

## Werk

**Jahr:** 1931

**Kollektion:** fid.geo

**Signatur:** 8 GEOGR PHYS 203:7

**Digitalisiert:** Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

**Werk Id:** PPN101433392X\_0007

**PURL:** [http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X\\_0007](http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0007)

**LOG Id:** LOG\_0067

**LOG Titel:** Die Schwere und Geologie in Kaukasien

**LOG Typ:** article

## Übergeordnetes Werk

**Werk Id:** PPN101433392X

**PURL:** <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X>

**OPAC:** <http://opac.sub.uni-goettingen.de/DB=1/PPN?PPN=101433392X>

## Terms and Conditions

The Goettingen State and University Library provides access to digitized documents strictly for noncommercial educational, research and private purposes and makes no warranty with regard to their use for other purposes. Some of our collections are protected by copyright. Publication and/or broadcast in any form (including electronic) requires prior written permission from the Goettingen State- and University Library.

Each copy of any part of this document must contain these Terms and Conditions. With the usage of the library's online system to access or download a digitized document you accept the Terms and Conditions.

Reproductions of material on the web site may not be made for or donated to other repositories, nor may be further reproduced without written permission from the Goettingen State- and University Library.

For reproduction requests and permissions, please contact us. If citing materials, please give proper attribution of the source.

## Contact

Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen  
Georg-August-Universität Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen  
Germany  
Email: [gdz@sub.uni-goettingen.de](mailto:gdz@sub.uni-goettingen.de)

## Die Schwere und Geologie in Kaukasien

Von **P. Sawicky**, Taschkent, USSR, Observatorium — (Mit 3 Abbildungen)

Gegenwärtig kann die Existenz einer Verbindung der Geologie mit dem Schwereverlauf in dieser oder jener Örtlichkeit als festgestellt betrachtet werden. Diese Verbindung tritt besonders relief hervor, wenn die Schweremessungen vorher isostatisch bearbeitet wurden. Wenn man das für Kaukasien vorhandene Material benutzt, kann man für verschiedene Rayone verschiedene gravimetrische Charakteristik geben. Auf diese Weise können folgende Gebiete angemerkt werden: 1. Der nördliche Kaukasus. Es herrschen tertiäre und posttertiäre Ablagerungen vor. Ein naher Zustand zur Kompensation. Nicht große positive Anomalien. 2. Gebiet des kaukasischen Hochgebirges. Intrusives und kristallinisches Gestein. Große positive Anomalien. 3. Kleiner Kaukasus. Intrusives Gestein. Große positive Anomalien Armeniens und des südlichen Teiles von Adscharistan. 4. Das Bassin des Flusses Rion. Ablagerungen von Paläogen. Positive Anomalien. 5. Bassin des Flusses Kura, mit Ausnahme seines unteren Laufes. Vorherrschenden posttertiärer Ablagerungen. Nicht große positive Anomalien. 6. Küste des Schwarzen Meeres. Positive Anomalien. 7. Küste des Kaspischen Meeres und Schirwan. Tertiäre und posttertiäre Ablagerungen. Große negative Anomalien. — Was das unmittelbare Nebeneinanderstellen der gravimetrischen Größen mit dem Alter und den Dichtigkeiten der verschiedenen Formationen anbetrifft, so verringern sich die Größen der Anomalien im Maße des Übergangs von den alten und dichten Gesteinen zu denen jungen Alters und Gesteinen von geringer Dichtigkeit. — Es ist ein weiteres Studium des Baues von Kaukasien vermittelt Pendelmethoden notwendig, wobei eine Gravitations-Planaufnahme mit Hilfe von Profilen am zweckmäßigsten sein dürfte. Ein Beispiel solchen Profils für das Landstück von Tiflis bei Wladikawkas ist in Graphik 3 angeführt.

Wenn Schweremessungen noch unlängst ausschließlich theoretisches Interesse vorstellten, indem sie Material zur Untersuchung der Erdfigur oder zum Studium der Frage über die Verteilung der Massen in der Erdkruste gaben, so hat sich gegenwärtig unzweifelhaft aufgeklärt, daß die Schwere und ihr Verlauf mit dem geologischen Bau der Erdoberfläche eng verbunden sind, woraus man die große Bedeutung der gravimetrischen Methode zum Entscheiden verschiedener geologischer Probleme ersehen kann. In dieser Beziehung können sogar alte gravimetrische Bestimmungen ausgenutzt werden. So erscheint der Inhalt des gegenwärtigen Artikels als Versuch, eine geologische Interpretation von Schweremessungen, die in früheren Jahren im Kaukasus ausgeführt worden waren, und eine Schätzung seiner einzelnen Rayone in gravimetrischer Beziehung zu geben.

Dabei wurde folgendes Material benutzt:

1. Gischitzki und Sawkevitsch, Katalog der in Rußland bis zum Jahre 1922 ausgeführten Schweremessungen. G. I. Z., 1923.
2. Heiskanen, Untersuchungen über Schwerkraft und Isostasie. Helsinki, 1924. Veröffentlichungen des Finnischen Geodätischen Instituts, Nr. 4.
3. Geologische Karte USSR im Maßstab 1 : 2 520 000, herausgegeben vom Geologischen Komitee im Jahre 1926.

Gegenwärtig, auch den Arbeiten einer Reihe von Forschern (Helmert, Hayford, Bowie, Heiskanen u. a.) sind alle Zweifel, die Notwendigkeit einer isostatischen Reduktion der Schweremessungen betreffend, beseitigt, da ohne eine solche Reduktion die erfolgreiche geologische Interpretation unmöglich sein würde. Jedoch führt die Verschiedenheit der Bearbeitungsmethoden zu sich voneinander unterscheidenden Resultaten, was eine gewisse Unbestimmtheit nach sich zieht. Zum Glück sind sogar so verschiedene Hypothesen, wie die von Airy oder Pratt nicht so groß, um die Resultate wesentlich zu beeinflussen.

Allein, es gibt noch eine Quelle von Ungenauigkeiten der Resultate und zwar die geologische Karte, welche nicht für alle Rayone ein klares Bild des geologischen Baues gibt und nur die oberflächliche, nicht aber die tiefe, für das unmittelbare Studium nicht zugängliche Bild der Geologie mit jüngeren Ablagerungen, Anschwemmungen usw. reflektiert; aber gerade der Einfluß dieser tiefen Geologie auf die zu messenden Werte der Schwerkraft übertrifft sehr oft die Wirkung anderer Faktoren.

Auf diese Weise haben wir beim Vorhandensein einer Reihe von Ursachen keine Entscheidung mit gleichen Zeichen, aber dennoch gelingt es in gewissen Fällen die Hauptquelle der Anomalien festzustellen, z. B. in unmittelbarer Nähe der Station die Existenz von Gesteinen abnormer Dichtigkeit, den Einfluß einiger tektonischer Strukturen usw. Aus dem Dargelegten geht klar hervor, daß unsere Folgerungen nur einen annähernden Charakter haben können, indem sie nur ein ganz allgemeines Bild der Erscheinung geben.

Eine Parallele zwischen dem Schwereverlauf und der Geologie kann auf zweierlei Wegen gezogen werden: der erste Weg, indem wir Heiskanen folgen, wird darin bestehen, daß das in Frage kommende Land in Rayone, die durch gleichartigen geologischen Bau charakterisiert sind, zerteilt und in einem jeden solchen Rayone den Gang der gravimetrischen Größen untersucht. Der zweite Weg wird darin bestehen, daß man aus dem allgemeinen Bilde des Schwereverlaufs im Gebiet ausgehend, Rayone abteilt, die durch einander ähnliche gravimetrische Anzeichen charakterisiert sind, wonach dann ihre Verbindung mit der Geologie des entsprechenden Rayones untersucht wird.

Da in beiden Fällen nicht die absoluten Schweregrößen für uns ein Interesse in sich bergen, sondern nur die Anomalien, deren Größe, wie schon oben gesagt, von der Hypothese, die als Basis dieser Anomalien diene, so haben wir von den Resultaten Heiskanens ausgehend, bei folgenden zwei Hypothesen Halt gemacht:

1. Die Hypothese Hayfords mit einer Tiefe der Hypostasie = 113,7 km.
2. Die Hypothese Airy bei einer Dicke der Erdkruste von 70 bis 104 km.

Obgleich nach Heiskanen der Schwereverlauf mit der Hypothese Hayfords, die eine Ausgleichstiefe = 250 km voraussetzt, besser erklärt wird, so ist die letztere Bedingung vom Standpunkt gewisser geophysischer Daten kaum annehmbar.

Alsdann, von der geologischen Karte ausgehend, haben wir alle zwischen dem Kaukasischen Hochgebirge und Armenien liegenden Stationen nicht nach

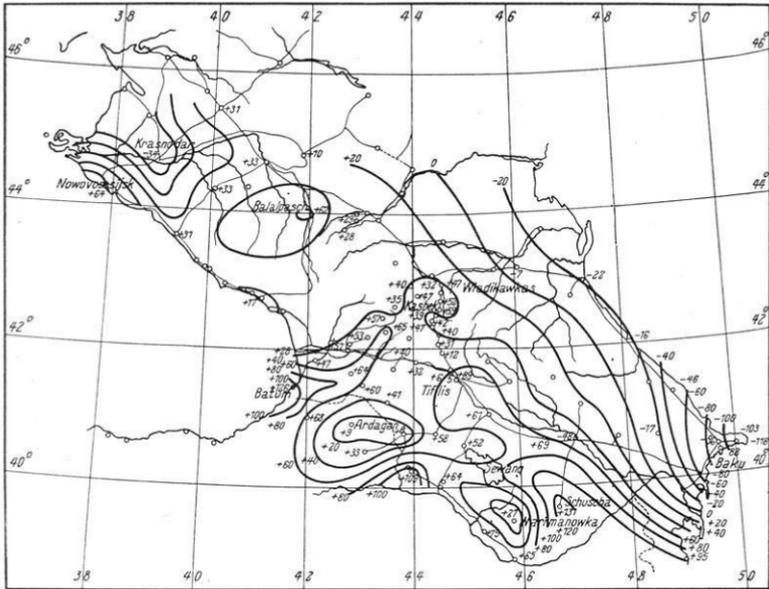


Fig. 1

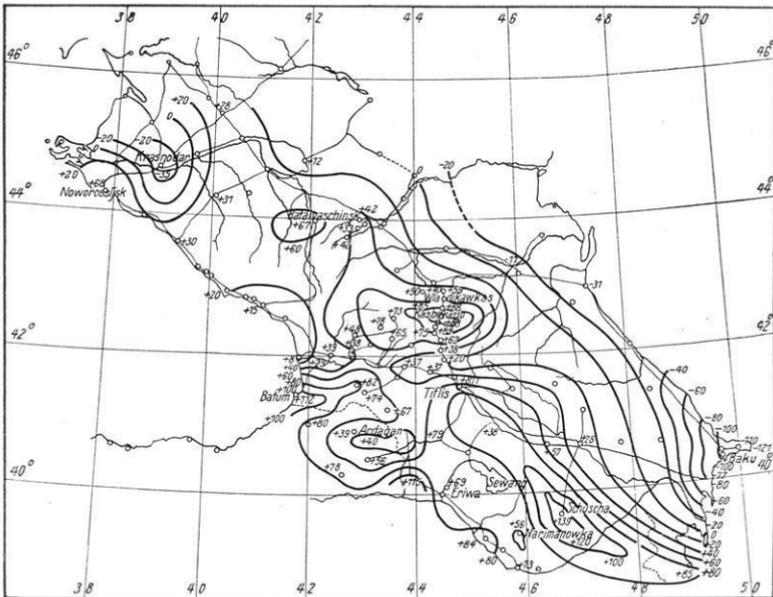


Fig. 2

Heiskanen zu einer Gruppe gerechnet, sondern diese Strecke in zwei Gruppen geteilt: eine nach Westen von der Suramschen Gebirgskette auf Paläogen und die zweite nach Osten von Suram auf posttertiären Formationen. Die Resultate sind in der Tabelle A angeführt:

Tabelle A

Gruppe	Gebiet	Zahl der Stationen	Hayford 113.7 km	Airy 70—104 km
1	Stationen des kaukasischen Hochgebirges . . . . .	11	+ 78	+ 44
2	Stationen Armeniens . . . . .	17	+ 75	+ 59
3	Stationen gegen Westen von Suram . . . . .	5	+ 53	+ 47
4	Stationen gegen Osten von Suram . . . . .	5	+ 28	+ 31
5	Stationen des nördlichen Kaukasus . . . . .	11	+ 28	+ 25
6	Stationen des Kaspischen Meeres . . . . .	8	— 76	— 70
7	Stationen des Schwarzen Meeres . . . . .	9	+ 35	+ 42

Jetzt wollen wir auf den Arbeitskarten des Kaukasus Linien gleicher Anomalien ziehen. Graphik 1 gibt ein Bild der Anomalienverteilung nach der Hypothese von Pratt, Graphik 2 gibt die Verteilung der Anomalien nach Airy. Der Vergleich der Karten miteinander zeigt, daß die Anomalien Airy weniger scharf ausgedrückt sind als dieselben nach Hayford, aber bei beiden Graphiks findet man viel Allgemeines miteinander. Am allerwenigsten deutlich ist das Bild im Gebiet des Kaukasischen Hochgebirges, wo wenige Stationen da sind.

Die Daten der Tabelle A und beider Graphiks gestatten folgende Charakteristik der einzelnen Rayone zu geben:

1. Stationen des Kaukasischen Hochgebirges. Die Kette nach Westen von der Linie Wladikawas—Tiflis ist aus Gneissen und Graniten zusammengesetzt. Sie wird von einem Jura Mantel, der sich auch weiter nach Osten bis Dagestan erstreckt, umfaßt. Gravimetrisch ist dieser Rayon sehr schwach beleuchtet, mit Ausnahme der Georgischen Militärstraße, wo die Anomalien der Größe nach, sich von Norden und Süden im Maße der Annäherung zum Hochgebirge selbst vergrößernd, bedeutend sind. Das Maximum der Schwerkraft liegt im Rayone intrusiver und kristallinischer Gesteine des Kasbeker Massives.

2. Die Stationen Armeniens. Für Armenien sind, einerseits, die intrusiven Gesteine, andererseits die alten Seeablagerungen charakteristisch. Bedeutende positive Anomalien. Das Maximum liegt im Rayone des Alages und Schuscha (Basalte und Trachite). Im äußersten Osten am Ufer des Kaspischen Meeres beobachtet man ein bedeutendes positives Maximum im Leniakanschen Rayone, welches dem Anschein nach durch tiefe Geologie — Vorhandensein von Gesteinen großer Dichtigkeit — hervorgerufen ist. Die Größen der Anomalien in Armenien zeigen sogar in der benachbarten Örtlichkeit bedeutende Veränderungen, was auf einen Zustand dieser Strecke der Erdkruste, der weit vom Gleichgewicht ist, hinweist. Damit kann man auch die bedeutende seismische Tätigkeit, die überhaupt für Transkaukasien charakteristisch ist, erklären.

3. Das Gebiet nach Westen von der Suramschen Gebirgskette im Bassin des Flusses Rion. Es herrschen Ablagerungen von Pläogen vor, die näher zum Schwarzen Meere unter den Flußablagerungen verdeckt sind. Bedeutende positive Anomalien.

4. Das Gebiet nach Osten von der Suramschen Gebirgskette im Bassin des Flusses Kura bis zum Meridian Schirwan. Es herrschen posttertiäre Ablagerungen vor. Die Anomalien sind nicht groß, mit Ausnahme des Tiflisschen Rayones, wo die Anomalien durch Lokalgeologie hervorgerufen sind.

5. Nördlicher Kaukasus. Es herrschen tertiäre und posttertiäre Ablagerungen vor und im Osten Ablagerungen der Kaspischen Transgression. Die Anomalien sind nicht groß; es herrschen positive Bedeutungen vor, die sich gegen Norden bis auf Null verringern. Eine Anomalie lokalen Charakters beobachtet man im Rayone von Krasnodar, im unteren Laufe des Kubanflusses. Die sich an die Kaukasische Hochgebirgskette anschließenden Gebiete, wie von Norden, so auch von Süden bis zum Armenischen Hochlande sind nicht kompensiert.

6. Die Apscheronsche Halbinsel und die westliche Küste des Kaspischen Meeres. Posttertiäre Ablagerungen und solche der Kaspischen Transgression. Große negative auf ein lokales Massendefekt hinweisende Anomalien. Das größte Minimum in der „Bewohnten Landzunge“ nahe bei Baku.

7. Küste des Schwarzen Meeres. Charakteristische für die Strandstationen großer Wasserbassine positive Anomalien. Das Maximum beobachtet man im Rayone Batum, wo der Einfluß intrusiver Gesteine, die mit jüngeren Ablagerungen verdeckt waren, auch möglich ist. Nach Norden hin verringern sich die Anomalien, im Noworossisker Rayone ein neues Maximum gebend.

Wenn man nun, unabhängig vom Standort der Anomalien, diese letzteren mit dem Alter der verschiedenen geologischen Formationen nebeneinander stellt, so wird man die Tabelle B erhalten, aus welcher klar zu ersehen ist, daß im Maße des Übergangs von den alten und dichteren Gesteinen zu Gesteinen jüngeren Alters, folglich zu solchen von geringerer Dichtigkeit, die Größen der Anomalien sich verringern.

Tabelle B

NN	Geologische Formation	Zahl der Stationen	Hayford 113.7 km	Airy 70—104 km
1	Intrusive . . . . .	11	+ 84	+ 72
2	Azoe . . . . .	7	+ 85	+ 47
3	Paleozoe . . . . .	—	—	—
4	Mesozoe . . . . .	10	+ 57	+ 51
5	Kenozoe . . . . .	22	+ 32	+ 25

Somit weist sogar das dürftige Material, das uns zur Verfügung stand, mit genügender Klarheit auf die Verbindung des Schwereverlaufs mit der Geologie hin. Jedoch gehört das Allerwichtigste in dieser Frage der Zukunft an. Es ist eine planmäßige Gravitationskartenaufnahme notwendig, wobei zu utilitarischen

Zwecken die Aufnahme in den Rayonen nach Norden und Süden hin vom Hochgebirge besondere Bedeutung haben wird. Am vorteilhaftesten wird nicht die Flächen-, sondern die Profilaufnahme sein, die sich in den letzten Jahren erfahrungsmäßig in den Arbeiten des Astronomischen Instituts und der Hauptbergbauverwaltung (Главного Геолого-Разведочного Управления) — Aufdeckung verschütteter aktinklinaler Lager im Rayone des Tersksischen\*) Höhenzuges, Entdeckung neuer Erhebungen der Steinkohlenschichten im Tschertkower Rayone in der Richtung nach Woronesch\*\*) — bewährt hat. Da solche Profile dicht nebeneinanderliegende Beobachtungspunkte erfordern, so geben für unsere Zwecke nur Schweremessungen, die für die Georgische Militärstraße gemacht sind, einiges Material zum Bau eines ähnlichen Profils. Auf dem Graphik 3 ist

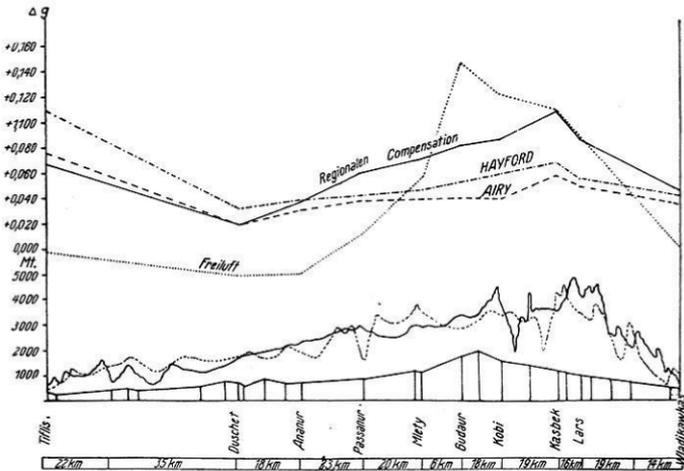


Fig. 3

ein Relief wie der Straße selbst, so auch der sie umgebenden Berge von Westen und Osten, dargestellt. Die Kurven der Anomalien sind für folgende Fälle ausgebaut: Freiluftreduktion, regionale Kompensation, Hypothese Hayfords, Hypothese Airy. Der allgemeine Gang der Kurven ist mit der Verteilung der Massen großer Dichtigkeit verbunden. Umgekehrt, während bei Freiluftreduktion der Einfluß Reliefs in bedeutendem Maße bemerkbar ist, wird bei anderen Arten der Reduktion der Haupteffekt von der Gegenwart sich von der normalen unterscheidenden Dichtigkeiten stattfinden. Damit kann man in gleichem Maße das Maximum im Rayone des Kasbeker vulkanischen Massives, so auch das Maximum im Tifliser Rayone, erklären.

\*) Numerov. Results of gravitational Observations in the region of Grosny in 1928. Zeitschr. f. Geophys. 1929, S. 7.

\*\*) Westnik G. G. R. U. 1929, Nr. 5, Numerov. Es ist unbedingt nötig, eine Erforschung neuer Lagerstätten des Naphtha zu organisieren.