

deçà d'une position zéro, le procédé ci-haut décrit doit être modifié en ce sens qu'il faut alors se régler, à l'état initial des mesures, non sur le point B, mais sur un point intermédiaire A' ou C' de la fig. 2. Dans ce cas, s'il s'agit d'un point de l'espèce A' (C'), une *diminution* de la capacité du condensateur-explorateur C_e provoque une *augmentation* (diminution) de l'éclat lumineux de RQ: on est donc ici directement renseigné, par le sens de la variation de l'éclat lumineux, sur le sens de $\Delta\epsilon$ que l'on mesure. Il est toutefois à remarquer que l'amplitude utile des mesures se réduit ici à environ la moitié de celle du procédé avec réglage initial sur le point B, soit en l'occurrence à

$$\Delta\epsilon \leq \pm 80 \text{ m}\mu$$

pour l'exemple numérique ci-haut.

Si, au lieu de mesurer des déplacements, on désire observer les *mouvements* qui les provoquent, l'enregistrement se fait non plus sur une pellicule fixe, mais sur un *film se déroulant à vitesse constante*.

En résumé, la méthode présente ne se base plus sur la *résonance* de deux circuits oscillants, mais sur de légers *défauts de résonance* mis à contribution aux fins d'enregistrements quantitatifs.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Αἱ μετρήσεις τῶν ἐλαχίστων κινήσεων τῶν ἀποκαλυπτομένων διὰ τῆς ἀπορροφομικρομετρικῆς μεθόδου τοῦ κ. Σαντορίνη, ἐγένοντο μέχρι τοῦδε δι' ἀπ' εὐθείας ἀναγνώσεων, ὑποκειμένων προφανῶς εἰς τὰ προσωπικὰ σφάλματα.

Ὁ ἀνακοινῶν, ἐπωφελοῦμενος τοῦ εὐαισθητοτάτου συνηχέως τῶν Giebe καὶ Scheibe, συνεδύασε τοῦτον μετὰ τοῦ ἀπορροφομικρομέτρου, καὶ ἐπέτυχε τὴν αὐτόματον φωτομετρικὴν ἐγγραφὴν τῶν μετρήσεών του ἐπὶ φωτογραφικῆς ταινίας.

ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ.— Die Erosions- und Spaltentheorie und ihre Beziehungen zur Geomorphologie*, von Joh. Trikkalinos. Ἐνεκοινώθη ὑπὸ κ. Ἐμμ. Ἐμμανουήλ.

Seit langem sind uns die Meinungsverschiedenheiten bekannt, und es ist genug darüber geschrieben, auf welche Art und Weise die Einwirkung des fließenden Wassers als morphogenetischer Faktor zur Ausmodellierung der Erdoberfläche stattfindet.

Es handelt sich nämlich in diesem Falle um die Frage, ob die exo-

* I. ΤΡΙΚΚΑΛΙΝΟΥ.—Ἐπὶ τῆς θεωρίας τῆς διαβρώσεως καὶ τῶν ρηγμάτων ὡς καὶ τῆς σχέσεως ταύτης πρὸς τὴν γεωμορφολογίαν.

genen Kräfte, und zwar das Wasser, bei seiner ausnagenden und ausmodellierenden Einwirkung die Erdoberfläche nach den Grundregeln der Erosions- oder Spaltheorie verändert hat. Während die eine Partei den Lauf des Wassers sklavisch an den tektonischen Bau des Untergrundes haben will, lesen wir bei der anderen, dass nur durch den Sieg der Erosionstheorie die Morphologie eine selbständige Wissenschaft geworden ist. Bei diesen Untersuchungen sind oft auf beiden Seiten ganz extreme Ansichten vertreten worden. So versuchen z. B. die Anhänger der Spaltheorie oft jede kleine Biegung des Wasserlaufes auf besonderen tektonischen Bau zurückzuführen. Im Gegensatz zu denen nehmen andere, die die Erosionstheorie vertreten, an, dass das heutige morphologische Bild der Erdoberfläche nur als Folge der erodierenden Einwirkung des Wassers zu betrachten ist.

Obwohl einige spezielle Arbeiten noch fehlen, die zur Aufklärung dieses Problems beitragen könnten, glaube ich doch, dass man schon heute diese Theorien einer neuen Prüfung unterziehen kann. Ich finde es zweckentsprechend, dass ich vor der Behandlung dieser Theorien einen kurzen Bericht über die wichtigsten Arbeiten vorausschicke.

Deeke⁴ fand bei seiner Arbeit über die Morphologie Badens, dass sich der tektonische Bau und das morphologische Bild dieses Gebietes vollständig decken.

Auch bei fast allen geologischen Arbeiten, wo Bau und Struktur Deutschlands untersucht wurden, bestätigt es sich immer wieder, dass die tektonischen Linien für den Abfluss der Gewässer als Wegweiser gedient haben.

Andererseits vertritt Hettner⁸ die Ansicht, dass die Morphologie durch den Sieg der Erosionstheorie zur selbständigen Wissenschaft geworden ist.

So haben wir durch diesen kurzen Überblick die beiden extremen Ansichten vor uns. Zur besseren Unterstützung ihrer Ansichten sind von beiden Seiten spezielle Untersuchungen durchgeführt worden.

Bei den Arbeiten, die von Salomon²⁰ und seinen Schülern durchgeführt wurden, hat es sich ergeben, dass oft augenfällige Übereinstimmung besonders der kleinen Talstücke mit der Hauptkluftrichtung vorhanden sind.

Die Arbeiten von Lind¹⁰ haben ebenfalls bestätigt, dass die Abflussrichtungen mit den Spalten und tektonischen Linien zusammenfallen. Auch

bei Röhrers¹⁷ finden wir ähnliche Anschauungen. Panzer¹⁵ erwähnt bei einer literarischen Prüfung dieser Theorien folgendes (15, S. 157): «und überall, wo eine sorgfältige Untersuchung der Gesteinsklüfte vorgenommen wurde, hat sich immer wieder ergeben, dass gerade die kleinen Tälchen und kurzen Talstücke die beste Übereinstimmung mit nahen Kluftrichtungen zeigen». Deecke³ stellte durch spezielle Untersuchungen fest, dass bei allen Flüssen Süd-West-Deutschlands die Flussrichtungen mit den tektonischen Linien zusammenfallen. So z. B. (3, S. 18) findet Deecke, dass für den Hochrhein «eine geradezu sklavische Abhängigkeit des heutigen Hochrheins vom Bau des Untergrundes vorhanden ist».

Nimmt man das Ergebnis dieser Untersuchungen, so steht nunmehr fest, dass die Richtungen der Täler und Flussläufe mit der Richtung der Spalten und tektonischen Linien zusammenfallen.

Jetzt sehen wir, zu welchen Ergebnissen die von den Geographen unternommenen speziellen Untersuchungen geführt haben. Diese haben die Flussdichte des Harzes, des Teutoburger Waldes und des Schwarzwaldes untersucht und, wie es leicht verständlich ist, ist bei diesen Untersuchungen auch die Frage der Abhängigkeit oder nicht der Flussläufe von dem tektonischen Bau geprüft worden. Und wenn hier und da bei diesen Untersuchungen abweichende Ansichten ganz lokaler Bedeutung vertreten sind haben doch die Arbeiten, die von den Geographen durchgeführt sind, als Schlussergebnis, dass auch in den untersuchten Gebieten eine Abhängigkeit der Flussläufe von dem tektonischen Bau vorhanden ist. Wenn ich nun die Resultate der speziellen Arbeiten, die von beiden Seiten ausgeführt worden sind vergleiche, bin ich zur Annahme berechtigt, dass die Erdoberfläche nach den Grundsätzen der Spaltentheorie ausmodelliert ist. Aus dem Erwähnten aber sehe ich, dass alle diese speziellen Arbeiten nur in Gebieten, in denen ein humides Klima herrscht, durchgeführt sind. Von einem ariden oder semiariden Klima, bei dem trockene und Regenperioden wechseln, fehlen uns leider derartige spezielle Untersuchungen. Als ich vor Jahren in Spanien tektonisch arbeitete, habe ich in einem kleinen Aufsatz, der in der *Revista Iberica* unter dem Titel «Sobre la theoria de la erosion y de las grietas»²² veröffentlicht ist, auf diese Notwendigkeit hingewiesen, dass es wünschenswert wäre, solche Arbeiten in ariden oder semiariden Gebieten durchzuführen. Heute nach vielen Jahren komme ich wieder auf dieselbe Frage zurück. Bei meinen tektonischen Untersuchungen, die ich

z. Z. in Attika durchführe, habe ich festgestellt, dass auch hier wie überall, das fliessende Wasser die grossen tektonischen Linien benutzt hat, hier aber diese erheblich stärker als in anderen gleichaltrigen humiden Gebieten ausgehöhlt hat. Kommt man aber zur Prüfung der Frage, in welchem Verhältnis die kleinen Bäche und Torrenten zu dem tektonischen Bau des Untergrundes stehen, so kann man in diesen Gebieten folgendes feststellen:

a. die Menge dieser kleinen Wasserrinnen ist um vieles grösser als in den humiden Gebieten,

b. ihr Verlauf ist im Gegensatz zu den humiden Gebieten nicht so stark an den tektonischen Bau des Untergrundes gebunden.

Es können wohl viele davon mit den Spalten und Kluftrichtungen zusammenfallen, die meisten aber haben ihr Bett nur nach Härte und Abdachungsverhältnis des Untergrundes gesucht. So habe ich hier ein anderes Gebiet auf der Erdoberfläche, bei dem die Erosionstheorie prozentual der Sieger ist.

Nach dieser Erfahrung bin ich berechtigt, nicht von Theorien zu sprechen, sondern von einzelnen lokalen Fällen. Und ich will nun zu zeigen versuchen, warum sich einerseits in den humiden Gebieten, z. B. in Deutschland, die Abflusslinien mit dem tektonischen Bau decken und warum andererseits in den aridem und semiariden Gebieten die Abflusslinien meistens von dem tektonischen Bau unabhängig sind. Dieses eigenartige Verhalten des Wassers als ausmodellierender Faktor in humiden und ariden Gebieten führe ich auf klimatische Gründe zurück. In den humiden Gebieten z. B. Deutschlands, wurde durch Frostverwitterung die äusserste Erdhaut mechanisch und dann chemisch so aufbereitet, dass hier die ganze Erdoberfläche von einer Verwitterungsschicht wechselnder Mächtigkeit bedeckt ist. Hier ist das morphologische Bild der Erde sehr einfach und bietet einen ruhigen Anblick. Nur hier und da trifft man eine Abflusslinie, die meistens ohne Verzweigung verläuft. Die kleinen Formen fehlen oft in diesen humiden Gebieten vollständig; das ganze morphologische Bild der Erde wird nur von den grossen Formen beherrscht. Die Schichtenköpfe und die ganze tektonische Lagerung ist in diesen geographischen Breiten verhüllt, und man kann nur stellenweise bei Steinbrüchen, Bahnen, Strassen und Kanälen über Bau und Struktur des Untergrundes einen sehr dürftigen Einblick gewinnen. Die herrlichen Aufschlüsse der trockenen Gebiete fehlen hier durchaus. Diese Schicht, die durch den besonderen klimatischen

Zustand der humiden Gebiete und zwar durch die Frostverwitterung entstanden ist, schützt das Muttergestein vor jeder stärkeren Erosion und Abspülung. Hier bleibt entgegen den trockenen Gebieten der Erde das Muttergestein immer gedeckt und von starken Durchfurchungen der Bäche und Flüsse verschont. Es können nur diejenigen Flüsse und Bäche entstehen, deren Richtung mit der Richtung der Spalten und Klüfte zusammenfällt und zwar aus folgenden Gründen: Bei der durch die Frostzerstückelung der Erdhaut und durch die chemische Verwitterung stattgefundene Aufbereitung wurde das in den Schichten vorhandene tonige Material entweder tiefer geführt, bis das Muttergestein getroffen und dort abgelagert wurde, wodurch eine wasserdichte Schicht entsteht, oder in dieser Schicht so fein verteilt, dass diese Deckschicht eine Art Wasserdichtigkeit bekommt.

Hat die Deckschicht diese Eigenschaften angenommen, dann kann das Regenwasser erstens nicht so schnell nach der Tiefe eindringen und zweitens wird es teilweise in dieser Schicht und teilweise in Kontakt mit dem Muttergestein sich so weiter bewegen, bis es eine Kluftspalte oder andere tektonische Linie getroffen hat. In diesen Spalten oder anderen tektonischen Linien sammelt sich nun das Wasser und fängt an, diese langsam auszugraben und auszuhöhlen, bis ein richtiger Bach entstanden ist. In diesem Falle ist die Menge des gesammelten Wassers noch nicht so gross um durch die eigene Kraft bei seinem Ablauf von den tektonischen Linien abweichen zu können. Dass die Entstehung der Wasserläufe in den humiden Gebieten diesem Vorgang folgt, bestätigt sich durch die speziellen Untersuchungen, bei denen sich die kleinen Bäche und Flussläufe mit den tektonischen Spalten vollständig decken. Abweichende Talbildungen können in den humiden Gebieten nicht entstehen, da diese Schutzdecke das in sie eingedrungene Wasser nur an diese tektonischen Linien leitet. Mit Recht betont Deeke (3, S. 18), dass alle Flussläufe Südwestdeutschlands sklavisch an den tektonischen Bau des Untergrundes gebunden sind, weil nur die tektonischen Linien als Wegweiser der Wasserläufe dienen konnten, da die übrigen Gebiete infolge der Wasserdichtigkeit ihrer Schutzdecke die Entstehung von Wasserläufen nicht begünstigen. Ich finde auch, dass der Aufruf Deeke's (3, S. 72), die Geologen sollten sich in diesen Gebieten mit den scheinbaren Launen des Wasserlaufes mehr beschäftigen, berechtigt ist, da auch aus den von mir bereits gesagtem die Wasserläufe

tatsächlich für diese Gebiete an den tektonischen Bau gebunden sind.

In anderen Fällen aber, nämlich in den ariden und semiariden Gebieten der Erde, z. B. Griechenland, Spanien, findet wegen der hiesigen klimatischen Verhältnisse keine Frostverwitterung statt. Infolgedessen bildet sich hier keine die tieferen Schichten der Erdhaut schützende Decke. In diesen Gebieten ist das Muttergestein nicht gepanzert und wird von der ständigen Einwirkung der exogenen Kräfte getroffen. Hier versucht das Wasser wahllos die tieferen Partien der Erdkruste zu erreichen. In diesen geographischen Breiten der Erde können die grossen Flüsse und Torrenten mit den tektonischen Linien zusammenfallen, die vielen kleinen aber überhaupt nicht. Es entwickelt sich hier ein vielfaches System von kleinen Flussläufen, die der Abdachung des Gebietes folgen, ohne Rücksicht auf diesen oder jenen tektonischen Bau zu nehmen.

Nach diesen Ausführungen, in denen ich der Morphologie die Hauptstütze, die Erosionstheorie, genommen habe, entsteht nun die Frage, ob sie noch genügende Fundamente hat, um als selbständige Wissenschaft bestehen zu können. Meiner Ansicht nach wird die Morphologie gerade nach Befreiung von der Erosionstheorie sich zur selbständigen Wissenschaft entwickeln. Sie hat nämlich einen Rohstoff, die tektonische Erdoberfläche, zu untersuchen, die durch die Einwirkung der endogenen Kräfte entstanden ist. Dieses tektonische Rohmaterial der Erdoberfläche wird weiter durch die Einwirkung der exogenen Kräfte, *je nach der geographischen Breite anders ausmodelliert. Bei weiterer Ausmodellierung der Erdoberfläche kommt nämlich als wichtiger morphogenetischer Faktor die verschiedenen Breiten der Erde hinzu (ein Komponent, der mit der Geologie überhaupt nichts zu tun hat)*. Selbstverständlich, um die morphogenetischen Ausmodellierungsprozesse richtig verfolgen und deuten zu können, muss man den Werdegang, Bau und die Struktur der Erde, nämlich der Rohstoffe gründlich verstehen und erklären können. Nur dann ist es möglich, die Beziehungen der sich entgegen arbeitenden endogenen und exogenen Kräfte zu verstehen. Dass diese Prozesse, die zur weiteren Entwicklung und Ausmodellierung der Erdoberfläche beitragen, reine Wärmeprozesse sind, ist klar. Nun ist zu bemerken, dass die tektonische Erdoberfläche durch thermodynamische Prozesse, die zur Erde gehörig sind und ihren Sitz daselbst haben und zwar direkt durch die Umwandlung der Wärme in Bewegung hervorgerufen wird. Die Ausmodellierung der Erdoberfläche wird auch

durch thermodynamische Prozesse, in diesem Falle aber indirekt, durch Vermittlung des Wassers hervorgerufen. Diese thermodynamischen Prozesse sind aber weder direkt zur Erde geh6rig, noch haben sie dort ihren Sitz.

Zusammenfassend m6chte ich folgendes sagen:

a. Die Geomorphologie steht in keiner Beziehung zur Erosions- oder Spaltentheorie. Die wichtigsten morphogenetischen Faktoren sind nur der tektonische Bau und die klimatischen Verh6ltnisse der verschiedenen Breiten.

b. Trotzdem die Geomorphologie mit der Geologie eng verbunden ist, ist sie als selbst6ndige Wissenschaft zu betrachten, da die, die Erde ausmodellierende Kraftquelle der Geologie fremd ist, und die Umsetzung dieser Kraft in Arbeit und deren Effekte nur durch die Verschiedenen geographischen Breiten der Erde bedingt wird.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ο συγγραφεὺς τῆς μελέτης ταύτης πραγματεύεται διεξοδικῶς τὴν θεωρίαν τῆς διαβρώσεως καὶ τῶν ρηγματίων, ἐπὶ τῇ βάσει τῶν κανόνων κατὰ τοὺς ὁποίους παραδέχονται ὅτι τελεῖται ἡ περαιτέρω διαμόρφωσις τοῦ ἐξωτερικοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς. Στρηιζόμενος δὲ εἰς ἀτομικὰς του ἐρέυνας, τὰς ὁποίας ἐξετέλεσεν ἐν Ἑλλάδι, Ἰσπανίᾳ καὶ Γερμανίᾳ, εὐρίσκει ὅτι οἱ κυριώτεροι μορφογενετικοὶ παράγοντες δὲν εἶναι οἱ νόμοι τῶν ἀνωτέρω θεωριῶν, ἀλλὰ κατὰ πρῶτον λόγον, ἡ ποικίλη τεκτονικὴ κατασκευὴ τοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς καὶ ἡ ἐπίδρασις τῶν κλιματολογικῶν συνθηκῶν τῶν διαφόρων γεωγραφικῶν πλατῶν.

Μετὰ τὴν τεθεῖσαν νέαν βάσιν, ἐξετάζει περαιτέρω, ἐὰν ἡ Γεωμορφολογία ἀποτελῇ ἰδίαν ἐπιστήμην ἢ εἶναι μέρος τῆς Γεωλογίας καὶ εὐρίσκει ὅτι, καίτοι αὕτη εἶναι στενῶς συνδεδεμένη μετὰ τῆς Γεωλογίας, ἀποτελεῖ ἀνεξάρτητον τοιαύτην.

L I T E R A T U R

1. AMPFERER O. — Über einige Beziehungen zwischen Tektonik und Morphologie. Zeitschr. f. Geomorphologie. 1925, S. 84 - 104.
2. DINU J. — Geologische Untersuchung der Beziehungen zwischen den Gesteinsspalten, der Tektonik und dem hydrographischen Netz im östlichen Pfälzer Walde. Verh. Nat. Med. Ver. Heidelberg. N. F. XI., 1910, H. 1. S. 238.
3. DEECKE W. — Der Zusammenhang vom Flusslauf und Tektonik. Fortschr. der Geol. Paläontologie. Berlin, 1926.
4. DEBCKE. W. — Morphologie von Baden. Berlin, 1918.
5. GRUPPE O. — Über das Alter der Dislokationen des hannoverschen, hessischen Berglands und ihrem Einfluss auf Talbildung. Zeitschr. Deutsch - Geologisch. Ges. Band 63, 1911, S. 264.
6. HAUCK FR. — Morphologie des kristallinen Odenwaldes. Verh. des Nat. Med. Ver. Heidelberg N. F. Band 10 Heidelberg, 1909, S. 233 - 333.
7. HETTNER. — Die Entstehung des Talnetzes. Geograph. Zeitschr. 1913.

8. HETTNER.—Die Oberflächenformen des Festlandes. Leipzig, 1928.
9. KJERULF.—Geologie des südlichen und mittleren Norwegen. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin. 1879, S. 129.
10. LIND.—Geol. Untersuchungen der Beziehungen zwischen den Gesteinspalten der Tektonik und dem hydrographischen Netz des Gebirges bei Heidelberg. Verh. Nat. Med. Ver. Heidelberg N. F. XI 1910 Heft 1. S. 7-45.
11. NEUMANN L.—Dichte des Flussnetzes im Schwarzwalde. 1900.
12. PHILIPPSON.—Ein Beitrag zur Erosionstheorie. Pet. Mitt. 1886.
13. PHILIPPSON.—Die Entstehung der Flussysteme. Verh. d. Nat. Hist. Ver. der Rheinlande. Bonn 1898.
14. PHILIPPSON.—Die Erosion des fließenden Wassers und ihr Einfluss auf die Landschaftstypen. Geogr. Baust. Gotha 1914.
15. PANZER W.—Talrichtung und Gesteinsklüfte. Pet. Mitt. 1923 Heft 7/8, S. 154
16. RASERHORN FR.—Flussdichte im Harze und in seinem nördlichen Vorlande. Halle, 1911.
17. RÖHRERS.—Geolog. Untersuchungen der Beziehung zwischen den Gesteinspalten und der Tektonik und dem hydrographischen Netz im nördlichen Schwarzwald. II. Teil Jah. Ber. und Mitt. des Oberrh. Geolog. Ver. N. F. Band 9. Stuttgart. 1922, S. 62.
18. SUEBKEN J.—Flussdichte im östlichen Teile des Münster'schen Beckens. Dresden 1909.
19. SIEGERT.—Zur Theorie der Talbildung. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. Band 62. 1910, S. 1.
20. SALOMON W.—Die Bedeutung der Messungen und Kartierung von gemeinen Klüften und Harnissen mit besonderer Berücksichtigung des Rheintalgrabens. Zeitsch. Deutsch. Geolog. Ges. Band 63, 1911, H. 4, S. 496.
21. SCHÄFER WILH.—Flussdichte zwischen Teutoburger Wald und Riesengeb. Dresden, 1912.
22. TRIKKALINOS J.—Sobre la teoria de la erosion y de las grietas. Revista—Iberica. 1925. N° 599, p. 253.

ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΗ ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.—Περὶ τῆς ποιότητος τῆς γλουτένης τοῦ σίτου*, ὑπὸ Ἰωάννου Ν. Ζαγανιάρη. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ κ. Κ. Ζέγγελη.

Μόνη ἡ χημικὴ ἀνάλυσις ὀλίγον βοηθεῖ εἰς τὴν γνωμάτευσιν περὶ τῆς ποιότητος τοῦ σίτου ἢ τῶν ἀλεύρων, καὶ μάλιστα ὅταν πρόκειται περὶ τῆς ἀρτοποιητικῆς αὐτῶν ἰκανότητος. Τὸ ποσὸν π. χ. τῆς γλουτένης ἔχει βεβαίως σημασίαν, ἀλλ' ὅπως ἰδιάζον ἐνδιαφέρον κέκτηται ἡ γνῶσις τῶν ἰδιοτήτων αὐτῆς, τῆς συνοχῆς, τῆς ἐλαστικότητος, τῆς ἀντιστάσεως κατὰ τὴν ἐπιμήκυνσιν, ἵνα μορφώσῃ τις γνώμην ἀσφαλῆ περὶ τῆς ποιότητος τοῦ παραχθισομένου ἄρτου. Κατόπιν τοιαύτης μόνον ἐξετάσεως τοῦ σίτου

* J. N. ZAGANARIS. — Über die Kleberqualität von Weizen.