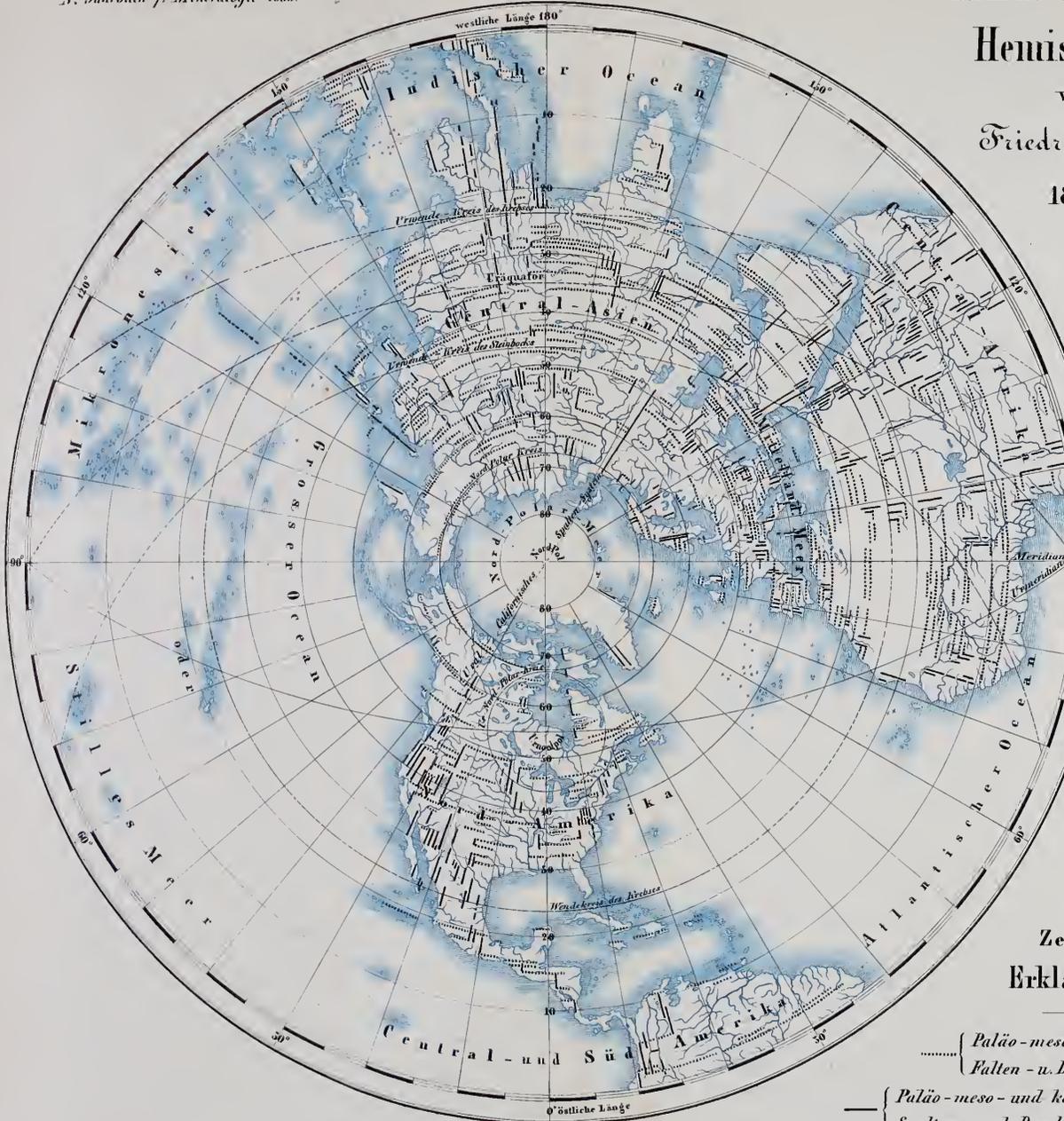
**Zeichen-
Erklärung.**

- (Proto- und paläo-kryptogene Ur-falten,
- (Meso- und käno-kryptogene Stauchungen.
- (Proto- und paläo-titanogene Urspalten-Erhebungen,
- (Meso- und käno-titanogene Stauchungs-Erhebungen.

Die
nördliche und südliche

Hemisphäre,

von
Friedrich Weiss
1855.



Zeichen-
Erklärung.

- { Paläo-meso- u. käno-hadogene.
Falten- u. Durchbruch-Erhebungen.
- { Paläo-meso- und käno-giganto-gene.
Spalten- und Durchbruch-Erhebungs-Systeme.

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 288-313](#)