

# Hermann Wilhelm Abich im Kaukasus: Zum zweihundertsten Geburtstag

Ilse Seibold · Eugen Seibold

Received: 8 April 2006 / Accepted: 8 April 2006 / Published online: 3 August 2006  
© Springer-Verlag 2006

**Abstract** Hermann Abich was born in 1806 in Berlin and died in 1886 in Graz. He grew up in a wealthy family which had friendly relations with famous scientists like Alexander von Humboldt, Leopold von Buch or Carl Ritter. After his studies in Heidelberg and Berlin he turned to extended fieldwork at the volcanoes of Italy. In 1833–1834 he published excellent petrological/chemical results and got soon a good scientific reputation. Thus he was nominated as Professor for Geology and Mineralogy of the prestigious Russian University in Dorpat (now Tartu, Esthonia) in 1842. In 1844 he was sent to Armenia by the Russian authorities. For the next three decades his fieldwork with about 190 publications was concentrated on the Great and Lesser Caucasus. This was a period of Russian expansion to the South with long-lasting regional fights. But he enjoyed the support of powerful governors. He was an indefatigable and enthusiastic explorer and a precise observer and designer. His interests covered many fields: morphology, glaciology, structural geology, volcanology with Thermal Springs, mineral resources from hydrocarbons, coal, salt to ores, stratigraphy and paleontology as a base for geological maps. But he also gave advice for practical problems, and he was active in meteorology, botany and archaeology. Altogether he became “the Father of Caucasus Geology”. The following sketch stresses only on three aspects of his activities. He was one of the first pioneers in hydrocarbon exploration, especially around the anticlines with the mud volcanoes near Baku. In many respects, however, his fundamental ideas were

erroneous. He explained the structure of the Great Caucasus by the traditional theories of Leopold von Buch and Elie de Beaumont. The Caucasus anticline “was elevated by forces acting from beneath”. Following them he tried to discover regularities in the strike of mountain chains. Similarly he treated volcanism like Alexander von Humboldt and Leopold von Buch with their two groups of phenomena: voluminous, mostly basaltic “elevation craters” versus isolated, mostly trachytic and relatively small cones of “true volcanoes”. In spite of the isolation of the Caucasus region he had cultivated continuously contacts with leading geologists in Europe and was honoured by many institutions. He left Russia in 1876 for Vienna planning to write there the final monograph volumes about his investigations but he died before he could complete them.

**Keywords** Hermann Abich · Kaukasus: historical frame of exploration · Geology · Early petroleum geology

## Einleitung

Hermann Wilhelm Abich, den die Russen den Vater der Kaukasusgeologie nennen, war im 19. Jahrhundert international wohl bekannt. Er gehörte zum Beispiel zu den wenigen deutschen Geologen/Mineralogen die bis zum ersten Weltkrieg Mitglieder der Académie des Sciences in Paris wurden: Nach der offiziellen Liste Friedrich Heinrich Alexander von Humboldt 1810, Abraham Gottlob Werner 1812, Christian Leopold von Buch 1840, Johann Friedrich Ludwig Haussmann 1855, Karl Friedrich Naumann 1870, Otto Wilhelm Hermann

I. Seibold · E. Seibold (✉)  
Richard Wagnerstr. 56, Freiburg 79104, Germany  
e-mail: seibold-freiburg@t-online.de

Abich 1879, Ernst Heinrich Carl von Dechen 1887, Ferdinand Paul Wilhelm von Richthofen (!!) 1894, Karl Harry Ferdinand Rosenbusch 1899, Johann Friedrich Carl Klein 1900, Karl Alfred von Zittel 1900, Ferdinand Zirkel 1909, danach nur noch zwei. Die dort befindlichen knappen biographischen Mitteilungen und das hier wiedergegebene Bildnis (Abb. 1) regten dazu an, die Spur eines fesselnden Geologenlebens zu verfolgen, dessen Erfüllung Mitte des 19. Jahrhunderts die Erforschung des damals nahezu unbekanntes Kaukasus und der südlich angrenzenden Gebiete war.

Neben Abichs rund 190 Publikationen waren die wichtigsten Informationsquellen vor allem die langen Briefe an seine Mutter, seine Schwestern und später an seine Frau Adelaïde (1896). Weitere Briefe fanden sich in verschiedenen, im Text und in der Danksagung genannten Institutionen.

## Lebenslauf

Hermann Wilhelm Abich wurde am 11. 12. 1806 als Sohn des preußischen Bergrats Heinrich Karl Wilhelm Abich und seiner Frau Johanna Wilhelmine in Berlin geboren. Er wuchs im Kreis des wohlhabenden Berliner Bildungsbürgertums auf. Seine Mutter war eine Tochter Martin Klaproths, des hochangesehenen Professors für Chemie an der Berliner Universität. So begegneten ihm im Elternhaus bereits viele Größen der deutschen Wissenschaft von Alexander von Humboldt bis zu Leopold von Buch. Der Geograph Carl Ritter gehörte offenbar zu den besonderen Freunden des Hauses. Deren idealistische Einstellung zur Wissenschaft übertrug sich auch auf den jungen Abich und begleitete ihn sein Leben lang. Seine naturwissen-



**Abb. 1** Hermann Abich. Porträt, Archiv Académie des Sciences Paris

schaftlichen Interessen wurden also schon früh geweckt. Nach einem kurzen juristischen Studium in Heidelberg und einem naturwissenschaftlichen in Berlin befasste er sich zunächst mit vulkanologischen Studien, für die er 1833 bis 1834 eine ausgedehnte Reise zu den süd- und mittelitalienischen Vulkangebieten unternahm. Hier untersuchte er als einer der Ersten auch eingehend den Chemismus der Vulkanite.

Diese Arbeiten erregten allgemeines Interesse und in der Folge erhielt er, unter anderem auf die Empfehlung Humboldts, 1842 den Ruf auf die Professur für Geologie und Mineralogie in *Dorpat*, dem heutigen Tartu in Estland, und von der Stockholmer Akademie (1844) eine Silbermedaille mit Begleitbrief von Berzelius. Auch damals waren die Berufsaussichten für eine akademische Karriere ungünstig. So schrieb Carl Ritter am 16. 5. 1850 (1896, S.607) an die Mutter, die ihren Sohn gern wieder in Deutschland gehabt hätte, dass viele Professorenstellen aus Ersparnisgründen zusammengelegt wären, das Bergwesen abhängig gemacht und an neue Stellen nicht zu denken sei.

Immerhin war Dorpat damals die wohl angesehenste Universität Russlands, an der viele deutschstämmige Professoren lehrten und Baltendeutsche studierten. Offensichtlich brauchte zudem ein Professor in Dorpat keine Russischkenntnisse, denn Abich schrieb in den Folgejahren, dass er erst langsam einige Kenntnis des Russischen gewann. Rund ein Drittel seiner Publikationen wurde später ins Russische übersetzt. Er wurde in Dorpat wohl aufgenommen, obwohl seit Peter dem Großen eine Auseinandersetzung zwischen den „Westlern“ und den Slavophilen schwelte, die in den 1840er Jahren vor allem in akademischen Kreisen Moskaus auflebte.

Bereits im Folgejahr 1844 unternahm er mit dem Auftrag der Regierung, einem Bergrutsch am Fuße des Großen Ararat bei Achuri (Arguri) nachzugehen, seine erste Reise zum Kaukasus. Darüber hatte er in Dorpat schon 1845 die akademische Festrede zum Thronjubiläum des Zarenpaares zu halten. 1845 erfolgte dann der Auftrag, den Kaukasus weiter zu erforschen. Abich nahm ihn mit Begeisterung an und im Lauf der Jahre wurde dies zu seiner Lebensaufgabe, der er in 28 Reisejahren mit nur kurzen Unterbrechungen nachging

Er brachte für sie die besten *Voraussetzungen* mit: Eine breit gefächerte Ausbildung, eine glänzende zeichnerische Begabung, eine stabile Konstitution und einen standfesten Charakter. In diesem verband sich Zielbewusstsein, Pflichtgefühl, Ausdauer und ein Mut, der sich in vielen Gefahren bewährte und auf festem Gottvertrauen beruhte. Er glaubte an seine Mission,

die Kaukasusländer der Wissenschaft zu erschliessen. Aus der Überzeugung heraus, dass Mutter und Frau dieses Vertrauen teilten, schrieb er ihnen in seinen Briefen manches haarsträubende Abenteuer, das andere aus Schonung wohl verschwiegen hätten.

In seinen Berichten versuchte er immer, das Prinzipielle zu betonen, geriet dann aber leicht in Gefahr, zu Unwichtigem oder zu reinen Beschreibungen zu kommen. Darunter litt die Gliederung erheblich. Das mag damit zusammenhängen, dass die Berichte im allgemeinen schon kurz nach Beendigung der jeweiligen Reise gedruckt wurden. Die Genauigkeit seiner Beobachtungen, die er in allen Einzelheiten bringen wollte, hatte eine andere Schattenseite. Er war bei deren Fülle in Gefahr, sich in allzu viele Details zu verlieren, weshalb seine Texte oft langatmig gerieten und mühsam zu lesen sind. Die dennoch oft spannend geschriebenen Briefe machen keine Ausnahme. Es ist ihm selbst bewusst: „Es ist der greulichste Gedanke für mich, das reiche Material könnte mich erdrücken“ (s. Abich 1869: in der Folge zitiert als „Reisebriefe, Band 1 oder 2“, hier „Reisebriefe 1, S 226, vom 10.5.1846).

### Geschichtlicher Rahmen

In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts war das Zarenreich noch ein weithin unterentwickeltes Land. Es war durch die Folgen des Napoleonischen Einfalls und der Kriegszüge danach verarmt. Das kam zusammen mit dem Wirken einer teilweise unfähigen, zentralistischen, korrupten Bürokratie und dem Einfluss eines konservativen, keine Steuern zahlenden Adels, der an der Leibeigenschaft seiner Untertanen und deren mangelnder Ausbildung festhielt. [Allgemeines vor allem nach K Zermack (2001), von Rimscha (1970) und Academic International Press (2005)].

Hermann Abich war in diesen Verhältnissen unter den Zaren Nikolaus I (1796–1855) und Alexander II (1818–1881) tätig. Nikolaus I kam 1825 als 29-jähriger auf den Thron und entwickelte sich zu einem Autokraten. In seinem Polizeistaat herrschte strenge Zensur. Die Baltendeutschen, die ihm loyale Beamte und Offiziere stellten, schätzte er. Er ernannte 1844 Michael Semenovitch Vorontsov (1782–1856), bisher Generalgouverneur im südlichen, im „Neuen Russland“, zum Vizekönig der Kaukasusregion (Rhineland 1986). Ausser Odessa wurde damit auch Tiflis hauptstädtisch ausgebaut. Als verehrter Kriegsheld und bei seiner unverbrüchlichen Loyalität dem Zaren gegenüber war er bis zu seinem Rücktritt im Jahr 1853 die in Verwaltung und Militärwesen beherrschende Persönlichkeit

im Süden. Von ihm, dem in England Geschulten, wurden Schulwesen und Landwirtschaft gefördert. Er interessierte sich besonders für die Bodenschätze in seinem Bereich. Von Anfang an war er eine entscheidende Stütze für sämtliche Unternehmungen Abichs.

Im Jahr 1855, auf dem Höhepunkt des Krimkrieges, bestieg Alexander II den Thron. Er zog aus der Niederlage die Konsequenz zur Modernisierung des Landes. Damit begann eine liberalere Ära. Seine historische Leistung war die Abschaffung der Leibeigenschaft 1861, die sich auf viele Bereiche positiv auswirkte, etwa das Schul- und Justizwesen. 1858 wurde Großfürst Michael Nikolajewitsch als Statthalter in Tiflis Abichs großzügiger Gönner.

Das waren die bei aller Protektion nicht immer einfachen politischen Rahmenbedingungen für das Wirken Abichs. Der Kaukasus war ein ständiger *Unruheherd* (Hewsen 1978). Seit 1801 wurde durch Vorverlegung befestigter Linien die endgültige Eingliederung der Region in das Russische Reich schrittweise vorangetrieben, ermöglicht durch verschiedene Abkommen mit Stammes- und Ortsfürsten und die erfolgreichen Kriege mit Persien (Friedensverträge 1813 und 1828) und der Türkei (1829). Um 1830 war das Gebiet befriedet - mit Ausnahme des schwer zugänglichen Großen Kaukasus selbst, mit dem Widerstand der für Aufstände stets aufgeschlossenen Bergvölker. Vor allem im muslimischen Osten waren diese aktiv. Selbst der Heilige Krieg wurde ausgerufen und der charismatische Führer der Sekte der Müriden, Imam Schamil (?1797–1871), hielt sich heldenhaft und vom Westen trotz seiner Grausamkeiten bewundert, gegen die russische Übermacht. Er musste sich erst 1859 ergeben. Hunderttausende seiner Anhänger wurden in die Türkei umgesiedelt. Abich hatte das alles miterlebt und so gesehen:

„Befreit seit Jahren, durch die siegreichen russischen Waffen, von dem Joch habsüchtiger und tyrannischer Statthalter und den niemals ruhenden Einfällen fanatischer Räuberhorden, ist auch für sie die Sonne eines besseren Daseins aufgegangen“. Dabei begleiten „keine Entweihungen des Völkerrechts wie wir dieselben civilisierte Nationen unter dem Vorwande politischer Nothwendigkeit leider so häufig begehen sehen... diese friedlichen Eroberungszüge siegreicher Humanität; nur da, wo unbändige Wildheit den Werken mühsamer Civilisation feindlich entgegentritt, sehen wir mit Nachdruck gerechte Gewalt gebraucht und Kämpfe sich entspinnen, die zum Wohle des Ganzen notwendig und unvermeidlich sind.“ (Abich 1845, 27 und 4).

Im Jahr 1859 herrschte in Daghestan Frieden, der Abich zu dem Vorschlag einer möglichst bald von der

Akademie in Petersburg multidisziplinär auszustattenden Expedition veranlasste. Er bleibt Realist:... „Die Zeit ist gekommen, wo der vollständigen kriegerischen Eroberung von Daghestan nunmehr auch die wissenschaftliche folgen muß, denn niemand, der den Kaukasus kennt wird dafür gutsagen, daß die Ruhe und Sicherheit, die im Jahre 1860 den wissenschaftlichen Forscher in Daghestan erwartet, noch 61 daselbst zu finden sein wird.“ (Brief an Karl Ernst von Baer, Archiv Tartu, 4. Dezember 1859).

Der Große Kaukasus als vielfältiges Hindernis! Das Gebirge mit seinen im Ganzen geschichtslosen Bewohnern trennt ja die nach allen Richtungen durchgängigen Steppen im Norden vom seit Urzeiten christlich geprägten Georgien und Armenien.

### Schwierigkeiten im Gelände

Um überhaupt von Sankt Petersburg nach Tiflis zu kommen, brauchte man damals mit Kutsche oder günstiger, weil schneller, mit Schlitten viele Tage. Um eine Vorstellung zu geben: Als Abich 1844 im Januar die Schlittenreise von Dorpat nach St. Petersburg antrat, brauchte er für die rund 350 km lange Strecke 44 Stunden - im günstigsten Fall „wären es 36 Stunden gewesen“. Ein Brief aus Tiflis dorthin war 16 Tage unterwegs - und das war schnell! Dabei waren die Fahrten auf den ausgefahrenen Pisten eine Strapaze. Abich meint, dass er jedem, der ein solche Reise für ein Vergnügen hielte, gern etwas erzählen würde (Reisebriefe 1,26). Die Eisenbahn nach Moskau wurde zwar schon 1851 eröffnet, doch von dort nach dem Süden dauerte es noch lange. Der Nordrand des Gebirges wurde erst um 1875 erreicht. Von Baku nach dem Schwarzen Meer konnte man durchgängig gar erst 1885 gelangen. Bis zum heutigen Tag quert keine Bahn das Gebirge direkt. Die Grusinische Heerstraße von Wladikawkas am Terek nach Tiflis im Süden war teilweise mühsam zu befahren und erst im Jahre 1863 gepflastert. Im Juli 1849 schrieb Abich, dass er nach Petersburg abreisen wollte, die Straße aber wegen pausenloser Wolkenbrüche unpassierbar war. Der Generaladjutant des Fürsten Vorontsov musste in sechs Tagen zu Fuss durch das Gebirge - „sonst schafft es ein Wagen in 18 Stunden“ (Reisebriefe 1,420).

Ausser diesen Schwierigkeiten behinderten aber auch viele weitere Umstände die Geländearbeit. Sie war weitgehend nur per Pferd, Maultier oder zu Fuss möglich. Da sind allein die oft von Tal zu Tal unterschiedlichen Ethnien für die sprachkundige Begleiter nötig waren. Da ist ein sehr unbeständiges

Klima mit überraschend einfallenden Gewittern und Wolkenbrüchen, großer sommerlicher Hitze, frühen Kälteeinbrüchen im Herbst, die großen Unterschiede von den eisigen Höhen der Fünftausender bis in subtropische, malariaverseuchte Niederungen. Dass er selbst unter Malariaanfällen zu leiden hatte, handelt Abich eher kurz ab.

Die *Wetter* verhältnisse betrachtete er als sein Haupthindernis. Rückblickend stellte er am 28. Mai 1864 fest (Reisebriefe 2,157), dass ihm ein Viertel seiner Geländezeit von damals 20 Jahren durch die schweren Regenfälle verloren gegangen sei. Das wären 5 Jahre! Doch kommentiert er: „Wenn man, wie Humboldt sagte, das Unglück hat, Geolog zu sein, wird man freigebiger mit der Zeit als der gewöhnliche Erdenbewohner“. (Reisebriefe 2, 248, vom 8. Oktober 1866). Zum Wetterproblem kamen die *Aufstände*, und auch Überfälle von Räubern, die seine Arbeit oft sehr gefährdeten. So schreibt er an Humboldt im Februar 1852, dass er die Erkundung der Naphtaquellen in der Gegend von Baku nur unter militärischer Bedeckung vornehmen konnte. „Der größte Theil dieser Naphta wird durch Anzünden von dem Feinde zerstört, der diese unsichere Gegend fortwährend durchschwärmt.“ (Nachlass A von Humboldt K4,Nr5). Bei Gelendschik rückte er unter dem Schutz von 100 Mann und zwei Kanonen aus...

Die Nachtquartiere in den Dörfern konnten, obwohl er stets Empfehlungsschreiben an die Dorfgewaltigen bei sich hatte, mitunter nur kümmerlich sein. Da gab es Orte im Tschetschenengebiet, wo er unter Bewohnern übernachtete, „die Wölfe in Schafskleidern zu sein schienen“ (1860)(Reisebriefe 2, 82). Bei Stürzen vom Pferd war seine Hauptsorge, dass die wertvollen Barometer, die er für Höhen- und meteorologische Messungen mitführte, zerbrechen könnten.

Den Gipfel aller Strapazen bildete aber seine Besteigung des *Ararat*, die nach durch Gewitter und Schneesturm fehlgeschlagenen Versuchen im September 1844 im Folgejahr am 29. Juli glücklich gelang. Es war dies die zweite Besteigung überhaupt. Sein Dorpater Vorgänger Georg Friedrich Parrot hatte den Gipfel bei besseren Bedingungen 1834 erreicht. Über diesen Kampf um den Ararat soll etwas ausführlicher über den zweiten Versuch zitiert werden (Reisebriefe 1, 133):

„Gegen Mitternacht setzte sich über der Araxesebene“ ein dunkelgraues Wölkchen fest, was nicht von der Stelle wich und ab und zu von schwachem Wetterleuchten erhellt wurde. Gegen 1 Uhr erfolgte ein eiskalte totale Nebelumhüllung, und ein feines Schneegestöber begann.... mit bald sich verstärkendem Wind aus Nordwest wurde es dichter und immer dichter und

nicht lange, so waren wir förmlich im Schnee begraben. ....Der Rückweg schien unmöglich, wenn das Wetter nicht am Morgen nachliess. Doch das war nur das Vorspiel, das eigentliche Stück begann nun mit Donner und Blitz auf ganz gleiche Weise wie das erste Mal bei Tage. Auf den mit eisernen Spitzen versehenen Stangen.... leuchteten... Irrlichtern ähnliche Flämmchen ....Ohne Windschutz dem tobenden Nordwest preisgegeben, erwarteten wir schweigend, in unserer Mäntel tief gehüllt.... - ich weiss nicht was - vor allem aber den Morgen.“ (Reiseriefe 1, 139).

Noch schlimmer liest sich ein weiteres Unglück: „Ich war das dritte Mal oben (am kleinen Ararat), der klare Himmel lockt mich zu Zeichnen, bei 1 1/2° Kälte. Ich erkletterte eine freie Klippe, welche eine der wunderbarsten Aussichten in der Welt beherrscht. Der furchtbare Nordwest wüthet gegen mich, ich mag mein Zeichenbuch noch so fest fassen - es liegen große lose Blätter darin mit den werthvollsten Zeichnungen meiner Expedition zum A. - er entreisst mir in einem unbewachten Augenblick diese meine Kleinode und wirft sie gegen die benachbarte Klippe; ich stürze mich mit Lebensgefahr nach, erraffe, wie es schien, auch alle verlorenen, allein später zeigt sich, dass gerade die beste, eine panoramische Ansicht vom Gipfel des kleinen Ararat herab auf dem Hauptberg.... mit Blitzesschnelle fort durch die Lüft getragen wurde. ....Was war zu tun?..... Ich muss am folgenden Tag den Berg zu dritten Male erklimmen, die Nacht oben bleiben und Gott danken, dass ich am Nachmittag des zweiten Tages endlich den Verlust mit knapper Noth ersetzt sehe, denn die Luft musste rein, der Gipfel des großen A. vor mir klar sein. .... So hab ich am A. wirklich die Elemente selber besiegt und bin in jenen Sitzungen, wo ich Hände und Füße zuletzt nicht mehr fühlen konnte, wie mir schien, dem Orden des Märtyrers im Angesichte der sonderbaren Macht, die den behexten Berg wirklich zu umsausen scheint, einverleibt worden.“ Die dabei entstandene Zeichnung zeigt Abb. 2.

Montgomery nennt ihn (1975) in seiner Beschreibung der Araratbesteigungen: „The man who would not give up.“ Mögen auch Vulkangestalten wie der Elbrus oder Kasbek für ihn noch so eindrucksvoll gewesen sein, so galt doch seine ganze Begeisterung bis zuletzt dem Ararat, „dieser höchste vulkanische Pic der alten Welt, dessen Namen, wurzelnd in den Ur Anfängen der geschichtlichen Zeiten des Menschengeschlechts, die Landung der Geretteten aus der Sündfluth geheiligt hat, mit einer absoluten Höhe von 16234 Fuß“. < heutiger Wert 5156 m > Das sind mehr als 10 000 Fuß über der armenischen Hochebene (Abich 1845,13).



Abb. 2 Araratzeichnung. Aus Abich 1850/51, Tafel V

### Abichs weiterer Lebensweg

Abichs Rückkehr nach Dorpat nach seiner ersten Kaukasusreise hatte keine lange Dauer. Vorontsov hatte beim Zaren angefragt, ob er noch zwei Jahre länger bleiben könne und so ist er bald wieder am Kaukasus, unter anderem mit dem Auftrag, Kohlenvorkommen zu suchen, was ihm auch gelang. Besonderen Ruhm erwarb er sich aber, als er in Daghestan grosse Torflager nachweisen konnte, wodurch sich die Armee im Winterlager wärmen konnte: „So hat denn endlich einmal meine schöne, so wenig begriffene, so vielfach verkannte Wissenschaft einen Sieg bei den Männern der sogenannten Praxis davongetragen und nun stehe ich auch in meiner wissenschaftlichen Stellung auf einmal auf einer Höhe, die man mir früher gewiss nur schwer zuerkannt haben würde.“ (Reisebriefe 1,355, Herbst 1847). Dies trug ihm wohl auch die Verleihung des Wladimirkreuzes im selben Jahr ein. Er war als Beamter für besondere Aufträge dem Fürsten beigegeben und blieb bis zum Sommer 1850. Gesundheitliche Gründe veranlassten eine Reise über St. Petersburg und im Herbst nach Deutschland. Humboldt und Ritter führten ihn beim preußischen König ein, der sich von seinen Zeichnungen archäologischer Stätten in Armenien sehr beeindruckt zeigte.

Zurück in St. Petersburg entwickelten sich im Sommer 1851 neue Pläne für seine Zukunft: Entweder bleibt er Professor in Dorpat oder er wird Bergbeamter und Akademiker in Petersburg. Mit der Aufnahme in die *Akademie* im Januar 1853 war diese Frage gelöst. Er ist dem russischen Bergcorps beigetreten und hatte das Angebot, ihm als Oberst anzugehören. Er bezog sein Gehalt teils von dort, teils von der Akademie. In diesem Jahr machte er auch eine längere Reise über Deutschland in die Schweiz, wo er einige Schweizer

Geologen treffen konnte. Der Vergleich der alpinen Landschaft mit dem Kaukasus war für ihn natürlich von großer Bedeutung. Um der Mutter in Koblenz rasche Nachricht von dieser Reise zu geben, hatte er übrigens von dort aus drei Brieftauben geschickt! 1855 heiratete er in St. Petersburg Adele von Hess, die Tochter eines angesehenen Chemikers. Indessen setzte er seine Arbeiten im Kaukasus stetig fort. 1858 ging er nach einem Zwischenspiel für Arbeiten an der Akademie in St. Petersburg, wieder für zwei Jahre in den Kaukasus. Das führte in der Folge zu Schwierigkeiten mit der Akademie, weil eine stärkere Präsenz in St. Petersburg gewünscht wurde. Sie klangen bereits in einem Brief an Carl Ritter an (20. September 1858, Sign. Nachlass Carl Ritter, Hermann Abich):... „Bei dem Mangel an wirklichen Antheil an meinen Arbeiten nehmenden Fachgenossen hieselbst, wo ich allein auf mich beschränkt stehe, kann ich in meiner Uebersiedlung nach dem Kaukasus durchaus keinen Nachtheil sondern nur den größten Vortheil für mein „Lebenswerk“ erkennen“... Dann kam hinzu dass seine St. Petersburger Wohnung 1859 abbrannte, während er zwischen Baku und Erzerum Erdbebenfolgen begutachtete. Dabei ging der größte Teil seiner Sammlungen verloren. Der dauernde Wohnsitz wurde danach *Tiflis*. Deshalb bot er Ende 1865 der Akademie seinen Rücktritt als Vollmitglied an. (Brief an Karl Ernst von Baer vom 6. Februar 1866). Doch blieb er deren Ehrenmitglied.

Verschiedene kürzere und zwei längere *Reisen* unterbrachen seine Forschungen. Eine grössere führte ihn 1863 nach Paris und London. Er wurde in Paris besonders von Edouard de Verneuil, der selbst im Kaukasus kartiert hatte, sehr freundlich aufgenommen. Sie bestätigten sich ihre Befunde. „Hier begreift man das alles doch noch besser als in Germania!“ (Reisebriefe 2,140). Elie de Beaumont führte seinen Vortrag ein und alles verlief sehr ehrenvoll. Deshayes und andere schlugen ihm vor, in Zukunft nur noch französisch zu publizieren. Forschungen würden eben nur in einer Universalsprache Allgemeingut der Wissenschaft. Auf seiner anschliessenden Reise nach London, wo sich der berühmte Roderick Murchison, der ja Russland kannte, besonders interessierte und mit Zeremoniell empfing, begleitete ihn Verneuil. Nach einer schweren Erkrankung verbrachte er 1867 einen Erholungsommer in St. Moritz, nicht ohne unterwegs zahlreiche Kollegen aufzusuchen.

Trotz der damaligen Abgelegenheit seiner Forschungsregion war er also international gut vernetzt. Das zeigen auch die *Ehrungen*, die er erfuhr. Die wichtigsten hat seine Frau in der Todesanzeige aufgeführt: Neben den genannten in St. Petersburg und

Paris war er unter anderem Korrespondierendes Mitglied der Akademien in Berlin, Neapel und Wien, Ehrenmitglied der Universität Dorpat, der britischen Geologischen Gesellschaft, der kaiserlich russischen, der königlich britischen und der k.u.k.österreichischen Geographischen Gesellschaften und Mitglied vieler weiterer wissenschaftlicher Vereinigungen bis hin zu den USA.

Zur Aufnahme in die Berliner Akademie 1858: Abich wurde gleichzeitig mit Verneuil in der Plenarsitzung am 14. Oktober gewählt, Verneuil, der schon 1850 einmal vorgeschlagen war, mit 24, Abich mit 22 Stimmen. Der Antrag vom 4. Juni zeigt wie seine Leistungen damals gesehen wurden: „Schon in seiner Dissertation vom Jahre 1831, in der er das Verhältnis des Spinells zu den ihm nahestehenden Mineralien feststellte, erwies er sich als ein gewandter Chemiker... seine sich < an seine Italienreisen > anknüpfenden Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung der Feldspäthe so wie über die Classificierung der Feldspathhaltigen Gebirgsarten.....haben überhaupt viele Anhaltspunkte für petrographische Unterscheidungen geliefert. Nicht weniger bedeutend sind seine geognostischen Darstellungen von dem Bau und der Thätigkeit der süditalienischen Vulkane. Die erläuternden Abbildungen...sind aus der Vereinigung einer eben so feinen Auffassung der Gebirgsformen, wie seltenen Meisterschaft in der graphischen Wiedergabe derselben hervorgegangen.....Seine Mittheilungen über die Natur des aralo-caspischen Binnenmeers, über das Verhältniß der Natronseen zu den vulkanischen Bildungen des Ararat, über die geologische Stellung des Steinsalzes im Russischen Armenien, über den Zusammenhang zwischen des Gas-Auströmungen und Erdbeben in der Nähe vorderasiatischer Vulkane, sowie über die orographischen Beziehungen zwischen den Gebirgsmassen Caucasiens, Armeniens und Persiens geben Zeugniß von der Größe seiner Anschauungen wie von der Genauigkeit und Beobachtungsschärfe mit welcher er die einzelnen Phänomene behandelt.... Daß aber die Abich'schen Untersuchungen auch auf das geschichtete Gebirge Caucasiens wichtige Aufschlüsse ergaben, wie sie nur eine auf Paläontologie gegründete Beobachtung liefern kann, dafür sind seine Arbeit über das Alter des armenischen Steinsalzes und die beigegebenen Gebirgsprofile als Belege anzuführen.“

Es folgen Bemerkungen, dass er mit mehreren Mitgliedern der Akademie schon lange in reger wissenschaftlicher Verbindung stehe und er seine Karten und Profile in Berliner Werkstätten vervielfältigen ließe, sodass man ihn schon bisher „in gewissem Grade

den Unsrigen nennen“ dürfte. „Möge die Akademie dieses bestehende Verhältniß durch Übertragung einer ihrer Korrespondentenstellen an denselben noch mehr befestigen.“ (Unterzeichnet von Mitscherlich, Beyrich, Ewald, Rose und Humboldt; Akten der Preußischen Akademie der Wissenschaften 1812–1945/Personalien/Mitglieder 1853–1861, Sign. II-III, 119, Nr. 242–243). Die Danksagung Abichs stammt vom 18. März 1859. Dann erst hatte ihn das Diplom erreicht.

Seine Geländeunternehmungen zur weiteren Vertiefung der Ergebnisse gingen bis 1876 immer weiter, bis er spät, als Siebzigjähriger 1877 zur Arbeit an deren Synthese nach Wien übersiedelte. Einen ausführlichen Bericht an die Akademie in Petersburg verfasste er noch 1882 (Reisebriefe, Anhang 2,307ff). Bei der Fülle der Kenntnisse nach so langen Geländejahren und seiner Anlage zu penibelster Genauigkeit musste ihm hingegen eine zusammenfassende Drucklegung schwer fallen. Sie wurde ihm durch den Großfürsten Michael finanziert und sollte in vier Bänden erscheinen. Der Plan dazu lag fertig vor. Jedoch ist nur der erste und ein Teil des zweiten Bandes erschienen. Der Rest wurde durch seine Wiwe Adele und Eduard Suess 1887 herausgegeben. Abich starb unerwartet nach kurzer Krankheit am 1. Juli 1886 auf einer Reise in Graz. „Leider entschied das Schicksal anders und Russland erlitt einen schweren Verlust“ schrieb der große russische Geologe Alexander Karpinski im Nachruf der St. Petersburger Akademie.

## Fachliches

Der Große Kaukasus erstreckt sich 1,300 km lang zwischen der Taman-Halbinsel am Asowschen bis zur Apscheron-Halbinsel am Kaspischen Meer und ist 100–150 km breit. Der südlich anschließende Kleine Kaukasus, Transkaukasien, ist rund 700 km lang und im russischen Anteil bis 200 km breit. Abich hat damit ein Gebiet erforscht und auch teilweise geologisch kartiert, das rund 2000 Messtischblättern entspricht. Das sind die Größenordnungen, unter denen seine Lebensleistung gesehen werden muss.

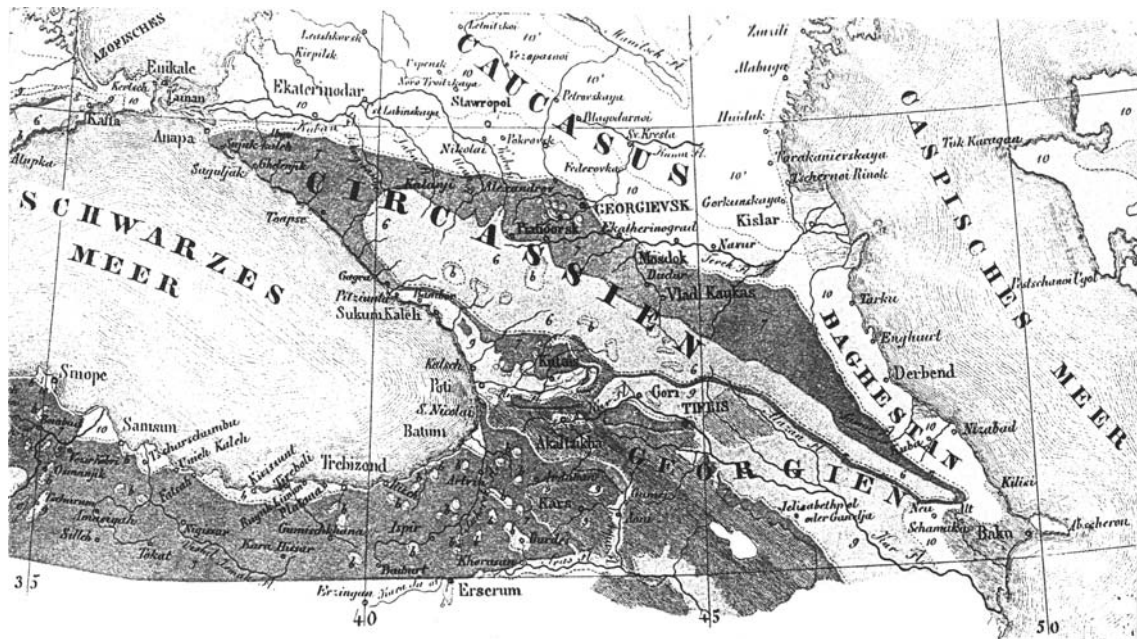
„Man darf nie vergessen, dass die Forschungsaufgabe ihres auf *keinerlei* Mithilfe begleitender Fachgenossen angewiesenen Urhebers in einem fernen Lande des Vortheils sicherer Vorarbeiten früherer Vorgänger entbehrte.“ Viel Literatur sei nicht, wie sonst, vorgegeben gewesen. Abich hat insofern recht, als erst mit ihm in den 1840er Jahren eine systematische Erforschung der Geologie des Kaukasus einsetzte. Davor gab es meist Einzelbeobachtungen oder Reiseberichte und kleinmaßstäbliche geologische Übersichtskarten.

Er verweist selbst auf einige davon (Abich 1845, 29, 20). Eine „erste Begründung der kaukasischen Geologie“ sieht er (1858, 82) in der 1832–1835 erschienenen Karte und den Reiseberichten von Frédéric Dubois de Monperreux (1840). 1845 war zudem die englische, 1848 die deutsche Ausgabe der Geologie Russlands mit einer Karte von Murchison et al. 1848 herausgekommen (Abb. 3). Die topographischen Karten waren vielfach ungenügend und ständig waren Höhenmessungen notwendig (Abich 1887, 7).

Die folgende Skizze versucht, einen stark vereinfachten Überblick über die Kaukasus-Geologie mit einigen Bezügen zum Werk Abichs zu geben. Ausführliches findet sich im klassischen Sinn etwa bei Stahl (1923, 7 Seiten Publikationen, darunter 17 von Abich) oder bei Paffengolz (1963, 47 Seiten Publikationen). Moderne Ansichten sind zusammengefasst bei Khain (1994), Khain und Koronovski (1997, wo Abich fälschlich als österreichischer Geologe erwähnt wird), für Armenien Gevorkian und Aslanian (1997) und für Aserbeidschan Khain (1997). Publikationen in russischer Sprache wurden nur in Ausnahmefällen zu Rate gezogen. Anlässlich eines Symposiums zur deutsch-sowjetischen geologischen Zusammenarbeit in Berlin wurde verschiedentlich auch auf Abich eingegangen (Aslanian et al. 1976; Alichanov et al. (mit Porträt) 1976; Ali-Zade et al. 1976; Siehe auch Buniat-Zade 1989).

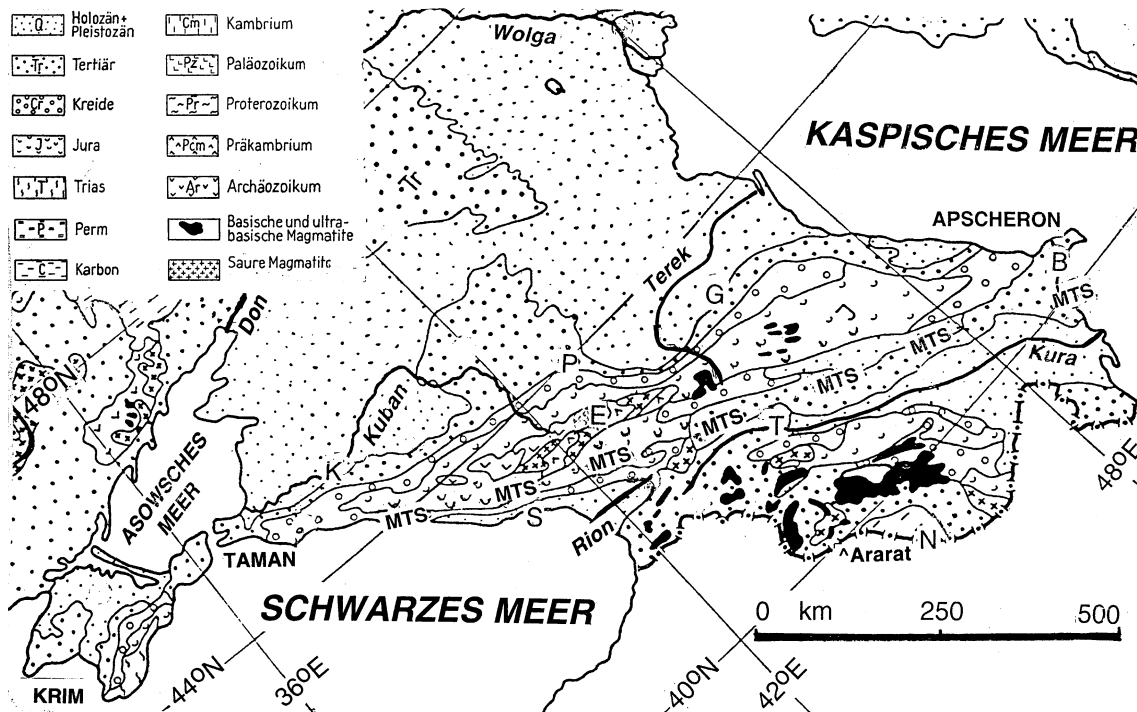
Schon auf den ersten Blick erscheint der Kaukasus symmetrisch gebaut, mit einem alten kristallinen Kern im zentralen Teil, der etwa vom Kubanknie zum Oberlauf des Terek reicht (Abb. 4). Eine nach außen vom Jura über Kreide bis zum Tertiär jünger werdende Umrandung schließt sich an, weshalb er als Mega-Antiklinale angesehen wurde. In neuer Sicht taucht seit dem Jura bis heute an der „Mesotethys-Sutur“ (MTS) die transkaukasische Platte unter der Eurasiatischen, Skythischen ab. (Abb. 5a). Deshalb ist die Südflanke des Kaukasus mit Falten, Brüchen und Schuppen extrem kompliziert gebaut. Im klassischen Sinn gehören diese Bewegungen zur kimmerischen Orogenese (zwischen Obertrias und Unterkreide).

Im Folgenden sollen aus der Fülle der Beobachtungen und Überlegungen Abichs in den unterschiedlichsten Bereichen der Geowissenschaften nur drei herausgegriffen werden, die Kohlenwasserstoff- und Kohlevorkommen, allgemeines zum Gebirgsbau und zum Vulkanismus. Damit werden zahlreiche seiner Bemerkungen ausgespart, die in ihrer Exaktheit, ihren meist eingearbeiteten praktischen Schlussfolgerungen und Empfehlungen, aber auch in ihren Irrtümern durchaus auch heute noch interessant sind.



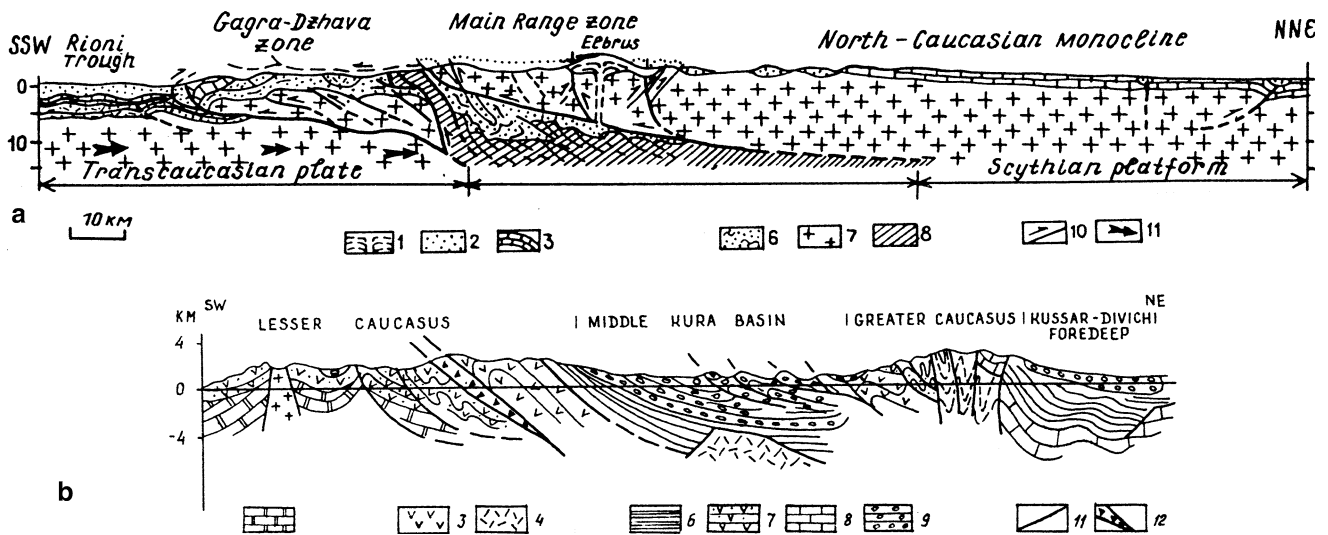
**Abb. 3** Frühe geologische Karte des Kaukasus. Ausschnitt aus der farbigen „Geognostischen Karte von Russland nach R. Murchison, E. v. Verneuil und A. v. Keyserling in der deutschen Bearbeitung von Gustav Leonhard, Stuttgart 1848“. Der Kern des Großen Kaukasus zeigt fleckenhaft „eruptive Gebilde“ (b).

Nach außen folgen Jura (6), Kreide (7) und Tertiär (8, 9, 10'). Der Kleine Kaukasus wird von Eruptiva beherrscht. Die wesentlichen Züge der dortigen Geologie waren damit Abich vorgegeben



**Abb. 4** Vereinfachte Skizze zur Geologie des Kaukasus. Der Große Kaukasus mit seinem alten Kern und der nach außen symmetrisch folgenden Umrandung jurassischer, kretazischer und tertiärer Schichten war die Welt, in der Abich mit der Vorstellung eines Mega-Antiklinoriums zu Hause war. Seit den plattentekto-

nischen Deutungen wurde das Bild viel komplizierter, vor allem im Bereich der Mesothetys-Sutur (MTS). B Baku, E Elbrus, G Grosny, K Krasnodar, N Nachitschewan, P Pjatigorsk, S Suchumi, T Tiflis. Vereinfacht nach H J Teschke in Naliwkin (1959) und Khain und Koronovsky (1997). Rion, auch Rioni



**Abb. 5 a** Geologisches Profil durch den Zentralen Kaukasus 1 Spätpliozäne und quartäre Vulkanite am Elbrus, 2 Molasse, 3 spätjurassische bis eozäne Schelfsedimente, 6 Unterer und mittlerer Jura, 7 präjurassisches Basement, 8 Deckenkomplexe, 10 Störungen, 11 Vorherrschende Krustenbewegungen Vereinfacht nach Khain (1994), Fig. 52. **b** Geologisches Profil durch den

Kleinen Kaukasus 1 Vormesozoikum, 3 mittelljurassische bis oberkretazische Inselbogenvulkanite, 4 überdeckte Reste von Inselbogenvulkaniten, 6 alttertiäre Sedimente, 7 alttertiäre Vulkanite, 8 oberjurassische bis alttertiäre Schelfsedimente, 9 jungtertiäre bis quartäre Molasse, 11 Störungen, 12 Ophiolithe Vereinfacht nach Khain (1997), Fig. 31

Da geht es zum Beispiel um den Gesamtbereich der *Morphologie*, etwa mit der Talbildung, wobei Schluchten in Armenien als Erosionsspuren der Sintflut angesehen werden, der Lage der Schneegrenze und dem Zustand und der Tätigkeit der *Gletscher* (z.B. Abich 1870). Viele Details bei aktiven und ruhenden *Vulkanen* und der Petrographie und Chemie ihrer Ablagerungen müssen hier gleichfalls übergangen werden, auch seine Ansicht, dass das Steinsalz als vulkanisches Sublimat in Hohlräumen ausgefällt würde (Abich 1859b). Dabei kann er als erster Meeresgeologe für die Kaspische See angesehen werden, deren *Salze* er analysiert und mit denen armenischer Seen verglichen hat (Abich 1859a). Eng mit dem Vulkanismus verbunden sieht er die zahlreichen und schon damals für Besucher wichtigen *Thermalquellen* des Gebiets (Abich 1866a). Auch die *Erzvorkommen* werden durchgängig von ihm behandelt. Uralte Eisenschlacken im Südkaukasus und der schon bei Strabo und Ptolemäus erwähnte *Erzreichtum* Armeniens ließen ihn hoffen, dass dieses Land zu einem Erzgebirge werde, wenn man nur die genetischen Zusammenhänge der Erzvorkommen besser verstehen würde (Abich 1858, 60–68). Seine *paläontologischen* Ergebnisse dienen vor allem der *Stratigraphie*, etwa im Übergangsbereich Karbon/Perm oder im Tertiär - und damit einer Basis für seine vielen geologischen *Karten*: Er erklärte Carl Ritter in einem Brief vom 20. September 1858, dass er,

als er mit paläontologischen Arbeiten begann, diese.....,Niemals weiter zu verfolgen beabsichtigte, als meine Überzeugung von der Verpflichtung vorschreibt, die ein jeder Geolog in meinen Augen hat, nämlich den Beweis zu geben, dass er imstande ist, seine wichtigsten Beweismittel für geologische Folgerungen selbst.... zu erarbeiten. Mir hat es ehrlich gestanden nie gefallen, wenn der beschreibende Geognost, dem es so überaus nöthig ist, daß er gleich selbst an Ort und Stelle die vorkommenden Horizonte zu unterscheiden weiß, seine Petrefakten nicht selbst bestimmt und beschreibt. - Erschöpfende lokale monographisch zu behandelnde Faunen machen davon eine Ausnahme; sie gehören in den Bereich des Paläontologen vom Fach, dem Zoologie und Physiologie geläufig sein müssen.“

Er geht auf *Erdbeben* ein und auf Baumaßnahmen, um Schäden reduzieren zu können. Er äussert sich zu Hagelschlag und Blitzen - mit Fulguriten - und installiert *meteorologische* Messnetze. Ausführliche Vegetationsbeschreibungen und die Warnung vor den Schäden einer intensiven Abholzung der Hänge zeigen den - angewandten - Botaniker. Schließlich bildet er zahlreiche *archäologische* Stätten ab und birgt für Museen in St. Petersburg Material aus ihnen. Welche erstaunliche Vielseitigkeit also! Sie wurde u.a. bei der zitierten Aufnahme in die Berliner Akademie gewürdigt.

## Bemerkungen zum Nordkaukasus und den Kohlenwasserstoffen

Im Norden finden sich das *Asow-Kuban-* und das *Terek-Kaspi-Becken* mit gefalteten jungtertiären-quartären Molassefüllungen aus Ton- und Sandsteinen. Im Osten erreichen sie Mächtigkeiten von mehr als 12 km und bergen die bekannten Erdöl- und Erdgaslagerstätten sowie Schlammvulkane am West- und Ostende.

Abich hat sich damit seit seinen ersten Reisen ab 1844 bis ins Jahr 1873 und schließlich in seiner Zusammenfassung von 1879 intensiv beschäftigt. Die *Ölquellen* waren seit dem Altertum bekannt. Marco Polo erwähnte sie im Mittelalter. Man bereitete aus dem „brennbaren Stoff“ Salben gegen Hautkrankheiten. Wissenschaftliche Aufmerksamkeit erregten später vor allem auch die Schlammvulkane, die „Salzen“. Im Gegensatz zu den Berichten früherer Reisender (P S Pallas (1741–1811), A von Humboldt (1829), J Lenz (1830) oder E de Verneuil (1838) waren diejenigen von Abich systematischer und stellten alles nach sorgfältiger Aufnahme von Profilen und Karten (Abich 1864: Apscheron, 1:168 000) in einen größeren Rahmen. Die Strukturen im dortigen Tertiär erinnerten ihn an die parallelen Ketten im französischen und Schweizer Jura. Er gehörte (! 1839 !) zu den ersten Geologen, die auf Antiklinal-Lagerstätten von Kohlenwasserstoffen hingewiesen haben. Freilich führte er deren Entstehung auf chemische Reaktionen bei hohen Temperaturen im tiefen Untergrund und zuletzt unter dem Einfluss des berühmten russischen Chemikers Dmtrij Mendeleev (1834–1907) auch ohne Beteiligung organischen Materials zurück. Die Kohlenwasserstoffe würden sich, in Spalten aufsteigend, nur hart unter der Oberfläche in Sandsteinen anreichern, sodass tiefere Bohrungen nutzlos seien. So wurde dann auch weiterhin vor allem Brunnen bis 20 m Tiefe gegraben, bis endlich - 1871 - auch dort tiefer gebohrt wurde. Es ist deshalb merkwürdig, dass trotzdem Fürst Vorontsov angeblich nach Moskau berichtet haben soll, dass er 1847 7 km südlich Baku eine erfolgreiche Bohrung auf Erdöl veranlasst habe (Owen 1875, 4) Das wäre freilich ein ganzes Jahrzehnt vor „Colonel“ Drakes berühmter Bohrung 1859 in Pennsylvania.

Auch mit der Zusammensetzung der ausströmenden Gase auf Apscheron befasste Abich sich mit eigenen Versuchen genauer (an Humboldt, mit Zeichnung, Februar 1852): „Ich habe zur Lösung dieser wichtigen Frage eine bedeutende Anzahl von Röhren mit Gas vor dem Aspirationsapparat gefüllt und zugeschmolzen.... Die auf den Halbinseln Kertsch und Taman

gesammelten Gase sind durch den Stab des Bergcorps mit einem Briefe von mir an Herrn Bunsen nach Breslau geschickt worden...“

Genau so intensiv beschäftigte er sich auch mit den *Schlammvulkanen*. Er sah durchaus deren Zusammenhang mit den Erdölvorkommen und wies dabei vor allem auf deren gleichfalls lineare Anordnung und damit auf tektonische Ursachen hin. Tektonik und Vulkanismus würden aber ineinandergreifen. Der austretende Schlamm verhielte sich wie Lava und ähnele chemisch dem Trachyt. Ähnliches schrieb von Humboldt im „Kosmos“ (1858. 4, 253).

## Zentralkaukasus und der Gebirgsbau

Sein Kern ist seit dem Jungtertiär 4–5 km herausgehoben worden und wurde deshalb bis auf die Wurzeln abgetragen, was riesige Schuttmengen lieferte. Die präkambrischen und paläozoischen Schichten des Kerns wurden variscisch überprägt und weisen alpidische Intrusionen auf. Zuletzt wurden Vulkane aufgesetzt, wie der 5407 m hohe Kasbek am Oberlauf des Terek (Abb. 4) oder der noch vor wenigen Zehntausend Jahren aktive Elbrus mit 5633 m (Abb. 5a). Dieser sei aus der Gipfelregion eines vollendeten, ost-westlich gerichteten granitisch-kristallinen Schiefergebirges emporgedrungen (Abich 1975, 92).

Ein *Granitkern* also aus Urgestein, wie es Abraham Gottlob Werner 100 Jahre davor sah und es etwa Pallas (1777) auch im Ural gefunden hatte. In den Westalpen hatte dies Horace Bénédict de Saussure (1779–1796) gleichfalls festgestellt. In einem Brief Abichs vom 15.10.1853 aus Genf heißt es, „Genf, der Vaterstadt des unvergleichlichen Saussure, mit dem ich im Kaukasus mich geistig so innig befreundet habe“ (Reisebriefe 1,593).

L von Buch vertrat die zu Beginn des 19. Jahrhunderts weit verbreitete Ansicht, dass Gebirge dadurch entstehen, dass aufsteigende Magmamassen das Hangende kuppelförmig aufwölben. Wird diese Decke durch Abtragung entblößt, ergibt sich nach aussen eine Symmetrie. Gelegentlich könne die Decke auch unter Bildung von Vulkanen aufplatzen. Er wies dabei auf lineare Elemente hin, die dann A von Humboldt in Südamerika verfolgte. Elie de Beaumont übernahm dies 1829/30 und kam auf eine zeitliche Abfolge solcher Hebungen als geologische „Revolutionen“. Als Ursache wurde von ihm die Abkühlung und damit die Zerrunzelung der Erde angesehen. Für einen kartierenden Geologen wie er war aber die Linearität der Ketten zunächst noch wichtiger. Deshalb maß auch Abich morphologische Längsachsen ein, wo er nur

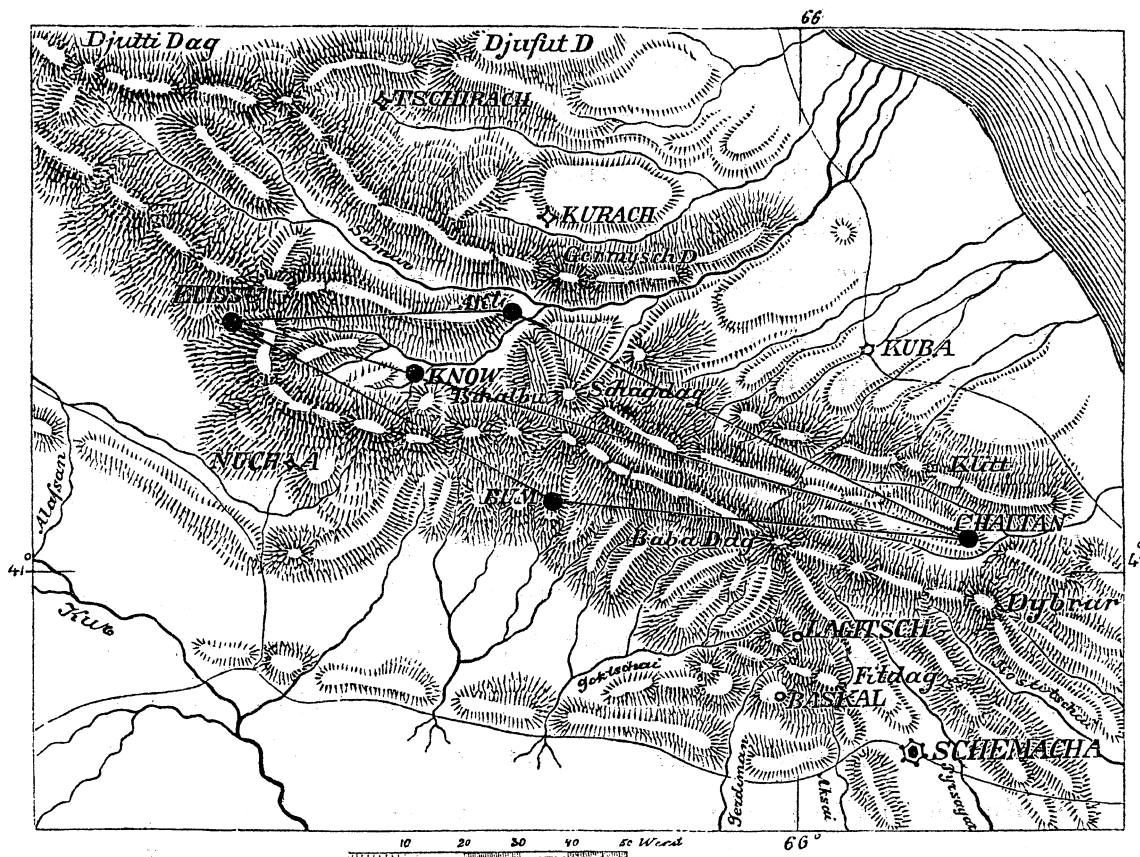
irgend konnte. Er trug sie in Richtungsrosen ein und stellte Hauptrichtungen Ost-West und Südost-Nordwest, daneben aber auch Nord-Süd und Südwest-Nordost fest (Abich 1858, 2, Tafel IV). Mit dieser Sicht zeichnete er schon 1845 seine erste Karte des Gesamtgebiets und einige Detailkarten (Abb. 6). Und er ging noch weiter; „Was dem Krystallographen seine imaginären Axenlinien, das sind dem Geologen die gegenseitig sich durchdringenden Erhebungslinien“ (Abich 1845, 64). Kritisch ist er aber, ob die einzelnen Richtungen auch zeitliche Hinweise geben können.

### Kernumrandung und Kohlevorkommen

An den Kern schließen sich nach aussen teilweise bis 15 km mächtige jurassische Schichten an, beginnend mit Schiefen und Sandsteinen und nach oben in Karbonate übergehend. Diese tauchen nach Westen und Osten ab und bilden dabei den Scheitel des Hauptkamms. Der Jura enthält alle großen Kohlelager und viele Erzlagerstätten. Zusammen mit dem Eisenerz um Kertsch auf der Krim bildet diese Kohle

dort die Basis der Schwerindustrie. Auf der Südflanke herrschen Flyschsedimente vor. Auf inhomogener Unterkreide folgt weit verbreitet marine Oberkreide, deren Karbonatflysch die dortige Zementindustrie bedingt.

Ein Verweis auf die Beiträge Abichs: Wegen der schon damals ausserordentlichen wirtschaftlichen Bedeutung der *Steinkohle* und auf Drängen Vorontovs beschreibt Abich vielfach genaue geologische Rahmen- und Detailprofile von deren Vorkommen. Im Einzugsgebiet des Rioni (Abb. 4) liegen zum Beispiel mächtige Kohlenlager. Das in Abb. 7 aufgeführte Flöz wird dann (Abich 1859 c, 468) detailliert mit seiner engeren Schichtfolge, seinem Charakter und seinen Pflanzenresten beschrieben. Etwa: „Kohle von vortrefflicher Qualität, welche in vieler Beziehung der Cannel Coal zu vergleichen, nur aus abgeplatteten Stämmen und Ästen zusammengesetzt ist...“ Insgesamt hätten die Flöze dort eine weite Verbreitung und kämen zusammen auf eine Mächtigkeit von 47 englischen Fuß (S.496) „Die Bewohner der Gegend nennen die Kohle Kara Tasch (Schwarzer Stein), kennen aber deren Brennbarkeit nicht“ (S.470).



**Abb. 6** Geländedarstellung Abichs mit Bergschraffen. Nach seiner Reise von 1865 nach Nordost-Daghestan stellte er beispielsweise die parallelen Gebirgsketten zwischen Kura und

Kaspimeer bewusst heraus. Lineare Beziehungen zwischen den Thermen (Vollkreise). Aus Abich 1866 b, 668

An die *Südflanke* des Großen Kaukasus schließt sich eine Zone von Zwischenbecken, im Westen die Rioni-, im Osten die Kurasanke mit gefalteter Molasse und Mächtigkeiten bis zu 9 bzw. 15 km an. Im jüngsten Tertiär führt sie Öl und Gas. Diese Senken werden durch eine extrem kompliziert gebaute Aufwölbung getrennt.

### Kleiner Kaukasus und Vulkanismus

Der Kleine Kaukasus ist eine im Durchschnitt 1800 m hohe Hochgebirgslandschaft von sehr inhomogenem Bau. (Abb. 5b) Er ist in riesige Blöcke zerteilt. Kein Wunder, dass das Gebiet heute als ein Bereich mehrfach herausgehobener und abgesenkter Mikrokontinente mit entsprechenden Schichtlücken und Spuren von Inselbögen aufgefasst wird. Daher auch die vielfältigsten magmatischen Phänomene. Klassisch geworden sind die *Ophiolithe*, vor allem aus dem Mesozoikum. In verschiedenen Reiseberichten geht Abich darauf ein und stellt betont plutonische Phänomene heraus, etwa im Schuschinischen Gebirge: „Eruptive submarine Spaltentätigkeit durch alle Gesteine wiederholt in einmal eingeschlagenen Richtungen... Wiederholte plutonische Bewegungen, welche der Erhebung von Gewölbeketten wie die Entstehung von Terrainfaltungen, Senkungen und Brüchen überall zugrund liegen“ (Abich 1867, 44). Hier soll indessen nicht auf die große Zahl der chemischen und mikroskopischen Analysen von Gesteinen, die sich vor allem in Abich (1887) finden und deren Einordnung in den regionalen Rahmen unter den heutigen Gesichtspunkten eingegangen werden. Es wäre sicher eine Fundgrube für Spezialisten. Seine Tufflaven („tuffolava“, Abich 1882) wurden in der russischen Literatur

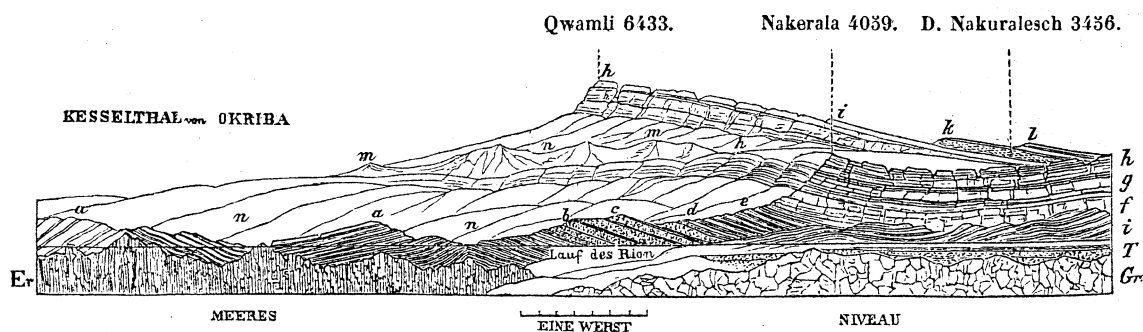
noch fast hundert Jahre danach als Alternative für die Ignimbrit-Genese diskutiert.

Jurasedimente mit ihren terrestrischen und vulkanogenen Folgen nehmen den größten Flächenanteil ein, können sie doch bis 5 km Mächtigkeit erreichen. Ihr Charakter bleibt bis in die Kreide hinein erhalten. Mit dem Jungtertiär steigert sich der Vulkanismus. Ausgedehnte Lavadecken mit aufgesetzten Strato-vulkanen wie der erwähnte Ararat auf türkischem Gebiet zeugen von junger Aktivität. Dessen letzter Gasausbruch erfolgte 1841.

Auch hinsichtlich des *Vulkanismus* folgt Abich den Ansichten L von Buchs: Magmaintrusionen heben die horizontal geschichtete Gesteinsdecke hoch und wölben sie auf. Eine Blase aus Dämpfen bricht explosiv durch und kann einen zentralen „Erhebungskrater“ hinterlassen (von Buch 1810, 1836). Echte Explosionsvulkane seien dagegen die seltene Ausnahme. Diese einzelnen, freistehenden Kegel aus meist trachytischem Material können Feuer zeigen und Steine auswerfen.

L von Buch hielt unbeirrt an seinen Erhebungskratern fest und reihte sogar den Aschenkegel des Monte Nuovo in den Phlegräischen Feldern in sie ein. Abich stellte selbst die Schlammvulkane dazu. Immerhin kam ihm beim Kleinen Ararat mit seinen trachytischen Lavaströmen, Trümmern und Kratern (Abb. 2) doch die Vermutung, dass es sich um einen „echten“ Vulkan handeln müsse (Abich 1845, 32).

Am Rande sei vermerkt, dass er schon ab 1841, als einer der ersten, seine petrographischen Aussagen mit chemischen Analysen abstützte. Dünnschliffe gab es im deutschen Sprachraum ja erst seit Ferdinand Zirkel in den 1860er Jahren. Erst spät erbat er sich beispielsweise eine „mikroskopische Gesteinsanalyse“ von Dr. E. Becke an der Universität in Czernowitz



**Abb. 7** Rahmenprofil für das Steinkohlevorkommen von Okriba. Im Einzugsgebiet des Rioni am Südabhang des Kaukasus findet sich Kohle (a und b) in gefalteten jurassischen Folgen. Nach oben gehen sie bis in die Oberkeide in Karbonate über (i). Tertiär (k mit Nummuliten und l) bilden den Abschluss.

Vulkanite (m und n) sind weit verbreitet. Das Liegende (Er) sind „Thonsteine mit Grünsteinporphyr und Mandelstein“ oder das „fundamentale Grundgebirge (Gr).“ Vereinfacht nach Abich 1859 c. 466

(Abich 1887, 58). Im dortigen Anhang (S.84–152) stellt dieser seine „mikroskopischen Untersuchungen der Felsarten“ zusammen.

Die Schwierigkeit, seine exakten Beobachtungen mit Lehrmeinungen zu verbinden, ausführlich erörtert in „Structure et Géologie du Daghestan“, 1862), bringt er abgekürzt in einem Brief vom 13. Oktober 1861 an seine Schwester Clementine zum Ausdruck (Reisebriefe 2,105): „Sei vertraut mit allen Theorien, die dem gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft gemäss sind, berücksichtige sie mit Anwendung auf Deine eigenen Forschungen gleichmässig, ohne Dich von irgend einer beherrschen zu lassen.“ (!!)

Darüber hinaus heisst es im französischen Text sinngemäss: „Beim Widerspruch zwischen eindeutigen Befunden und einer Theorie ist deren Verwerfung ein großer Schritt zur Anerkennung der unwandelbaren Naturgesetze.“ Das aber muss jedem schwerfallen, der jahrzehntelang von solchen Theorien geprägt wird.

## Dank

Wir danken der Handschriftenabteilung der Staatsbibliothek zu Berlin (Dr. Jutta Weber) für Überlassung von Kopien von Briefen an Alexander von Humboldt und Carl Ritter; der Universitätsbibliothek Gießen (Dr. Bernd Bader): Briefe an Karl Ernst von Baer; dem Estnischen Historischen Archiv in Tartù (Dr. Erki Tammiksaar): Briefe an Theodor Alexander von Middendorf. Im Geologenarchiv Freiburg befinden sich Briefe an den Naturhistorischen Verein in Bonn. Weiteres Material wurde uns dankenswerterweise im Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften in Berlin (Dr. Wolfgang Knobloch), der Académie des Sciences in Paris (Florence Greffe) und in den Staatlichen Naturhistorischen Sammlungen Dresden (Dr. Ulf Linnemann) zur Verfügung gestellt. Herrn Professor Jörg Keller danken wir für fachlichen Rat, Christian Lutz für Übersetzungen aus dem Russischen.

Ausserdem gilt unser Dank für Zustiftungen von Material im Jahr 2005 an das Geologenarchiv in Freiburg Ernst Dieter Franz/Stuttgart; Else Fritschl/Graz; Hans Grunau/Bern; Susanne Haller-Weisskopf/Binningen; Helmut Haunschild/München; Lenore Müller/Freiberg; Werner Prange/Kronshagen; Ernst Roehl/Hildesheim; Volker Schenk/Ettenhausen; Werner Schulz/Schwerin; Friedrich Strauch/Münster (für Nachlass Schwarzbach und umfangreiches eigenes Material); Rudolf Trümpy/Zürich; Manfred Warth/Stuttgart und Gerd Wiesemann/Isernhagen.

## References

- Abich A (1869) Aus Kaukasischen Ländern
- Abich H (1845) Über die geologische Natur des armenischen Hochlandes. Festrede, 67 S, mit Bergschräffenkarte, Dorpat
- Abich H (1850/51) Sitzungsberichte Société Géologique France 8,2:265–274 mit Tafel V, Paris
- Abich H (1859a) Vergleichende chemische Untersuchungen der Wasser des Caspi Sees, Urmia- und Van-Sees. Mémoires Acad. Imp. Science St. Petersburg, 6.série, 7: 57 S, 2 Tafeln
- Abich H (1859b) Über das Steinsalz und seine geologische Stellung im russischen Armenien. Mémoires Acad. Imp. Science St. Petersburg, 6.série, 7:59–150. mit 10 Tafeln
- Abich H (1859c) Vergleichende Geologische Grundzüge der Kaukasischen, Armenischen und Nordpersischen Gebirge-Prodromus einer Geologie der Kaukasischen Länder. Mémoires Acad. Imp. Science S. Petersburg, 6.série, 7:175 S, 8 Tafeln
- Abich H (1862) Structure et Géologie du Daghestan. Mémoires Acad. Imp. Science St. Petersburg, 4.série, 32 S
- Abich H (1864) Geologische Karte Apscheron mit 24 S Text, Tiflis (russisch, nach Ali-Zade et al 1976, 479)
- Abich H (1866a) Zur Kenntnis der Thermalquellen im Kaukasus, 51S Tiflis
- Abich H (1866b) Zur Geologie des südöstlichen Kaukasus. Bulletin Acad. Imp. Science St. Petersburg, 6:646–673 mit 1 Tafel
- Abich H (1867) Geologische Beobachtungen zwischen Kur und Araxes 159 S Tiflis
- Abich H (1870) Les glaciers actuelles et anciens du Caucase. 42 S Tiflis
- Abich H (1875) Geologische Beobachtungen auf Reisen im Kaukasus im Jahre 1873. Moskau, Universitäts Buchdruckerei, 140 S mit farbiger geologischer Karte
- Abich H (1878) Geologische Forschungen in den Kaukasischen Ländern, I: Eine Bergkalkfauna aus der Araxesenge bei Djoulfa in Armenien. 128 S, mit 11 Tafeln, Hölder Wien
- Abich H (1879) Productivität und Geotektonische Verhältnisse der caspischen Naphtaregion, Geol. Jahrbuch 29, 14 S, Wien
- Abich H (1882) Geologische Forschungen in den Kaukasischen Ländern, II: Geologie des Armenischen Hochlandes. 471 S mit Atlas, Hölder, Wien
- Abich H (1887) Geologische Forschungen in den Kaukasischen Ländern, III: Geologie des Armenischen Hochlandes II, Osthälfte, 162 S mit Atlas, Hölder Wien
- Academic International Presss (2005) (Hrsgb) The Modern Encyclopedia of Russian, Soviet and Eurasian History, verschiedene Jahrgänge, Gulf Breeze, Florida
- Alichanov EN, Buniat-Zade ZA, Hermann W (1976) Abich und die Geologie des Kaspisees. Z Geolog Wiss 4,3:487–494 mit Porträt
- Ali-Zade AAAGO, Abbasov IA, Aliev AAO (1976) H. W. Abich—der erste Erforscher des geologischen Baus und der Erdöllagerstätten der Halbinsel Apscheron. Z Geolog Wiss 4(3):479–485
- Aslanian AT, Vartanjan AS, Gevorkian RG (1976) Die Geologie des Armenischen Hochlands in den Arbeiten deutscher und sowjetischer Wissenschaftler. Z Geolog Wiss 4(2):273–278
- Buniat-Zade ZA (1989) Hermann Abich und die Probleme des Erdölvulkanismus. Schriftenreihe Geolog Wiss Berlin 27:95–98
- Buch L von (1810) Etwas über lokale und allgemeine Gebirgsformationen. Magazin Ges naturforsch Freunde Berlin 4:69–74

- Buch L von (1836) Über Erhebungskrater und Vulcane. *Annalen de Physik Chemie* 37:160–190
- Dubois de Montpérier F (1840/43) *Voyage autour du Caucassus*. Paris
- Elie de Beaumont JBALL (1829/30) *Recherches sur quelques unes des révolutions de la surface du globe*. *Annales Sciences naturelles*. Paris 18/19
- Gevorkian RG, Aslanian AT (1997) Armenien. In: Moores EM, Fairbridge RW (Hrsgb) *Encyclopedia of European and Asian geology*. Chapman & Hall, London, pp 26–33
- Hewsen RH (1978) Russian conquest of Caucassus. In: *Academic international press* 6:146–151
- Humboldt A von (1858) *Kosmos*, Cotta Stuttgart, Bd.4
- Khain VE (1994) *Geology of Northern Eurasia (Ex-USSR)* Schweizerbart Stuttgart, VII + 404 S
- Khain VE (1997) Azerbaijan. In: Moores EM, Fairbridge RW (Hrsgb) *Encyclopedia of European and Asian geology*. Chapman & Hall, London, pp 61–63
- Khain VE, Koronovski NV (1997) Caucassus. In: Moores EM, Fairbridge RW (Hrsgb) *Encyclopedia of European and Asian geology*. Chapman & Hall, London, pp 127–136
- Montgomery JW (1975) *The quest for Noah's Ark*, 384 S, Pyramid Communications, New York
- Murchison R, Verneuil E von, Keyserling A (1848) *Geologie des europäischen Russlands und des Urals*, bearbeitet von Gustav Leonhard, Schweizerbart Stuttgart, 634 S, mit farbiger "Geognostischer Übersichtskarte" (Englisch 1845)
- Naliwkin DW (1959) *Kurzer Abriss der Geologie der USSR*. Akademie-Verlag Berlin, 163 S
- Owen EW (1875) *Trek of the oil finders; a history of exploration for petroleum*. AAPG Oklahoma XV+ 1647 S
- Paffenzoll K (1963) *Geologischer Abriss des Kaukasus* Akademie-Verlag Berlin, 351 S
- Rhineland LH (1986) Vorontsov, Michail Semenovitch 1782–1856. In: *Academic international press* 43:50–55
- Rimscha H von (1970) *Geschichte Russlands*. Wiss. Buchges. Darmstadt XX + 696 S
- Stahl AFV (1923) *Kaukasus* - In *Handbuch Regionale Geologie*, Winterer Heidelberg, H. 25:1–97
- Zerneck K (Hrsgb) (2001) *Handbuch der Geschichte Russlands*. Hiersemann Stuttgart, Bd 2, (1613–1856) 527–12