

SE 8148-A

Bern A. 1933. *MA* 3363

Sonder-Abdruck aus dem Centralblatt f. Min. etc. Jahrg. 1933.
Abt. B. No. 4. S. 250—253.



Die Bedeutung der Gravimetrie für die Geologie.
Eine Erwiderung an A. L. ARCHANGELSKI-Moskau.

Von

F. Koßmat und A. Born.

Geol.B.-A. Wien



0 000001 156508

Die Bedeutung der Gravimetrie für die Geologie.

Eine Erwiderung an A. L. ARCHANGELSKI-Moskau.

Von F. Koßmat und A. Born.

VON ARCHANGELSKI ist kürzlich eine Arbeit erschienen über „Die Bedeutung der Gravimetrie für die Geologie“ (Verlag: Akad. Wiss. U.S.S.R. Leningrad 1932, 14 Seiten). Ihren Inhalt haben wir uns durch Übersetzung zugänglich machen lassen und haben auf Grund dieser Übersetzung folgende Bemerkungen zum Inhalt zu machen:

ARCHANGELSKI erklärt, daß nach der Auffassung von BORN, KOSSMAT, KÖNIGSBERGER den Schweremessungen keine praktische Bedeutung zukomme, da sich in den Schwerewerten die Oberflächenstruktur nicht abbilde. Es ist uns unverständlich, wie ARCHANGELSKI zu dieser Auffassung unseres Standpunktes kommen konnte, da jede unserer Arbeiten über Schwere und Geologie, von der ersten bis zur letzten, gerade den Schweremessungen wegen ihrer engen Beziehungen zur Tektonik großen praktischen und wissenschaftlichen Wert zuspricht.

Schon in seiner ersten Arbeit (Abh. d. Sächs. Akad. d. Wiss. math.-nat. Kl. 38, II. 1921) schreibt KOSSMAT S. 55 Abschn. 7 ausdrücklich von einem Schwere-Defizit im norddeutschen Tiefland: das dortige Defizit entspricht der „mesozoisch-kaenozoischen Einmuldung, in der verhältnismäßig leichte Sedimente, u. a. mächtige Salzlager, tief hinabgehen“. KOSSMAT hat außerdem S. 61 usw. ausdrücklich betont, daß die jungen Horste Norddeutschlands sich als Aufwölbungen dichter Gesteine auf der Schwerekarte kennzeichnen und zwar auch dann, wenn die Oberfläche durch junge Bildungen überdeckt ist und im Gelände diesen Untergrund nicht tektonisch erkennen läßt. Auf Grund dieser Erfahrungen hat KOSSMAT dahin gewirkt, daß von einer industriellen Unternehmung Schweremessungen in Norddeutschland durchgeführt wurden, um in der Ebene diesen relativ seicht liegenden Untergrund tektonisch zu erforschen (KOSSMAT, l. c. 1931).

Seine im Vorjahr erschienene Arbeit: „Schwereanomalien und geologischer Bau des Untergrundes im norddeutschen Flachland“ (Veröff. d. Preuß. Geodät. Inst. N. F. Nr. 106. Potsdam 1931) ist von Anfang bis Ende ein schlagender Beweis dafür, daß er auf den engeren

Zusammenhang der gravimetrischen Verhältnisse mit der geologischen Beschaffenheit des nahen Untergrundes den größten Wert legt.

BORN hat in seiner Arbeit: „Isostasie und Schweremessung“ (Berlin 1921) immer wieder den Einfluß der geologischen Struktur auf das Schwerebild betont (z. B. S. 48), und an vielen einzelnen Beispielen auf die Bedeutung der Gesteinsdichte für die Anomalien verwiesen, wie z. B. bei der Diskussion des Brockengranits (S. 44) und der hohen Überschüsse an totaler Schwere in der Umgebung des Harzes (S. 45) und in Süddeutschland. (Beziehungen zwischen Schwerezustand u. geol. Struktur Deutschlands, Leipzig 1925, S. 26.) Ja, die gesamte Erörterung der im norddeutschen Flachland und in dänischen Gebieten auftretenden Maxima an totaler Schwere in A. BORNs letztgenannter Arbeit führen ja zu einer ausdrücklichen Anerkennung des Einflusses der Gesteinsdichte gewisser, allerdings nicht immer, unmittelbar an der Oberfläche liegender Gesteine auf die Höhe der Anomalien.

Die Meinung ARCHANGELSKIS, daß wir den Schweremessungen keine praktische Bedeutung zumessen, weil in ihnen die der Erdoberfläche nahen geologischen Verhältnisse nicht abgebildet seien, können wir uns nur so erklären, daß ARCHANGELSKI unsere Arbeiten entweder nicht genau gelesen oder aus Sprachschwierigkeiten falsch verstanden hat. Jedenfalls liegt die Sache so, daß die von ihm angeführten Beispiele von den positiven Schwereanomalien bei Kursk im Gebiet der Eisen-Quarzite oder der negativen Anomalien im Salz- und Erdölgebiet von Emba völlig harmonieren mit den Beobachtungen und Theorien, die für das norddeutsche Flachland schon längst, besonders von KOSSMAT veröffentlicht wurden. Es hat daher gar keinen Zweck, in dieser Beziehung mit ihm zu polemisieren.

Was die von ARCHANGELSKI angeführten gravimetrischen Arbeiten Finnlands anbelangt, sind die Ergebnisse nicht ganz eindeutig. Die Meinung, daß die älteren Granite positive Anomalien zeigen, die Rapakivi dagegen negative, kann nicht ohne weiteres verallgemeinert werden. Dies zeigen u. a. die Beobachtungen in Schweden.

Großen Wert legt ARCHANGELSKI, ebenso wie wir, auf die vorwiegend negative Natur der sogenannten Randsenken. Nach seiner Meinung sind diese Randsenken Gebiete, die durch Zerrungen der Erdrinde und darauffolgende Senkung und Anfüllung mit Sedimenten geringer Dichte entstanden sind. Nach unserer Meinung, die wohl von allen Tektonikern geteilt werden dürfte, kann eine Randsenke, die ja nur die äußere Umhüllung eines Faltenstranges darstellt, unmöglich durch Zerrung entstehen; denn jedes Faltengebirge ist ja nur durch einen ungeheuern Zusammenschub erklärlich und an diesem Zusammenschub nimmt auch naturgemäß der äußere Rand des Faltengebirges (Kettengeb.) teil. Wer z. B. die Alpen und Karpathen kennt, kann sich auf einfache Weise davon überzeugen.

Was den niemals geleugneten Einfluß der leichten Sedimente auf das Schwerebild in den Randsenken anbetrifft, so ist diese Einwirkung von uns eingehend (z. B. BORN: Isostasie S. 57) gewürdigt worden. Diese Einwirkung ist aber nicht geeignet, das große totale Defizit der Randsenken zu erklären. Auch sei auf die Berechnungen von J. BARREL verwiesen (Journ. of Geol. 22 u. 23. 1914 u. 1915).

Es mag noch auf einen von A. BORN früher (Isostasie, S. 56) schon besonders betonten Fall hingewiesen werden, der geeignet erscheint, die von ARCHANGELSKI als einfach ausschlaggebend betrachteten Einflüsse der Gesteinsdichte der oberflächennahen Teile der Erdkruste auf das richtige Maß einzuschränken. Wenn die einseitige Auffassung von ARCHANGELSKI richtig wäre, müßte man über den weiten Flächen der Ozeane infolge der exzeptionell niedrigen Dichte des Wassers bei 4000—5000 m tiefen Wassersäulen enorme totale Schwere-Defizite erwarten. Die nunmehr zahlreichen Messungen auf dem Meere (durch VENING-MEINESZ vom U-Boot aus) haben jedoch gezeigt, daß die totale Schwere über den weiten Ozeanen sehr stark dem Nullwert genähert ist und keineswegs systematisch nach der negativen Seite abweicht.

Auch müßten kristalline Gebiete, bei denen die Stationen nicht gerade über Graniten vom Rapakivi-Typ liegen, nach ARCHANGELSKI positive Anomalien der totalen Schwere aufweisen. Doch zeigen gewisse Stationen im Inneren Skandinaviens und um die Hudsonbay (BORN, Isostasie, S. 98 u. 106) negative Werte. Diese Tatsachen sind nicht in Übereinstimmung zu bringen mit der Auffassung ARCHANGELSKIS, daß die oberflächennahen Gesteine einen unbedingt herrschenden Einfluß auf die Anomalie haben. Auch der große Unterschied zwischen der gravimetrisch stark positiven pannonischen Innensenke und der negativen galizischen Randsenke (KOSSMAT) zeigt, daß die Oberfläche nicht für sich allein, sondern in Verbindung mit dem tieferen Untergrund betrachtet werden muß.

ARCHANGELSKI verwechselt ferner bei seiner Deutung die Randsenken mit Zerrungsgräben, wie sie in der Schollen-Region häufig sind und ein klassisches Beispiel in Ost-Afrika besitzen. KOSSMAT hat in der Arbeit „Die Beziehungen zwischen Schwereanomalien und Bau der Erdrinde“ (Geol. Rundschau XII, 3/5) S. 180 geschrieben: „Die Gräben sind offenkundige Zerrungsspalten der Erdrinde, in die leichtes Material der beiden Ränder hineingesackt ist. Die Schwereverhältnisse ändern sich aber dort, wo basisches Magma von großer Dichte in größeren Massen hochgestiegen ist.“ Also genau dasselbe, was ARCHANGELSKI als Beispiel für das Rote Meer u. a. anführt. Dieselbe Angelegenheit der ostafrikanischen Gräben mit ihrer partiellen Nachfüllung mit schweren Magmen hat BORN (Isostasie und Schwere-messung) eingehend erörtert und den großen Einfluß der Magmen betont. Der Unterschied ist nur der, daß ARCHANGELSKI Rand-

senken der Kettengebirge völlig irrtümlich zusammenwirft mit derartigen Einbruchs-Regionen.

Was die Isostasie-Frage angeht, kann ARCHANGELSKI unmöglich unsere Arbeiten genau studiert haben, sonst würde er nicht übersehen haben, daß wir das Hauptgewicht auf die Beziehungen der Schwereanomalien zum geologischen Bau legen und nicht auf eine Annahme völliger Isostasie der orographischen Verhältnisse.

27. Dezember 1932.

Geol. Inst. Universität Leipzig.

Geol. Inst. Techn. Hochschule Berlin.

Bei der Redaktion eingegangen am 1. Januar 1933.