Ueber ein pliocänes Eichenholz aus Idaho.

Von

Julius Schuster in München.

Mit Taf. III und IV.

Fossile Eichen kennt man aus den Tertiärformationen aller Länder: rund 200 Arten glaubt man auf Grund von Blattresten unterscheiden zu können. Dagegen ist die Zahl der bekannten Holzkörper eine verhältnismäßig bescheidene; die meisten davon stammen aus dem Tertiär von Ungarn und sind sogen. Holzopale. Sonst sind nur vereinzelte Funde neogenen Alters bekannt. Es wird daher nicht überflüssig sein, kurz über ein fossiles Eichenholz von selten schöner Erhaltung zu berichten, das mir Herr Prof. Dr. Sterzel zur näheren Untersuchung sandte.

Das Holz stammt aus Idaho, und zwar von Clover Creak in Lincoln Cty. Wie der Direktor der U. S. Geological Survey von Washington mitteilte, gehören die fossilen Hölzer von Clover Creak dem Pliocän an. Herr Prof. Sterzel erhielt das Holz seinerzeit von Dr. Kranz als „*Araucarites* sp.“. Es sind zwei Stämme, ein etwas dünnerer von 14,5 cm Länge und 9 cm Durchmesser und ein dickerer von 23 cm Länge, 15 cm Durchmesser und 1,7 cm Dicke. Von beiden Stämmen wurden bei Voigt & Hochgesang zusammen 9 Dünnschliffe hergestellt, die völlige Übereinstimmung der Holzart der beiden Stämme ergaben. Zugleich zeigte sich, daß von *Araucarites* keine Rede sein konnte, sondern ein Laubholz vorliegt, und zwar, wie schon Herr Prof. Sterzel nach einem Vergleich mit Unger, Chloris protogaea tab. XXIX fig. 4—6, vermutete, *Quercinium*.

Die Anatomie von *Quercus* ist allgemein bekannt und geradezu das Paradebeispiel für ein dikotyles Laubholz geworden, so daß ich die Zugehörigkeit des Holzes von Idaho zur Gattung *Quercus* nicht näher zu begründen brauche, sondern einfach auf die nachfolgende mikroskopische Untersuchung und die Mikrophotogramme verweisen kann.

Jahresringe sind deutlich zur Ausbildung gelangt: sie sind konstant sehr eng, nur 0,5 mm breit. Die großen Gefäße erscheinen stets isoliert und treten in zwei Reihen auf. Sie haben im allgemeinen ovalen Umriß und sind nur selten rund; der radiale Durchmesser beträgt 0,180—0,400 mm, die tangentiale Breite 0,108—0,342 mm, die Wanddicke 0,0075 bis 0,0105 mm. Nach der zweiten Reihe nehmen die Gefäße plötzlich und unvermittelt an Größe beträchtlich ab, so daß sie makroskopisch eben noch sichtbar sind, und behalten diese geringen Dimensionen auch im Spätholz bei. Die großen Gefäßreihen zeigen häufig radiale Anordnung, die kleinen Gefäße stehen in schrägen Reihen. An und zwischen den Gefäßen befindet sich Parenchym; außerdem bildet dieses innerhalb der Holzfasern tangentiale, ungegabelte, einreihige Binden. Im übrigen wechseln in den radial gestreckten Partien des Querschnittes Parenchym und Prosenchym in charakteristischer Weise ab: an einen großen Markstrahl schließt sich innerhalb der kleinen Gefäßzone Parenchym an und nimmt zwei bis drei Reihen der sekundären Markstrahlen ein; dann folgt über vier sekundäre Markstrahlen Parenchym, auf dieses wieder Prosenchym, dann abermals Parenchym und vor dem nächsten primären Markstrahl wieder Holzfasern. Im Holzparenchym sind die kleinen Gefäße zahlreich, innerhalb des Libriforms dagegen kommen fast gar keine Gefäße vor. Die tangentialen Parenchymbinden finden sich sowohl im Parenchym als im Prosenchym. Letzteres ist ziemlich regelmäßig in radialen Reihen angeordnet. Die großen, primären Markstrahlen sind unregelmäßig voneinander entfernt; im allgemeinen wechseln 3—4 mm entfernte und nur 1 mm voneinander getrennte miteinander ab. Ihre quere Breite beträgt 0,180—0,540 mm.

— Auf den Längsschliffen zeigen sich die Gefäße sämtlich mit Thyllen erfüllt; ihre Wandungen sowie die der Holzfasern

haben kleine, elliptische Hoftüpfel. Diese sind bei den Gefäßen im Durchschnitt 17,5 μ hoch, ihr Spalt 10,5 μ. Die Perforation der Gefäße ist kreisrund, wie sie ja im sekundären Holz stets vorwiegt. Die Holzfasern, die durch 6 bis 8 Querwände gefächert erscheinen, haben eine Wanddicke von 7—10,5 μ. Die primären Markstrahlen sind auf dem Tangentialschliff 3—25 mm hoch und 0,378—0,786 mm breit, 19—42 Zellreihen hoch; die sekundären Markstrahlen sind fast ausschließlich einreihig, nur selten teilweise zweireihig und 4—14 Zellreihen hoch. In den Zellen der großen Markstrahlen erblickt man auf dem Tangentialschliff sehr häufig Kristalle, deren Umrisse zu dem Schlusse berechtigen, daß es sich um monokline Calciumoxalatkristalle handelt.

Daß die beschriebenen Stücke Stammholz sind und nicht etwa Wurzelholz, geht schon aus dem zahlreichen Vorhandensein der primären Markstrahlen hervor, deren auf einen 18 mm breiten Querschliff 7 treffen.

Was nun die Beziehungen des Eichenholzes von Idaho zu den beschriebenen fossilen *Quercinium*-Arten betrifft, so ist dabei namentlich die Verteilung von Parenchym und Prosenchym von Wichtigkeit. Leider wurde dieses Merkmal, das zur Unterscheidung der einzelnen Arten unumgänglich notwendig ist, früher nicht Rücksicht genommen, und so läßt sich über die Beziehungen des Holzes zu den drei von Unger (Gen. et spec. pl. foss. 1850. p. 405) beschriebenen Arten nichts sagen, bis einmal die Exemplare, auf die Unger's Arten begründet sind, den jetzigen Anforderungen entsprechend nachuntersucht sind. Von anderen fossilen Eichenhölzern haben vor allem Felix, vorher schon Mercklin, später Caspary und Conwentz eingehendere Diagnosen gegeben. Danach lassen sich von den fossilen Eichenhölzern leicht zwei Gruppen unterscheiden. Bei der einen Gruppe wird der Raum zwischen den kleineren Gefäßpartien von Prosenchym eingenommen, das von tangential verlaufenden Parenchymbinden durchzogen wird, wie dies z. B. bei *Quercinium Knowltoni* Felix (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1896. p. 250) aus dem Yellowstone Park der Fall ist; bei der zweiten Gruppe wechseln Prosenchym und Parenchym miteinander ab, wie es bei dem oben beschriebenen Eichenholz angeführt wurde. Der Vergleich des

fossilen Holzes von Idaho kann sich daher auf die fossilen Eichenhölzer mit zweierlei Geweben innerhalb der kleineren Gefäßzone beschränken. *Quercinium Böckhianum* Felix (Mitt. Jahrb. k. ung. geol. Anst. 7. 1884. p. 15) unterscheidet sich von dem vorliegenden Rest vor allem durch das vollständige Fehlen der tangentialen Parenchymbinden, *Quercinium compactum* (Schleiden, Über die organische Struktur der Kieselhölzer. p. 42; Felix, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1883. p. 75) durch das Fehlen der Parenchymbinden im Prosenchym, durch die Kristalle in den Holzparenchymzellen sowie die schmäleren Markstrahlen. Am meisten Ähnlichkeit hat entschieden *Quercinium montanum* (Mercklin, Palaeodendrologicum rossicum. p. 27—33. tab. VII fig. 3 pro var.; Felix, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1883. p. 72). Hier wie bei dem Holz von Idaho finden sich zweierlei Gewebe, sowohl Parenchym als Prosenchym, beide mit tangentialen Parenchymbinden, wie sie Felix l. c. Taf. III Fig. 2 und 7 abbildet. Dagegen unterscheidet sich *Quercinium montanum* von dem Holz von Idaho durch die Calciumoxalatkristalle im Holzparenchym sowie durch die Markstrahlen: die primären Markstrahlen sind bei dem amerikanischen Holz höher und breiter, die sekundären Markstrahlen niedriger und nicht ausschließlich aus einer Zellreihe bestehend. Gegen den Unterschied der primären Markstrahlen könnte man allerdings einwenden, es sei vielleicht *Quercinium montanum* mehr aus der Nähe des Mittelpunktes, wo die Markstrahlen schmäler sein könnten, während das vorliegende Holz mehr der Peripherie entstamme. Wäre dies der Fall, so müßten aber auch die Gefäße des amerikanischen Holzes größer sein als die von *Quercinium montanum*, denn der Gefäßdurchmesser steigt z. B. bei unseren einheimischen Eichen nach Hartig (Holzuntersuchungen, Altes und Neues. 1901. p. 34) von 0,1 mm in den innersten Ringen bis auf 0,23 mm in 40—50jährigen Stämmen und bleibt sich dann mit Schwankungen durchschnittlich gleich. Nun hat aber das Holz von Idaho sogar kleinere Gefäße als *Quercinium montanum*. Das beschriebene Holz von Idaho ist daher als eine neue Art zu betrachten, die ich *Quercinium pliocaenicum* nenne.

Bei den Beziehungen der pliocänen Eiche von Idaho zu

den rezenten ist vor allem die gründliche Arbeit von Abromeit „Über die Anatomie des Eichenholzes“ (Jahrb. f. wissensch. Botanik. **15.** 1884) zu berücksichtigen, wo auch zahlreiche amerikanische Eichenhölzer beschrieben sind und eine Bestimmungstabelle gegeben ist. Nach dieser gehört *Quercinium pliocaenicum* zu Abromeit's Hauptabteilung A mit großen, breiten Markstrahlen, Unterabteilung II mit dickwandigen Gefäßen, Gruppe γ mit deutlich radialer Gruppierung in den Kreisen der größeren Gefäße des Frühjahrsholzes. Dieser Gruppe entsprechen unter den von Abromeit untersuchten Arten die südeuropäische *Quercus cerris* L., *Quercus serrata* Thunb. aus Japan, *Quercus Phellos* L. und *coccinea* Wangenh. aus Nordamerika. Ohne mit einer dieser Arten direkt übereinzustimmen, schließt sich *Quercinium pliocaenicum* am meisten an *Quercus coccinea* Wangenh. an, die auf sandigem Boden in der Nähe der Küste im östlichen Massachusetts und Minnesota vorkommt. *Quercus coccinea* unterscheidet sich aber von dem pliocänen Eichenholz namentlich durch die seitlich etwas zusammenhängenden Gefäße, die bedeutend niedrigeren primären Markstrahlen und die weiteren Jahresringe. Das beschriebene Holz dürfte, wie aus dem übereinstimmenden Verhalten der drei Horizontalschliffe hervorgeht, konstant enge Jahresringe gehabt haben. Diese geringe Holzproduktion weist auf ungünstige Ernährungsverhältnisse des ursprünglichen Standortes hin, also auf steinigen Boden oder dergl. Die Eiche bewohnt ja nicht immer Wälder, sondern wächst z. B. auch auf Felsen oder an Küsten (vergl. Michaux, Geschichte der amerikanischen Eichen. 1802. p. 5). Das Vorhandensein von deutlichen Jahrringen überhaupt beweist, daß das Holz einer Eiche mit periodisch wechselnder Belaubung angehörte. Denn bei den immergrünen Eichen sind die Zuwachszonen nicht oder nur kaum wahrnehmbar; wie Simon (Bau des Holzkörpers sommer- und wintergrüner Gewächse, Ber. deutsch. bot. Ges. **20.** 1902. p. 243) zuerst hervorhob und Holtermann (Der Einfluß des Klimas auf den Bau der pflanzlichen Gewebe. 1907) durch seine Untersuchungen in den Tropen bestätigte, sind es durchgehends die schnell wachsenden laubabwerfenden Bäume, die die deutlichsten Zuwachszonen bilden.

Die pliocäne Eiche von Idaho war demnach auf Grund des Baues ihres Holzkörpers eine sommergrüne Art und dürfte im System zu Engelmann's 2. Abteilung *Melanobalanus*, subgenus III *Erythrobalanus* Engelmann gehört haben. Es war also die Gruppe *Erythrobalanus*, die ausschließlich nordamerikanische Arten umfaßt, schon im Pliocän in Nordamerika vorhanden.

In bezug auf den Erhaltungszustand sei noch bemerkt, daß das Holz opalisiert ist; die Hauptmasse des versteinernden Materials ist Opal. Auf den Schliffen erscheint das Gestein hellgelb, der Rand der Präparate entfärbt. In den Gefäßen zeigt der Opal schon Veränderungen: einige Gefäßanfüllungen sind zwar noch isotrop, jedoch die meisten sind entglast, wobei ein mehr oder minder sphärolithisch gebauter Chalcedon entstanden ist. Die Entglasung in den Gefäßen nimmt keineswegs in den Thyllen ihren Ursprung. Auf den radialen Schliffen erscheint der Opal bei auffallendem Licht stellenweise schön blau. Im entfärbten Teil der Präparate hat sich teilweise eine schmutzige, braune Substanz — wahrscheinlich Eisenoxydhydrat — angesammelt.

Erklärung der Tafeln.

Tafel III.

Quercinium pliocaenicum Schuster n. sp.

Pliocän von Clover Creak, Lincoln Cty., Idaho.

Fig. 1. Horizontalschliff. Vergr. 25.

„ 2. Desgleichen. Rechts ein primärer Markstrahl; an diesen schließt sich beiderseits Prosenchym an, das mit Holzparenchym abwechselt. Parenchymbinden im Par- und Prosenchym. Vergr. 130.

Tafel IV.

Quercinium pliocaenicum Schuster n. sp.

Pliocän von Clover Creak, Lincoln Cty., Idaho.

Fig. 1. Tangentialschliff mit primären und sekundären Markstrahlen, sowie mit Thyllen erfüllten Gefäßen. Vergr. 25.

„ 2. Desgleichen. Links ein Teil eines primären Markstrahls mit Calciumoxalatkristallen in den Zellen; daran anschließend sekundäre Markstrahlen, nach rechts hin hofgetüpfeltes Prosenchym. Vergr. 290.

Ein Grundgesetz der Gebirgsbildung?

Von

W. Deecke.

Dritter Artikel.

Der Alpenbogen.

In diesem dritten Artikel beabsichtige ich einige merkwürdige Eigenschaften des Alpenbogens zu behandeln. Der Alpenbogen ist von E. Suess zuerst als etwas Einheitliches erkannt. Er rechnet dazu, von dem Golf von Genua ausgehend, den Zug der Alpen längs der Rhône-Furche, die Nordgrenze der Falten auf der schweizerischen und bayrischen Hochebene, die Kleinen und Großen Karpathen, die Transsylvanischen Gebirge mit der Umbiegung am Eisernen Tor, den Balkan, den Jaila Dagh in der Krim und den Kaukasus. Das ist der eigentliche Zug der mitteleuropäischen, tertiären Falten. Hinzu kommen bekanntlich Pyrenäen, Apennin, der Atlas, das andalusische Gebirge, die dinarischen Ketten mit Kreta und Taurus, sowie im Nordwesten das Juragebirge mit seinen vorgeschobenen Faltenreihen.

Bleiben wir aber zunächst bei dem Hauptstamme plus Apennin. Wie schon wiederholt, habe ich, um Symmetrie und die gleichen Maßverhältnisse in dem verwirrenden Kartenbilde herauszufinden, die Methode des Durchpausens angewandt. Man zeichne sich auf Pauspapier z. B. auf der Stieler'schen Übersichtskarte von Europa (No. 7) den Alpenbogen in der zuerst angedeuteten Form durch: also West- und Nordrand der Alpen, Karpathen, Balkan, Krim, Kaukasus.

Dadurch erhält man mehrere größere und kleinere, anscheinend willkürliche Bögen. Nun lege man z. B. den Karpathenbogen auf den Nordrand von Kleinasien. Zu meinem Erstaunen paßte dieser Bogen wunderbar auf die Südküste des Schwarzen Meeres von Konstantinopel bis östlich Sinob. Dann drehe man die Pause spiegelbildlich um und man erhält ohne weiteres den gesamten Südrand des Pontus Euxinus, derart, daß dessen Osten beinahe der nach Norden gewendete Bogen von Genua ist. Höchst eigentümlich ist dann der Lauf des Balkan—Kaukasusastes, nämlich durch den Hauptknick des vulkanischen Karpatheninnenrandes, längs des Südrandes der Ostalpen unmittelbar zu auf den bedeutsamen Küstenknick von La Rochelle.

Die Spitze des Karpathenbogens kann man ferner ohne weiteres mit Jaila Dagh und dem für sich abgeknickten Westende des Kaukasus zur Kongruenz bringen. Dann fällt sofort die Grenze des Meeres nördlich von Thasos in die Linie Alpen—Apennin und die Breite des rumänischen Flachlandes ist die Breite der kleinasiatischen Gebirge, südlich von Trapezunt. Dreht man die Pause wieder um, so ist die Bucht von Valencia der Bogen um Siebenbürgen in seinem Ostteile, derart, daß die Balearen dazu liegen wie die siebenbürgische Zentralscholle. Sehr schön paßt die Umbiegung bei Buzeu in Rumänien in den Golf du Lion, und das Verbindungsstück Balkan—Krim liefert die französische Küste von Biarritz bis La Rochelle. Man kann den normalen Karpathenbogen auf die norwegische Küste bei Bergen auflegen, und zwar zunächst so, daß der Übergang Kleine—Große Karpathen an die Küste bei Kap Lindesnäs zu liegen kommt. Dann sind Jütland und die schleswig-holsteinsche Küste der eigentliche Alpenbogen, der bis zum Elbsandsteingebirge reicht. Der hinzugezeichnete Apennin läuft durch die Pommersche Bucht. Zweitens kann man die Pause so schieben, daß der spitze Bogen von Buzeu auf der Küste und dem Molde-Fjord liegt, dann geht der Alpenbogen durch die Verwerfungszone von Schonen und Bornholm. Der Karpathenbogen (freilich umgekehrt) tritt auf an der Westküste von Portugal in der Bucht von Oporto. Hat man dort genau eingepaßt, so ist die Krim—Kaukasuslinie bestimmend für Irland und England.

Ohne Schwierigkeit gelingt es, den Nordrand Sardiniens und die kalabrisch-sizilische Bucht in den ganzen Karpathenbogen einzufügen. Die Ostküste Englands bis zu den Shetlands-Inseln ist derselbe Bogen wie Alpen—Kleine Karpathen und dann trifft die Kaukasuslinie wichtige Vorsprünge der Iberischen Halbinsel. Der Kaukasus hat bei Pizonda im Westen einen Knick nach Süden, die Pyrenäen und die kantabrische Küste denselben nach Norden. Bringt man mittels der Pause beide zum Zusammenfallen, so sieht man sofort, daß der Alpenbogen durch den Nordrand des Apennins, die Bucht von Manfredonia, den Ätna und Santorin läuft. Legt man den Alpen—Karpathenbogen so auf die Nordküste Frankreichs, Belgiens, Hollands und Hannovers, daß er am besten paßt, so ist der rumänische Bogen die böhmische Masse. Auch den Ural kann man in den Karpathenbogen einpassen. Es gibt noch viel mehr Beispiele; auf manche komme ich später.

Nun eine andere Eigenschaft dieser merkwürdigen Linie. Die Umbiegung der transsylvanischen Alpen und des Balkans umfaßt eine Ebene, die im Norden und Süden von annähernd parallelen Bogen begrenzt ist. Es ist ein eingebrochenes Stück Land. Mit Überraschung merkte ich, daß dies fast genau die Breite und Länge der alten böhmischen Masse ist. Sudeten (Adlergebirge) und Bayrischer Wald lassen sich damit gerade zur Deckung bringen. Ferner ist dies Stück dasselbe wie Irland. Es ist geradezu lächerlich, wie Irland in den Bogen paßt, wie dann Färöer zum Alpenbogen gehören. Dieses rumänisch-bulgarische Landstück entspricht drittens der Halbinsel Kola, und viertens haben wir es wieder in Småland, nördlich der schonen'schen Bruchzone. Fünftens ist es die Breite der Ostsee zwischen Kalmarsund und Hapsal; hat man sich dies einigermaßen genau eingestellt, so betrachte man den Verlauf des Karpathenbogens in Jütland und Schleswig-Holstein. Sechstens passen gerade hinein Kalabrien (alte Massive), Malta, Sizilien und siebentens das Nordägäische Meer; achtens ist es die alte Masse der Bretagne + Cotentin, neuntens die Ostbucht des Schwarzen Meeres.

Man wird vielleicht sagen: das ist Zufall und nicht auf den Karten zu kontrollieren. Leider ist ja Europa auf allen

Globen sehr klein. Soweit es möglich war, habe ich nachgeprüft. Außerdem liegen ja die genannten Stellen alle nahezu in einer Zone (von Kola abgesehen), so daß die Verzerrung nicht allzuviel ausmacht. Es kommt ja hier auch nur auf ein annähernd gleiches Flächenmaß an, und flächentreu sollen ja die meisten Karten sein.

Wie die gleichen Winkel und z. T. auch die gleichen Flächen eine große Rolle im Bau von Europa spielen, vermag ich noch auf eine andere Art zu beweisen. Sind nämlich die beiden Faktoren annähernd gleich, so muß durch Drehen um bestimmte Punkte wieder Kongruenz erhalten werden.

Ein Punkt, der mir immer aufgefallen war, ist der Wolga-Knick bei Zarizyn. Man steche dort eine Nadel ein und drehe den auf Pauspapier gezeichneten Alpenbogen, und zwar nach Südosten so lange, bis die Linie der Großen Karpathen mit der Südküste von Troas zusammenfällt. Das Bild, das man dann erhält, ist so schlagend, daß man eigentlich darüber kein Wort zu verlieren braucht: Kreta, Barka, Cypern, die Bucht von Adalia, der Golf von Alexandrette sind alle genau durch den Bogen bestimmt. Nun drehe man nach Norden so lange, bis die Linie der Alpen und Kleinen Karpathen durch den inneren Winkel der Kandalask-Bucht läuft. Der Kaukasusstrich geht durch den Winkel bei Kertsch und der Karpathen—Balkanbogen gibt gerade die großen russischen Seen (Peipus, Ladoga, Onega), und hatte man sich auch die siebenbürgische Masse abgegrenzt, so ist diese gerade das Gebiet Ladoga- + Onega-See.

Ein anderer interessanter Drehpunkt für den Alpenbogen ist die Nordspitze von Bornholm. Man drehe nach Südwesten so, daß zunächst die Krimlinie an den Nordrand des Marmara-Meeres zu liegen kommt. Dann befindet sich innerhalb des gedrehten rumänischen Bogens die Tiefe der Adria; der Karpathenbogen läuft durch den Südknick der Theiß und den Knick der Donau bei Budapest, zwischen Kleinen Karpathen und Alpen hindurch und durch die Lücke zwischen Alpen und dem Bayrischen Wald. Der gedrehte Apennin ist Tangente an die piemontesischen Alpen. Etwas weiter gedreht fällt der Krim—Kaukasusknick zusammen mit der Richtung Thessaliens und Euböas. Der Bogen begrenzt Kreta und das

Nildelta, geht zwischen dem Ende des Apennin und der Sila-Masse hindurch, umzieht Italien bis zum toskanischen Archipel, läuft durch die Grazer Bucht und durch die Kraichgausenke nördlich vom Schwarzwald. Endlich ist der Apennin die Achse des Plateau central in Frankreich. Man kann noch mehrere interessante Stellungen finden, z. B. Ätna, Nurra di Sassari, Apuanische Alpen, Rheinknick bei Mainz etc. — Ein dritter, recht bemerkenswerter Punkt ist der Scheitel von Skagerak und Kattegat. Sticht man etwas vor dem Eingang des Kristianiafjordes die Nadel ein und dreht die Pause mit dem Alpenbogen, bis der Kaukasusstrich durch Palermo läuft, so hat man merkwürdige Koinzidenzen in Frankreich. Stellt man auf Thessalien—Euböa ein, so haben wir die Südgrenze des Golfes von Tarent, den einen Winkel der Istrischen Halbinsel und den Küstenknick von La Rochelle mitgefaßt. Ferner habe ich die Nadel auf den innersten Punkt der Pommer'schen Bucht bei Swinemünde eingesetzt und wieder nach links gedreht bis zum Ätna. Man sehe sich dann Sardinien, Elba, die Pomündung und Ostfrankreich an. Nimmt man mit der Nadel als Fixpunkt das Ende des Samlandes — ebenfalls geologisch wichtig — und dreht, bis die Kaukasuslinie durch den Ätna zieht, dann haben wir sofort im Alpenbogen den Vesuv, die Hegauvulkane, das Fichtelgebirge, die Elbmündung und als Ende des Alpenbogens den Moray Firth in Schottland. — Sticht man nun an den Küstenwinkel bei Norrköping ein und dreht nach links bis zum Golf von Manfredonia, so zieht der Alpenbogen von Rhodos nach dem Golf von Saloniki, an Korsika vorbei durch den Golf von Genua, durch die Spitze der Triestiner Halbinsel und trifft in England und Frankreich ausgezeichnete Küstenstellen. — Sticht man die Nadel bei Kassel ein, so läßt sich Westnorwegen nebst den wichtigsten Teilen der Ostsee mit dem Alpenbogen zusammenbringen, sobald der Karpathenbogen westlich Norwegens die Küste umsäumt. Andere Punkte, die ich noch ausprobiert habe, sind das Zentrum des Fichtelgebirges und der Elbdurchbruch. Bemerkenswert ist ein Punkt genau in der Mitte zwischen Kowno und Grodno. Durch Drehen kann man dann Finnland und Schweden mit dem Alpenbogen in ihren wichtigsten Vorsprüngen schneiden.

Verlängert man die beiden Ufer des Riga'schen Meerbusens bis sie sich schneiden, etwas südöstlich von Mitau, so ist das der Drehpunkt, um Kola mit dem rumänischen Bogen zum Zusammenfallen zu bringen, und der nördliche Ural hat dann die Richtung des Apennins. Ein anderer wichtiger Punkt ist die Manfredonia-Ecke am Gargano etc. etc.

Im Alpenbogen selbst spielen eine Rolle der Scheitel des Golfs von Genua und ein Punkt südwestlich von Kronstadt, gerade auf dem Kamme der Transsylvanischen Alpen. Um den letzten Punkt gedreht, fällt der Alpenbogen mit dem Südrande des Schwarzen Meeres zusammen, die Kaukasuslinie geht durch Triest und La Rochelle. Der Scheitel des Golfs von Genua als Fixpunkt gestattet außerordentlich interessante Stellungen im Ostseegebiet; die Beziehungen der Buchten und Vorsprünge (Samland, Pommersche Bucht, Rügen, Lübecker Bucht, Schonen mit seinen Brüchen in Blekinge, am Kullen, bei Engelholm, Jütland etc.) werden durch ein langsames Drehen dieses Bogens in inneren Zusammenhang gebracht. In England und Irland, dann wieder in Spanien treten sofort ähnliche Gesetzmäßigkeiten hervor.

Ein dritter Drehpunkt ist das Ostende des Kaukasus bei Baku.

Es stellt sich also heraus, daß die Formen Europas auch durch den Alpenbogen rhythmisch zu teilen sind, und daß mitunter sogar spiegelbildliche Gleichheit oder Kongruenz durch Drehung nachweisbar ist. Dies hat mich veranlaßt, noch einen anderen Versuch zu machen, auf dessen Exaktheit freilich die Projektion störend wirken wird. Aber etwas ist sicher richtig daran.

Man zeichne sich den nördlichen Teil der Ostsee durch auf Pauspapier. Dies Meer ist tektonisch ein ganz junges, wenig verändertes Gebilde. Man muß aber den Finnischen und Riga'schen Meerbusen im Umriß mitzeichnen. Dann steche man die Nadel in den Winkel bei Kristiania selbst und drehe. Fällt die Bottnische Wiek in die Richtung des Finnischen Busens, so ist der ersteren Westküste die Grenze des Ålandschärengürtels und Smålands, der Finnische Busen gibt das Kurische Haff, die südliche Ostsee von Gotland bis Bornholm umfaßt das Land zwischen der hinterpommerschen Küste und

dem Kattegat. Sticht man aber in den geologisch wichtigen Winkel westlich von Karlskrona ein und dreht nun, so liefert die Küste der Bottnischen Wiek den Finnischen Meerbusen + Ladoga-See. Fixiert man die Nadel in den wichtigen Lofotenwinkel, wo die schottische Kette an die skandinavische Masse sich angliedert, so ist der Finnische Busen durch Linksdrehen ohne weiteres in Venern und Wettern zu bringen. Sticht man in die Mitte des Harz und dreht die Pause der Ostsee vollständig herum, bis die Bottnische Wiek in die Adria fällt, so wird man geradezu staunen über die Kongruenz der beiden jungen Meeresteile. Ferner pause man auf der Stieler'schen Karte von Europa die kantabrische und westfranzösische Küste nebst der Linie des atlantischen Steilabfalles durch. Diese Zeichnung paßt genau in die Südadria, wenn der Winkel von La Rochelle in den Küstenknick von Drin eingefügt wird.

Zu anderen unerwarteten Beziehungen gelangt man, falls man sich den ganzen Alpenbogen (bätische Kette, Atlas, Dinaren, Kreta, Cypern, Taurus) einzeichnet, indessen wird davon erst später eingehender zu sprechen sein.

Um nun nicht auf topographische Karten allein zu fußen, habe ich auf den geologischen diese Untersuchungen fortgesetzt, und zwar wieder auf der internationalen Karte von Europa.

Durch Probieren habe ich gefunden, daß der Bogen der Großen Karpathen am nächsten einem Kreise mit 5° Radius kommt. Man kann dies z. B. auf der Stieler'schen Karte No. 16 ganz gut nachmessen. Der Mittelpunkt ist bei Mitrovits in Ungarn zu suchen. Dieser Kreis läuft anders als die Kleinen Karpathen. — Ich habe mir nun auf der internationalen geologischen Karte, um die Wiederkehr dieses Bogens im geologischen Bau zu beweisen, den Tertiärrand des Wiener Beckens und Mährens, den Außensaum der Großen Karpathen und den Innenrand der Transsylvanischen Alpen und des Balkans durchgepaust. Diese Zeichnung liefert interessante Tatsachen. Zunächst läßt sich mit der Westhälfte des Bogens der ganze Alpenrand vom Inn bis zum Niesen am Thuner See zur Deckung bringen. Man erkennt dabei die selbständige Stellung der Giswyler Stöcke und der Überschiebungszone in den Freiburger Alpen und im Chablais. Also ist der

Alpenbogen von Martigny bis Kufstein derselbe wie der Karpathenbogen. Legt man den Scheitel des Karpathenbogens etwas südlich von Regensburg, so erhält man den Donaulauf von Linz bis zur Bodenseegegend und die Hegauvulkane. Der große Karpathenbogen paßt auf den Apennin; dann umschließt der rumänische Innenbogen fast gerade Sizilien. Der Bogen am Eisernen Tor möge auf der geologischen Karte in die Judikarienbucht der Südalpen eingepaßt werden, aber so, daß er nach Norden offen ist. Der große Bogen geht durch die Verdünnungszone des Jura bei Olten, am Fuße der Vogesen entlang, durch die Senke der Côte d'Or ins Zentralplateau. Denselben Bogen am Eisernen Tor kann man ohne Schwierigkeit mit der westalpinen Sedimentzone zusammenbringen, die von Savona östlich des Pelvoux, nördlich des Mt. Blanc nach dem Wallis und ins Gotthardmassiv zieht. Der Rhein von Chur bis zum Bodensee ist die Umbiegungsstelle, die genau derjenigen von Buzeu in Rumänien entspricht. Der Bogen des Eisernen Tores gibt endlich, so genau, wie derartiges zu erwarten ist, die Bucht zwischen dem Nordrande des Plateau central und der alten Masse der Bretagne wieder, wenn man die internationale geologische Karte zugrunde legt. Ebenso ist der Karpathenbogen mit seiner scharfen östlichen Umbiegung wiederzuerkennen in dem Streichen der Schichten in der Südwest-Bretagne, dem Westrande des Plateau central, in der Bucht der Garonne, und die Kurve des Eisernen Tores zieht zwischen den Hauptpyrenäen und dem Massiv von Ronces valles hindurch.

Betrachtet man ferner die topographische Karte der Schweizer Alpen, so fällt die Wiederkehr gleicher Linien, gleicher Winkel und Krümmungen auf. So ist z. B. das Haslital von Brienz bis zur Grimsel ein Kreisbogen mit einem Radius von 30 km, dessen Mittelpunkt beim Aletschhorn liegt. Derselbe Kreis (Zentrum Melchtal) gibt Unteraargletscher Furka, Urseren—Reußtal und den Rigistock. Ein dritter Kreis, dessen Mittelpunkt nördlich der Mythen zu suchen ist, bestimmt das Linthtal. Mit demselben Maße kann man den Zürichsee fassen in seiner ganzen Länge, ferner den Walensee, das Davostal, das Unterengadin, die Val Leventina, die Ostufer des Comosees und des Lago Maggiore usw.

Daneben spielt im Relief der Schweizer Alpen eine Rolle der Kreis von 15 km (Rheintal, Maienfeld—Chur, Luganer See, Nordende des Lago Maggiore, Tessintal bei Bellinzona, Vierwaldstätter See an der Axenstraße, wo der Mittelpunkt im Zuger See bei Küßnacht zu suchen ist, Thuner See etc.).

Man müßte nun in dieser Weise die Alpen einmal ganz ausmessen. Dadurch würden zweifellos viele tektonische Verhältnisse, Zusammenstauchungen und Überschiebungen verständlich. Dies glaube ich um so mehr erwarten zu dürfen, als ich meine, durch diese Maße einem Gesetz auf die Spur gekommen zu sein.

Deshalb kann man sich auch nicht wundern, wenn die entstandenen Gebirgs- und Landformen aufeinander passen und direkt zu beziehen sind. Handelt es sich um Kreise mit gesetzmäßig wechselndem Radius, so entstehen geometrisch ähnliche Figuren und diese Figuren passen in den verschiedenen Maßstäben zueinander. Alpen—Apennin und Karpathen auf der Stieler'schen Karte von Europa (No. 7) durchgepaust, lassen sich z. B. anwenden auf Karten im zehnfachen Maßstabe, also auf die Blätter 9—11 des Atlas. Mit einem kleinen Fehler ist auf allen Karten im Maßstabe 1 : 3 700 000 das gleiche Verhältnis 1 : 4. Ich betone dies, um zeigen zu können, wie weit in Europa die Maßverhältnisse des Alpenbogens grundlegend auftreten. Ehe ich aber die Ähnlichkeit bespreche, mögen auf den geologischen oder topographischen Karten folgende Züge nachgemessen werden:

Abruzzenkamm—Dinarische Alpen (Stieler's Atlas No. 16) ist gleich Bayrischer Wald—Eulen- und Altvatergebirge; ist die Breite der rumänisch-bulgarischen Ebene gemessen vom Kamme der Transsylvanischen Alpen bis zum Kamme des Balkan. Es ist die Hälfte vom Außenrande der Karpathen bis zum slavonisch-bosnischen Gebirge. Ferner ist es (Karte No. 21) die Länge der sizilianischen Südküste, die Hälfte von Genua bis zum Ende von Sardinien, die Länge der Terra d'Otranto von Manfredonia an, die Entfernung Manfredonia—Ancona, Ancona—Verona, d. h. Südende der Alpen. Man kann damit die drei wichtigen Eckpunkte im südöstlichen Spanien (No. 31) ausmessen, und ebenso die kantabrische Küste. Es ist ferner die Distanz Bornholm—Unterelbtal und Harz—Süd-

ende des Odenwalds. Damit bin ich auf den im ersten Aufsatze betonten Rhythmus zurückgeführt von einem ganz anderen Ausgangspunkte her, von dem Alpenbogen. Dieser ist vielleicht eine der Hauptursachen des Rhythmus, weil er eben überall in ähnlicher Gestalt wiederkehrt.

Diese geometrische Ähnlichkeit einer solch komplizierten Kurve ist nicht ganz leicht, sich in den verschiedensten Maßen herzustellen. Sind aber die Karten unserer Atlanten richtig konstruiert, so kann man sich nach den dort angewandten Maßstäben ähnliche Figuren des Alpenbogens leicht abzeichnen, also, wie oben bemerkt, in $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$ etc. Auf den Stieler'schen Karten läßt sich nun die Wiederkehr dieser ähnlichen Kurven und Bogen im Relief der Länder sehr gut nachweisen, und zwar um so besser, je mehr man die Geologie Europas gegenwärtig hat.

Nehmen wir z. B. die Karte No. 8 und den auf der Übersichtskarte durchgepausten Alpenbogen, so ist mit diesem die Tiefenlinie des Rheintalgrabens, dargestellt durch den heutigen Rheinlauf, sofort zur Kongruenz zu bringen, wenn man den Genuawinkel etwas südlich von Basel anlegt. Dieser gleiche Bogen beherrscht, sich wiederholend, die Nord- und Ostseeküste, er ist nämlich auf der gleichen Karte No. 8 der Bogen der holländischen Küste plus der Reihe der westfriesischen Inseln. Richtig eingepaßt, umfaßt der Alpen—Karpathenbogen gerade das unterste Wesertal, die Lübecker Bucht und die Rinne des Achterwasser südlich des Darss, den Strelasund und die Rinne zwischen Festland und Usedom. Wird er in den Küstenknick von Köslin gebracht mit dem Winkel, den Alpen und Kleine Karpathen bilden, haben wir gerade die gesamte hinterpommer'sche Küste von Stettin bis Elbing. Der ganze Alpenbogen so angelegt, daß die Genua-Biegung in der Bucht von Wismar sich befindet, umfaßt Bornholm die Stolpebank, fällt z. T. in die Küste bei Stolp, und der Kaukasusbogen ist die Nordküste des Samlandes, der Apennin die Tollensetallinie und die Dinarischen Alpen Usedom und die Furche der Jasmunder Bodden auf Rügen — alles tektonische Linien!

Nimmt man ferner die Karte von Frankreich (1:3700000, No. 26 des Stieler'schen Atlas), so läßt sich der Karpathen-

Alpenbogen umgedreht einfügen in die Küstenlinie Boulogne—Le Havre—Caen und die ligurische Spitze fällt in den tiefen Winkel zwischen Bretagne und Cotentin. In dieser Lage etwas nach links gedreht und gegen SW. verschoben ist der Bogen der Lauf der unteren Loire von Nantes bis Orleans; die Apenninlinie geht wieder durch den eben genannten tiefen Winkel, die Dinaridenlinie durch Caen. Ebenso kann man den Golf du Lion und die Küste bei Toulon mit dem Bogen fassen, die Pyrenäen entsprechen dann der rumänischen Bucht. Auch die Tiefenlinie der Garonne und des Canal du Midi ist nichts anderes als dieser Bogen, indem bei solcher Stellung die Dinaridenlinie durch den Cantal zieht. Auf dem Kartenblatte No. 50 ist der Alpenbogen, wenn er mit seiner ligurischen Spitze an das Ende der Terra d'Otranto gebracht wird, deren Ostküste bis Bari, umfaßt gerade den Mte. Gargano und die Pietre Nere; der rumänische Bogen bezeichnet von Ariano an das Bruchgebiet des Apennins gegen Westen und der Balkanbogen läuft durch den Vesuv. In der Kaukasuslinie befindet sich, dem Elbrus entsprechend, der Bolsener See. Der Alpenbogen umzieht den Nordrand des Peloponnes (Karte No. 50) im Golf von Patras, geht durch die Bucht am Kythäron und durch diese Kette, um Euböa und durch Milos und Thera. Dabei ist die Apenninlinie der Taygetos, die Dinaridenlinie der Golf von Nauplia. Paßt man den Alpenbogen umgekehrt erst auf die eine, dann auf die andere Hälfte der kretischen Südküste, so fallen nacheinander Rhodos und die Karpathos-Gruppe gerade in die rumänische Kurve, dann ziehen nacheinander Apennin- und Dinaridenlinie durch Santorin! In allen diesen Fällen handelt es sich um eine dem Alpenbogen ähnliche, auf ein Viertel verkleinerte Kurve.

Schlägt man nun die Karte Ostfrankreichs No. 28 in Stieler's Atlas auf, die 1 : 1 500 000 gezeichnet, so hat man dort, falls analoge Bögen auftreten, ein Zehntel des ursprünglichen Radius. Nun lege man den Karpathenbogen in die Zaberner Bucht, der Alpenrand ist direkt der Steilabfall der Vogesen gegen die Rheinebene bis in die Gegend von Mülhausen, wo ja der Sundgau durch seinen geologischen Bau eine Änderung erkennen läßt. Ferner lege man den wallachischen Bogen in

die Freiburger Bucht und die ligurische Spitze nach Urach. Der Apennin ist alsdann ganz genau der Steilrand der Alb von Geisingen bis Urach und der Ostrand der Vogesen ist die Tangente an den Karpathenbogen. Man kann nun mit diesen Bögen wieder auf der internationalen Karte von Europa weitere Einzelheiten nachweisen, z. B. ist das Massiv der Berner und Glarner Alpen gerade in dieses Maß einzufügen, wenn der Buzeu-Knick bei Chur liegt und die Linie des Alpenrandes durch den Brienzer See läuft. Die Übereinstimmung der Details am Thuner und Urner See möge man selbst nachsehen. Chablais und Freiburger Alpen werden in ihrer nördlichen Flyschzone von dem gleichen Bogen umfaßt. So gibt es noch viele Kongruenzen; ich meine aber reichlich Beispiele geliefert und bewiesen zu haben, daß im Relief, im geologischen Bau und in den Umrissen Europas die geologisch-topographische Linie des Alpenbogens eine bestimmende Rolle spielt.

Es war verlockend, nun weiter zu gehen und etwa dies Ergebnis an anderen Kontinenten, z. B. in Asien, an den zentralen Faltengebirgen oder im Faltungs- und Bruchgebiet der Molukken etc. nachzuprüfen. Ich habe dies auch getan und dabei gefunden, daß die kleinen Maße unseres Alpenbogens für diese Gebiete nicht ausreichen. Da kommen Kreise und Kreisbögen mit wesentlich längerem Radius in Betracht. Hat der Bogen der Großen Karpathen einen Radius von 5^0, so ist in Ostasien manches erst verständlich durch Kreisbögen von 10 oder 15^0. Dergleichen ist auf einer Karte aber so einfach nicht mehr nachzuprüfen. Die Fehlerquellen werden zu groß. Am Globus läßt sich dann erkennen, daß man damit den Bogen Kamtschatka—Kurilen—Jeso, zweitens die südchinesische Küste, drittens den Bogen Nordborneo—Palawan—Luzon, viertens den Himalaja, die Nordküste des Persischen und Oman-Golfes, die Westküste Vorderindiens und anderes hat. Ich habe mir auf dem Globus ein ganzes Kreissystem eingezeichnet, das sehr interessante Schnittpunkte liefert; aber ich bin nicht in der Lage, das alles in der unbedingt erforderlichen Genauigkeit nachzuprüfen. Auch fehlen die geologischen Karten, so daß ich die Resultate topographischer Messungen nicht in der Weise kontrollieren kann wie in

Europa. Ich lasse daher vorläufig die anderen Kontinente beiseite, bis ich dort auf sicherem Boden stehe oder einen ganz großen Globus zur Verfügung habe. Nur auf wenige Dinge möge aufmerksam gemacht werden. Es ist die Ostküste von Nordkorea und die südchinesische der Alpenbogen, ebenfalls Nordwest- und Nordküste von Yucatan, Südkette von Cuba und Kleine Antillen, drittens pazifische Küste von Mexiko, Guatemala und Nicaragua. Viertens entsprechen Alpenbogen + Apennin Vorderindien mit Ceylon und der malaiischen Halbinsel und Anam. Der Bogen Dinariden—Kreta—Cypern kehrt am Ufer von Westzentralafrika von Senegambien bis Kamerun wieder. Kreta—Cypern—Taurus-Linie ist die ähnliche Figur zu Sumatra—Java und Sunda-Inseln bis Timor. Das möge vorläufig genügen.

Mit Kreisbögen von etwas weniger als 2^0 kann man die von den Karpathen umschlossenen Massen Oberungarns und Siebenbürgens umschreiben — man prüfe dies auf dem Blatte der internationalen Karte nach. Zwischen beiden liegt am Innenrande der Karpathen eine Eruptivzone von 2^0 Länge. Dieselbe Entfernung ist von Basel (Ende des Schwarzwalds) bis zum kristallinen Odenwald bei Heidelberg, es ist ferner die Länge des Erzgebirges, und das Maß kehrt, wie im zweiten Aufsatze erörtert, in der Distanz von Vulkanen wieder. Das machte mich stutzig, und ich kam auf den Gedanken, ob nicht 2 und 3×2 eine Bedeutung hätten. Ein Kreis vom Radius 6 umschließt 6 regelmäßig liegende Kreise mit dem Radius 2. Daher konstruierte ich mir für die verschiedenen Maßstäbe der Stieler'schen Karten mit dem Radius von 6^0 Kreise, und zwar um Mittelpunkte, die im regelmäßigen Sechsecksystem um je 2^0 voneinander entfernt sind. Das führte zu einem gewissen Resultate, aber nicht so weit, daß ich sagen durfte, Maß und Auflösung des Problems gefunden zu haben. Es nützte auch alles Probieren nichts.

Da kam ich durch folgende Überlegung zu einem weit besseren Ergebnis. Die Gradeinteilung ist ja etwas ganz Künstliches. Liegt in diesem Rhythmus ein von der Erde als Ganzem abhängiges Gebilde vor, so ist die Zahl Fünf zunächst herauszutun. Der Äquatorgrad mißt 111,3 km;

360 ist durch 36 (6 × 6) teilbar, also bleiben durch 6 zu teilen 1113 km. Das ergibt 185,5 und die Hälfte ist 92,7. Das ist nun gerade dasjenige Maß, auf welches ich immer wieder gestoßen bin.

So lag es unabweisbar nahe, mit diesen beiden Maßen die Sechseckkreise auf zwei Bogen Pauspapier in der richtigen Länge der internationalen Karte zu ziehen. Damit kann ich nun beweisen, wenn diese Pausen richtig auf jene Karte aufgelegt werden, daß wirklich diese Kreise in Mitteleuropa den geologischen Bau des Bodens beherrschen.

Zunächst konstruierte ich die Kreise mit dem Radius von 185,5 km. Solche Kreisbögen sind der Südrand des Plateau central in Frankreich, ferner der westliche Rand des Schweizer Jura, der Rheinlauf von Basel bis Mainz, die Kurve des Malm im südlichen England, die Ostküste Sardiniens mit der Südwestküste von Korsika; Südost- und Südküste von Irland. Ein Kreis ist gerade die böhmische Masse, und stellt man auf der internationalen Karte auf die Tertiärgrenze in Mähren ein, so kann man den ganzen Ost- und Südrand der Masse sofort mit zusammengehörigen Bögen dieses Systems umschreiben. Interessante Stellungen liefern Siebenbürgen, der Bogen des Eisernen Tors, die Vulkanzonen der Tatra. Es gelingt, die siebenbürgische Scholle und die Umbiegung am Eisernen Tor sofort in dies Schema einzupassen. Man lege den Winkel von 120°, den zwei entgegengesetzt gekrümmte Kreise bilden, auf die Ränder der kristallinen Masse (a_2) von Südsiebenbürgen. Dann fällt ein Kreis mit 185,5 km Radius genau in den Bogen des Eisernen Tors, dessen Krümmung damit bestimmt ist. So erklärt sich auch, warum die böhmische Masse, die ja ebenfalls dieser Kreis war, mit dem rumänischen Bogen in den Dimensionen übereinstimmte.

Diese Kreisbögen sind weiterhin unzweideutig vorhanden in der Nordküste der Iberischen Halbinsel, in der Küste von Südwestportugal und in den beiden Bögen der Südostküste Spaniens. Ich fand sie in Westsardinien wieder, in der gesamten Küste von der Rhônemündung bis Genua und dann von Genua bis Spezia usw. Ich bitte die Herren Fachgenossen, sich auf einem großen Pauspapierbogen diese Kreise

mit dem Radius von 185,5 km im Maßstabe der internationalen Karte zu zeichnen. Die Kongruenz mit dem tektonischen Elementen ist schlagend.

Desgleichen mache man sich ein Kreissystem mit der Hälfte des Radius, also mit 92,7 km. Das läßt sich trefflich auf Mitteldeutschland anwenden. Von einem solchen Kreisbogen ist der Harz umfaßt. Nimmt man den Vogelsberg als Mittelpunkt und bringt die Kasseler Tertiärsenke in eine der spindelförmigen Kreisflächen, so fallen, wie man sieht, die östlichen Ränder des oberrheinischen Grabens mit den wechselnd gebogenen Kreissegmenten zusammen. Diese Kongruenz ist am Westrande von Odenwald und Schwarzwald eine so vollständige und genaue, daß man den Lauf der Hauptverwerfung eigentlich direkt daraus ablesen kann.

Das Kreissystem liefert den Lauf der Loire von Nevers bis unterhalb Tours, ferner die ganzen Eigentümlichkeiten des andalusischen Bruchrandes in Südspanien, sobald man das Cabo S. Antonio und die triadische Scholle von Alvarez richtig eingepaßt hat. Dieser Kreis ist die marokkanische Küste südöstlich von Ceuta und über Gibraltar hinaus. Der Kreis umfaßt genau Korsika und die Nordwestecke der Iberischen Halbinsel. Legt man einen Mittelpunkt des Kreisschemas auf den Vesuv und läßt einen Bogen an der Nordküste von Ischia nach Ventotene laufen, was wieder Mittelpunkt wird, so sind auch der Vulture, Stromboli, Ustica Mittelpunkte, und viele ganz bezeichnende Küsten, z. B. am Mte. Gargano, am Sila, bei Termini Imerese fallen mit den Kreisbögen zusammen. Dieser Kreis ist der Bogen der Westküste der Istrischen Halbinsel. Paßt man das Kreissystem auf dieses Ufer und auf den Bogen der Jura- und Triasketten südöstlich von Pola, so liegt bis zum Scutari-See der geologische Bau der Ketten und vieler Inseln damit in Kongruenz; ja bis Sardinien und Sizilien ist dies zu verfolgen! Die Phlegräischen Felder, der Mte. Cimino und Stromboli sind Mittelpunkte des Kreisschemas.

Dann habe ich dies Maß von 92,7 km halbiert und damit bin ich so genau, als es überhaupt möglich ist, auf mein erstes Maß, die Breite der Mte. Gargano-Scholle zurückgelangt, auf 46,3 km. Denn ich habe da-

mals gleich zu Anfang rund 90 km für den Abstand von Saßnitz—Bornholm und ca. $\frac{2}{5}^0$ für die Breite der Mt. Gargano-Scholle ausgemessen.

Weiterhin habe ich dies Maß von 92,7 km mit 6 multipliziert. Dies ergibt 556,2, also 5 Äquatorgrade. Der Kreis mit diesem Radius ist der Bogen der Großen Karpathen. Man zeichne sich den Kreis in irgendeinem für die betreffende Karte geeigneten Maße auf Pauspapier und lege ihn an den äußeren Rand jenes Gebirgsbogens. Der Mittelpunkt fällt südlich der isolierten Sedimentscholle in die Nähe von Mitrovitza in Südungarn. Die Großen Karpathen setzen sich zusammen aus zwei solchen Kreisbögen. Der eine reicht von St. Pölten bis zur Spitze des Gebirges bei Tornow—Rzeszow, der andere von dort bis zum Ende in Rumänien. Dieser Bogen ist nun auch genau der Alpenbogen von der Westseite des Montblanc-Massivs über das Ostende des Bodensees nach Salzburg. Es ist die Linie der französischen Westküste Bajonne—La Rochelle, wenn man von den ganz jungen Dünen absieht. Ferner kehrt er wieder an der Westküste von Portugal und Galizien, außerdem im Golf von Valencia, wobei das junge Ebrodelta allein herausfällt. Es sind das alles die Linien, die im vorhergehenden als mit dem Karpathenbogen gleich erkannt worden sind. Man lege diesen Kreis an die Nordküste Siziliens und wird finden, wie er durch den südwestsardinischen Graben hindurchzieht und die Grenze der Alpen von Biella bis Pinerolo bezeichnet. Weiterhin lege man den Kreisbogen an den Südabfall von Taunus und Hunsrück; dann ist damit sofort der Abfall des Plateau central gegen Saône und Rhône bestimmt. Das tritt sehr schön auf der geologischen internationalen Karte heraus, ebenso, daß dieser Kreis das Westende der Alpen ergibt. Man kann diesen sehr wichtigen Kreisbogen noch an vielen Stellen im geologischen Bilde Europas wieder erkennen; doch davon später mehr in einem besonderen Artikel.

Somit habe ich konstatiert:

1. Daß der Alpenbogen als solcher in dem Relief Europas, in seinen Küstenumrissen, in seinen Tiefenlinien (Rhein, Donau), im geologischen Bilde (z. B. Zaberner Bucht und Vogesen) wiederkehrt und ein bestimmendes Element unseres Kontinentes darstellt.

2. Daß der Alpenbogen sich aus verschiedenen Kreisabschnitten zusammensetzt.
3. Daß diese Kreise ganz bestimmte Radien besitzen. Diese Radien stehen mit den Dimensionen der Erde in unmittelbarem Zusammenhang. Sie sind aus dem Äquatorumfange durch einfache wiederholte Teilung mit 6 abzuleiten und stehen zueinander in dem einfachen Verhältnis von 2, 3 und 6.
4. Demgemäß ist der Karpathenbogen mit Kreisstücken zu fassen mit dem Radius 556 km, der rumänische Bogen mit einem Drittel des Radius, also mit 185 km. Der Bau Deutschlands wird beherrscht von Kreisen mit dem Radius von 185 und 92,7 km. Von Wichtigkeit ist ferner, daß der erste von mir konstatierte Rhythmus von 46 km sich einfach wieder als die Hälfte von 92 herausgestellt hat.

Somit herrschen augenscheinlich die Sechs und deren Primzahlen, die Zwei und Drei in dem gesamten Bau Europas, und das ist ein guter Beweis für die Richtigkeit der früher ausgesprochenen Behauptung einer sphärisch sechseckigen Zerklüftung in der tieferen Erdkruste.

Um nun dies sehr interessante Resultat wieder nachzuprüfen, habe ich mir mit den angegebenen Radien die Kreise gezogen und dann auf folgende Weise erprobt:

Auf der Stieler'schen Karte von Italien (No. 21) habe ich mir die Mittelpunkte der Vulkane mit einem schwarzen Flecke hervorgehoben. Also Mte. Amiata, Mitte des Lago di Bolsena, Mte. di Vico, Lago di Bracciano, Ponza, Ventotene, Mte. Epomeo auf Ischia, Baja, Vesuv, Albaner Berge, Vulkane bei Frosinone, Vulkan von Roccamonfina, Vulture, die verschiedenen Liparen, Ätna, Mte. Lauro, Ustica, Mitte von Pantelleria, Linosa. Darauf habe ich mir einen Kreis gezogen mit dem Radius von 185 km auf Pauspapier. Legt man nun diesen Kreis auf die Karte, so ergibt sich, daß die italischen Vulkane durch diesen Kreis in einen geometrischen Zusammenhang zu bringen sind.

Ich bemerke, daß der Kreis für sich besteht, ebenso die Lage der Vulkane. Nun probiere man und das Resultat ist folgendes:

Auf diesem Kreise liegen 1. Amiata, Lago di Bolsena, Mte. di Vico, Lago di Bracciano. 2. Lago di Bracciano, Albaner Berge, Ponza, Vulkangebiet des Mte. Urticu. 3. Albaner Berge (Mte. Cavo), Frosinone, Roccamonfina, Vesuv. 4. Ventotene, Baja, Vesuv, Ätna. 5. Mte. Epomeo auf Ischia, Baja, Mte. Vulture, Vor-Ätna. 6. Ustica, Alicudi, Filicudi, Stromboli. 7. Linosa, Pantelleria, Ustica. 8. Ätna, Vulcano, Lipari. 9. Lipari, Stromboli, Vesuv. 10. Pantelleria, Mte. Lauro, Stromboli. 11. Ponza, Ventotene, Filicudi.

Es ist also derselbe Kreis, der stets durch 3, mitunter durch 4 Vulkane gelegt werden kann.

In Deutschland auf der Stieler'schen Karte No. 8 bezeichne man sich in gleicher Weise: Zentrum des Kaiserstuhls, Hohentwiel, Nördlinger Ries, Siebengebirge, Laacher See, Gerolstein, Vogelsberg, Meißner als wichtigste Vulkane. Dann sind wieder auf demselben Kreis gelegen: 1. Siebengebirge, Gerolstein, Kaiserstuhl. 2. Hohentwiel, Kaiserstuhl, Laacher See. 3. Meißner, Hohentwiel, Ries. 4. Vogelsberg, Wasserkuppe, Kaiserstuhl.

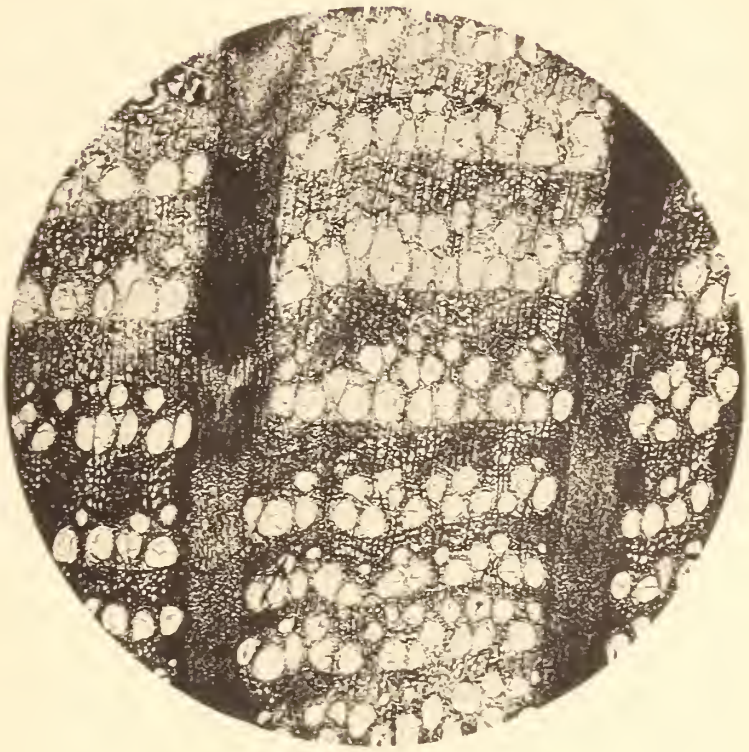
Das ist eine schöne Bestätigung der Hypothese. Alle diese Vulkane sind also diesem rein theoretisch aus den Erddimensionen abgeleiteten Kreise zugehörig und daher untereinander verbunden, weil diese Kreise immer wieder in einzelnen Vulkanen sich schneiden (Albaner Berge, Ustica, Pantelleria, Kaiserstuhl).

Zweitens habe ich die Probe mit diesen Kreisen auf der Regelmann'schen tektonischen Karte Südwestdeutschlands vorgenommen. Der große Bruch am Westrande des Schwarzwaldes von Heidelberg bis Baden entspricht, so genau, wie dergleichen passen kann, einem Kreisbogen mit dem Radius von 92,7, ebenso die große Vogesenverwerfung Neustadt—Niederbronn—Ingweiler, sowie mehrere andere Strecken der Vogesenrandspalten.

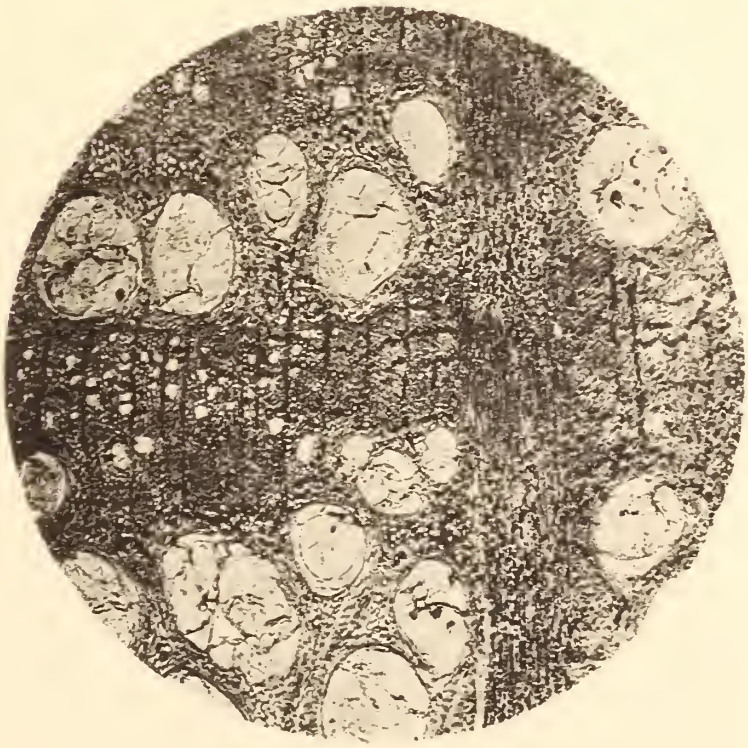
Wir haben ja aber bereits am Taunusrande, am Zentralplateau und an der böhmischen Masse zur Genüge gesehen, daß die großen Brüche oder Bruchränder mit diesen verschiedenen Kreisbögen zusammenfallen. Das gleiche konstatierten wir bei den Faltengebirgen und bei den Vulkanen. Somit gelange ich zu dem Grundgesetz in folgender Form:

Verwerfungen und Faltengebirge sind Kreisbögen, die in einfacher geometrischer Beziehung zueinander stehen und in ihren Radien von den Erddimensionen abhängig sind. An dieselben Kreise sind auch die Vulkane gebunden. Deshalb können dieselben sowohl in Verwerfungsgebieten als auch in Faltengebirgen aufsetzen. Diese Kreise sind aber zurückzuführen auf die älteste Erstarrungsform der Erdoberfläche, nämlich auf sich regelmäßig durchschneidende Kreiszylinder. Jegliche Gebirgsbildung ist auf diesen alten Kontraktionsklüften erfolgt. Daher rühren die immer wiederkehrenden gleichen Winkel, gleichen Bögen und die oft gleichen Dimensionen. Es wird meine Aufgabe sein, dies Gesetz in einzelnen Gebieten zur Auflösung des Gesamtbildes zu benutzen. Ich habe mich in diesem Aufsatze fast ausschließlich auf Europa beschränkt, weil wir dort allein die erforderliche genaue geologische Grundlage haben. Ich zweifle aber nicht mehr daran, daß auch in den anderen Kontinenten sich die Richtigkeit dieses Gesetzes ergibt. Freilich werden größere Kreise herangezogen werden müssen, z. B. der dreifach größere Karpathenbogen im Himalaja etc.

Zum Schlusse erneuere ich die Bitte an die Herren Kollegen, in der von mir angegebenen einfachen Weise die Beobachtungen nachzuprüfen und sich von der überraschenden Regelmäßigkeit im Bau unseres Kontinentes selbst zu überzeugen.



1.

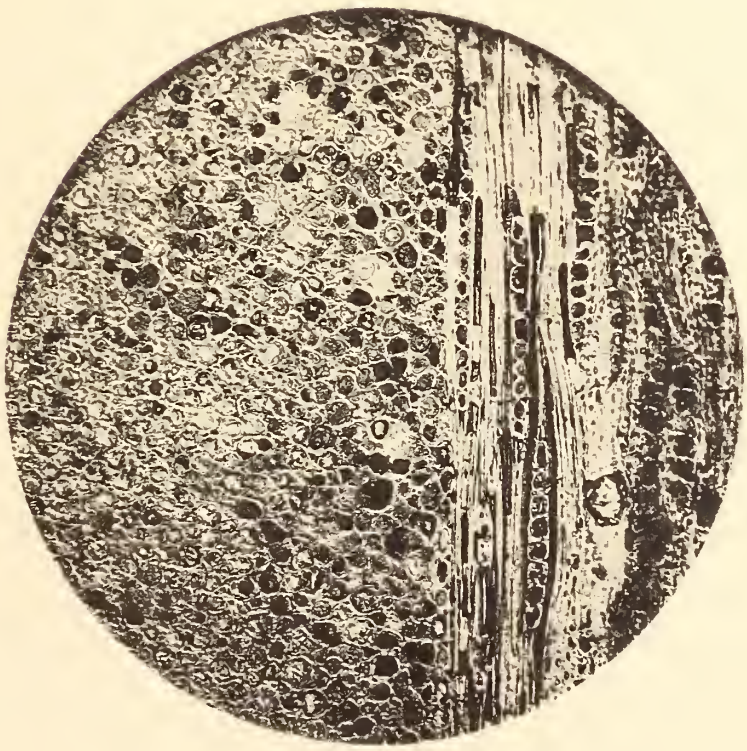


2.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

J. Schuster: Pliocänes Eichenholz aus Idaho.

1.



2.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

J. Schuster: Pliocänes Eichenholz aus Idaho.

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: 1908

Band/Volume: 1908_2

Autor(en)/Author(s): Schuster Julius

Artikel/Article: Ueber ein pliocänes Eichenholz aus Idaho. 49-73