



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung am 19. April 1887.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt. — Eingesendete Mittheilungen: Hj. Sjögren. Ueber die petrographische Beschaffenheit des eruptiven Schlammes von den Schlamm-Vulcanen der kaspischen Region. — Vorträge: D. Stur. Ansprache aus Veranlassung der Rückkehr des Prof. O. Lenz. Vorlage der Calamarien der Schatzlarer Schichten. — Literatur-Notizen: A. Koch. W. Deecke. R. Klebs. F. v. Sandberger.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine Majestät der König von Sachsen hat dem Director der k. k. geologischen Reichsanstalt, Oberbergrath Dionys Stur in Anerkennung der werthvollen Leistungen, welche die sächsischen Sammlungen für Kunst und Wissenschaft seiner fortgesetzten Theilnahme verdanken, das Ritterkreuz I. Classe des königl. sächsischen Albrechtsordens verliehen.

Eingesendete Mittheilungen.

Dr. Hj. Sjögren. Ueber die petrographische Beschaffenheit des eruptiven Schlammes von den Schlammvulcanen der kaspischen Region.

Während der zwei Jahre, die ich bisher in Baku verlebte, wurde mir vielfach Gelegenheit, meine Aufmerksamkeit den nahe gelegenen Schlammvulcanen zu widmen, welche bekanntlich in dieser Region in grösserer Masse ausgebildet sind als in jeder anderen Gegend der Welt. Einige derselben haben 300 Meter hohe Kegel und wohlausgebildete Krater von 700—800 Meter Durchmesser. Ihre Grösse ist demnach mit jener wirklicher Vulcane zu vergleichen; und gleich wie bei diesen sind auch hier die Kegel dadurch entstanden, dass sich ein Strom eruptiven Materials immer wieder über einen anderen gelagert hat. Diesen eruptiven Schlamm habe ich nun einer chemischen und mikroskopischen Untersuchung unterworfen und da dieselbe zu ziemlich unerwarteten Resultaten hinsichtlich der mineralogischen Bestandtheile des Schlammes geführt hat, gebe ich hier einen vorläufigen Bericht darüber, indem ich beabsichtige, später im Zusammenhange mit einer vollständigen Monographie der Schlammvulcane innerhalb der kaspischen Region ausführlicher und eingehender über diesen Gegenstand zu berichten.

Die einzige mir bekannte, eingehendere Untersuchung der Eruptionsproducte der Schlammvulcane ist diejenige, welche Abich im Zusammenhange mit seiner Beschreibung der neugebildeten Insel Kumani im kaspischen Meere ausgeführt hat.¹⁾ Abich's Untersuchung war ausschliesslich chemischer Natur und suchte er aus den Resultaten der Analyse die mineralogisch-petrographische Zusammensetzung der Schlammlava zu ermitteln. Er kam zu dem Schlusse, dass dieselbe, abgesehen von secundären Einmischungen von Carbonaten, aus zwei mechanisch gemischten Silicatsubstanzen bestehe, von welchen die eine, die lösliche, 44 Procent beträgt und in ihrer Zusammensetzung mit Palagonit übereinstimmt, während der andere, unlösliche Bestandtheil, welcher 56 Procent vom Ganzen ausmacht, in chemischer Hinsicht ein Trachtyporphyr sei.²⁾ Aus seinen Untersuchungen hat Abich sehr weitgehende Schlüsse gezogen: das Auftreten von „echt trachytischen Eruptionsproducten auf einem umfangreichen Gebiete“ erklärte er durch die Annahme „einer grösstentheils verdeckten Trachtyporphyrformation in der mittleren Region des kaspischen Meeresbassins“, von welchem die Schlammlava ihren Ursprung herleiten sollte.³⁾ Es scheint, als ob diese Untersuchung Abich's, trotz ihrem unerwarteten und interessanten Resultate, beinahe ganz unbeachtet geblieben ist. Dass Abich mit den Hilfsmitteln, welche vor 25 Jahren dem Petrographen zu Gebote standen und mit der einseitig chemischen Untersuchungsmethode, die er gebraucht hat, diese Fragen nicht endgiltig zu lösen vermochte, wird Niemandem auffallen.

Eine weitere chemische Analyse einer Schlammlava, und zwar jener von Mese Ser, richtiger Sygil-Pyriy, unweit Baku, stammt von C. v. John und findet sich in der Arbeit K. M. Paul's „Ueber die Natur des karpathischen Flysches“ veröffentlicht.⁴⁾ Weiter unten wird auf dieselbe wie auch auf diejenige Abich's nochmals zurückzukommen sein.

Der eruptive Schlamm, welchen ich aus mehreren, weit von einander entfernten Eruptionspunkten sammelte, ist von aschgrauer Farbe; die älteren Schlammfelder haben jedoch einen Stich in's Braune. Seiner Beschaffenheit nach ist er lehmig, wird, mit Wasser angefeuchtet, knetbar, gibt angehaucht starken Thongeruch und haftet an der Zunge. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht unter Schäumen zu einem hellgrünen Glas. Die mikroskopische Untersuchung begegnet grossen Schwierigkeiten; theils in Folge der ausserordentlichen Feinheit des Materials, theils weil Präparate sich nicht in der üblichen Weise anfertigen lassen. Erst nach mehreren misslungenen Versuchen fand ich, dass man gute Präparate auf folgende Weise erzielen kann: ein gewöhnliches Objectglas überzieht man mit einer dünnen Haut von gekochtem Canadabalsam und streut, wenn diese erkaltet ist, das Schlammpulver darauf; dann kann man das Präparat etwas erwärmen und ein Deckglas darauf festdrücken. Verfertigt man auf diese Weise ein Präparat des natürlichen Schlammes, so lassen sich doch wegen

¹⁾ „Ueber eine im kaspischen Meere erschienene Insel etc.“ Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Petersbourg. VII. Série, Tome VI, Nr. 5.

²⁾ l. c., pag. 86, 96.

³⁾ l. c., pag. 89, 99.

⁴⁾ Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1877, Bd. XXVII, pag. 431.

dessen ausserordentlicher Feinheit nur wenige Beobachtungen daran machen. Deshalb habe ich es für vortheilhaft erachtet, zur Anfertigung von Präparaten nur solches Pulver anzuwenden, das durch einen vorhergegangenen Schlammungsprocess von den feinsten Bestandtheilen befreit worden ist. Auf diese Weise erhält man ein Pulver, dessen Korngrösse zwischen 0·1—0·01 Millimeter liegt. Die Bestandtheile, die ich an den so angefertigten Präparaten wahrnehmen konnte, sind folgende: *a)* Isotrope oder fast isotrope, glasige Körner, häufig recht unrein; *b)* reine, weisse und braunrothe isotrope Splitter; *c)* ein helles, pyroxenähnliches Mineral; *d)* grüner Amphibol; *e)* Feldspath mit und ohne Zwillingsstreifung; *f)* Quarz; *g)* Kalkspath in Rhomboëdern, sowie *h)* Magnetit und Schwefelkies.

Die eigenthümlichste, sowie auch in grösster Menge vorkommende Substanz ist das erstgenannte glasige Mineral. Wo dasselbe in grösseren Stücken vorkommt, ist es opak durch ein braungraues Pigment und nur an den Kanten durchsichtig. In feineren Splintern lässt sich aber leicht seine isotrope Beschaffenheit constatiren, obgleich es nie ganz frei von dicht gehäuften, anisotropen Einschlüssen ist. Diese sind vollkommen regellos in der isotropen Masse verstreut und erscheinen bisweilen in so grosser Menge, dass ein Aggregat von doppelbrechenden Punkten entsteht. Die isotropen Massen, welche den Hauptbestandtheil des geschlammten Eruptionsmaterials ausmachen, sind im Allgemeinen gerundet, ohne scharfe Kanten und Ecken. Die Grösse der Körner kann bis zu 0·2 Millimeter betragen. Ferner kommen, obgleich in bedeutend geringerer Menge, die unter *b)* angeführten Splitter von entweder klaren und farblosen oder auch stark rothbraunen, isotropen Substanzen vor, welche völlig frei von Einschlüssen sind. Es verdient bemerkt zu werden, dass diese isotropen Massen die grösste Aehnlichkeit mit den verschiedenen Modificationen der amorphen Kieselsäure — Opal, Jaspis und Chalcedon — haben. Davon habe ich mich überzeugt, indem ich Präparate von den erwähnten Kieselsäurearten in Pulverform auf oben beschriebene Weise anfertigte und untersuchte. Ein braunrother Jaspis erwies sich am ähnlichsten mit den oben beschriebenen isotropen, von doppelbrechenden Punkten durchspickten Massen, während in Blasenräumen ausgeschiedener Chalcedon die feine Streifung und lebhafte Doppelbrechung zeigt, welche durch ausgeschiedene Quarznadeln verursacht wird und auch zum Theil an Mineralkörnern in der Schlammlava angetroffen wird.

Von den übrigen Mineralbestandtheilen ist weniger zu sagen. Der Feldspath kommt in nicht unbeträchtlicher Menge und in ziemlich grossen Körnern vor; derselbe ist vollkommen klar, farblos und ohne charakteristische Interpositionen. Mitunter ist er mit Zwillingsstreifung versehen; fehlt aber diese, so ist er unter dem Mikroskope kaum von den ebenfalls wasserklaren, farblosen Quarzkörnern zu unterscheiden.

Ein helles, dem Pyroxen gleichendes Mineral tritt sehr allgemein auf, wenn auch nicht in grossen Partien. Dasselbe hat oft eine schwach grüne Farbe oder es ist farblos und kommt in körnigen Aggregaten mit undeutlichen Krystallcontouren vor. Häufig kann man diese Aggregate in den schon beschriebenen braungrauen, isotropen Massen eingeschlossen sehen. Inwiefern auch die kleinen Krystalle eines farblosen,

anisotropen Minerals, das in einer Grösse von höchstens 0·02 Millimeter in einigen der Proben auftritt, zu dem Pyroxen gerechnet werden kann, ist vorläufig unsicher. Diese Krystalle haben oft die Form von schief abgestumpften Prismen mit fast quadratischem Durchschnitt.

Hornblende traf ich nur selten; sie ist von grüner Farbe und nur schwach dichroitisch. Sowohl der Feldspath, wie auch der Augit und die Hornblende sind bemerkenswerth frisch und unzersetzt. Es mag erwähnt sein, dass Glimmer in den von mir untersuchten Schlammproben gänzlich vermisst wurde, weshalb vielleicht anzunehmen ist, dass derselbe vollkommen durch den vorausgegangenen Schlammprocess entfernt wurde. Charakteristisch ist auch, dass sowohl Augit wie Hornblende von derselben Beschaffenheit sind, wie sie in den älteren Eruptivgesteinen oder den krystallinischen Schieferen vorkommen, während dagegen solcher Augit und solche Hornblende durchaus fehlen, welche für die jüngeren Eruptivgesteine bezeichnend sind. Dieser Umstand zeigt genugsam, dass Abich's Ansicht, wornach diese Schlamlava von Trachyten und Trachytuffen herrühre, durch meine Untersuchung keinerlei Stütze gewinnt. Ausser den obengenannten Bestandtheilen mag noch ein Carbonat in kleinen Rhomboëdern angeführt werden, welche letztere eher ganze Krystalle als Bruchstücke zu sein scheinen. Die gelbbraune Farbe derselben gibt an, dass man es mit einem eisen- und magnesiainhaltigen Carbonat zu thun hat.

Der oben beschriebene Eruptionsschlamm ist an allen Punkten, die ich untersucht habe, trotzdem diese bis zu 70 Kilometer von einander entfernt liegen und Schlammvulcane von sowohl 100 Meter Höhe, als auch solche von nur 8—10 Meter umfassen, von überraschend gleichartiger Beschaffenheit. Die untersuchten Proben wurden von den folgenden Schlammvulcanen genommen: Tjoreky (auf der russischen Generalstabkarte Koroski genannt) bei Binagadi, 12 Kilometer nördlich von Baku; Mahanä, 30 Kilometer westlich von Baku; Kirgischdagh, nordwestlich von Mahanä und 35 Kilometer westlich von Baku, und endlich von einigen kleinen Schlammhügeln, 10 Kilometer südlich von dem Dorf Marasi, südwestlich von Schemacha.

Die chemische Untersuchung des eruptiven Schlammes von diesen verschiedenen Punkten ist noch in Arbeit und werde ich darum nur die folgende Analyse von der Schlamlava aus Tjoreky, unweit Baku, als ganz vollendet mittheilen, welche auf meinen Wunsch von Dr. C. H. Lundström in Filipstad (Schweden) gütigst ausgeführt wurde. Bei Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure entweicht etwas Kohlensäure, welche bei quantitativer Bestimmung in Proben von verschiedenen Orten zwischen 1·65 und 4·36 Procent schwankt und einer Beimengung von 2·08—5·34 Procent Kalkspath entspricht. Nach längerer Behandlung mit warmer Chlorwasserstoffsäure wurden in der Probe von Tjoreky 17·42 Procent aufgelöst; der Rückstand besteht aus Kieselsäure-Gelatine und grauem, unzersetztem Mineralpulver. Die Analyse wurde an einem bei 120° C. getrockneten Materiale ausgeführt. Das Pulver erlitt bei dieser Trocknung einen Gewichtsverlust von 5·03 Procent, welcher als hygroskopisches Wasser zu betrachten ist. Bei Behandlung mit Kalihydrat werden 36·34 Procent Kieselsäure aufgelöst, welches Verhältniss für das Vorhandensein von zersetzbaren Silicaten oder amorpher Kieselsäure spricht.

In die folgende Tabelle habe ich die chemische Zusammensetzung der Schlammlava aus Tjereky mit A bich's Analyse von der Schlamm-
lava der Insel Kumani ¹⁾ zusammengestellt. Diese Zusammenstellung zeigt
deutlich genug, dass die Schlamm-laven von diesen beiden Eruptions-
punkten, welche 95 Kilometer von einander entfernt sind, ihrer chemischen
und mineralogischen Beschaffenheit nach mit einander sehr überein-
stimmen.

	Tjereky (Lundström)	Kumani (A bich)
SiO_2	57·98	62·07
Al_2O_3	15·60	15·07
Fe_2O_3	9·66	8·18
MnO	0·40	0·16
MgO	4·52	2·25
CaO	1·08	0·93
K_2O	3·25	2·36
Na_2O	1·34	3·87
H_2O	5·75	5·36
	<hr/> 99·58	<hr/> 100·23

Die Analyse, welche, wie oben erwähnt, von C. v. John ²⁾ an
den Eruptionsproducten des Schlammvulcans Mese-Ser (richtiger Sygil-
Pyriy), unweit Baku, ausgeführt wurde, unterscheidet sich sowohl von
der von mir mitgetheilten, als auch von der A bich's durch den unge-
wöhnlich hohen Kieselsäuregehalt, welcher 70·64 Procent beträgt. In sieben
bis jetzt fertigen Analysen von Schlamm-laven aus der hiesigen Region,
welche ich in Schweden ausführen liess, liegt der Kieselsäuregehalt
zwischen 48·72 und 58·98 Procent; das Mittel ist 54 Procent. Dies stimmt
auch mit der Analyse A bich's von der Kumani-Schlamm-lava vollkommen
überein, wo der Kieselsäuregehalt zu 53·26 Procent gefunden worden ist.
Der ungemein hohe Kieselsäuregehalt von mehr als 70 Procent, welcher in
dem Schlamme von Sygil-Pyriy gefunden ist, scheint mir darum noch
eigenthümlicher, weil sich die Schlamm-laven, auch wenn sie von Fund-
orten herrühren, welche mehr als hundert Kilometer von einander ent-
fernt liegen, doch ungemein kleine Schwankungen in ihrer chemischen
Zusammensetzung erkennen lassen. Darum glaube ich, in der von
C. v. John analysirten Schlamm-lava eine Beimengung von Flugsand
annehmen zu müssen, welche, wenn die Probe von der Oberfläche eines
älteren Stromes genommen wurde, sogar sehr wahrscheinlich ist.

Bei dieser Gelegenheit kann ich wohl auch, obzwar ich das kar-
pathische Flyschterrain nicht durch eigene Anschauung kenne, doch
auf Grund meiner Studien in der hiesigen Region, wo das Schlamm-
vulcanphänomen grossartiger entwickelt ist, als in jeder anderen Gegend
der Welt, der in der soeben erwähnten Arbeit ausgesprochenen Ansicht
P a u l's vollkommen beitreten, dass nämlich die Schlammvulcane in
keinem genetischen Zusammenhange mit der Hauptmasse des Flysches

¹⁾ l. c., pag. 84. In A bich's Analyse ist der Eisengehalt auf Eisenoxyd und
Eisenoxydul vertheilt, hier aber nur als Eisenoxyd berechnet, um den Vergleich mit
meiner Analyse zu erleichtern.

²⁾ Publicirt in K. M. P a u l, „Ueber die Natur des karpathischen Flysches“.
Jahrb. d. g. R. 1877, Bd. XXVII, pag. 431.

stehen. Wenn weitere Untersuchungen ergeben sollten, dass die oben von mir nachgewiesene isotrope Beschaffenheit des Hauptbestandtheils der Schlammlava eine allgemeine Erscheinung ist, wird es übrigens leicht werden, die Verbreitung der Schlammvulcanprodukte zu verfolgen.

Es liegt in meinem Plane, für die chemische Untersuchung der Schlamm-laven auch eine Isolirung ihrer Bestandtheile nach Thoulet's Methode, so wie eine Analyse der so isolirten, isotropen Bestandtheile durchzuführen. Ehe diese chemische Untersuchung nicht zu Ende geführt ist, kann man das Vorkommen eines isotropen Bestandtheiles als Hauptmasse der Schlamm-lava nicht mit Sicherheit erklären. Augenblicklich ist es nur möglich, die wahrscheinlichen Resultate anzudeuten. Entweder wird es sich zeigen, dass der isotrope Bestandtheil ein hyalines Mineral, also ein vulcanisches Glas ist, in welchem Falle Abich's Ansicht aufrecht zu erhalten wäre.¹⁾ Oder auch — und das scheint mir wahrscheinlicher — wird man finden, dass der isotrope Bestandtheil aus proclinen Mineralien, vorzugsweise colloiden Silicaten und amorphen Modificationen der Kieselsäure, besteht. Wenn dem so ist — und viele Zeichen sprechen stark dafür — so wird die Schlamm-lava einen hohen Grad von petrographischem Interesse gewinnen; man wird dann darin das Resultat eines mineral- oder gesteinsbildenden Vorganges von bis jetzt ziemlich unbekannter Natur erblicken. Die Schlamm-lava, als Gestein betrachtet, müsste dann hauptsächlich als aus authigenen Bestandtheilen gebildet angesehen werden, während die allothigenen Bestandtheile nur Einnischungen von den durchbrochenen Tertiärschichten ausmachen. Der unterirdische Bildungsprocess der Schlamm-lava müsste dann, in Uebereinstimmung mit dem Verhältnisse bei den wirklichen Vulcanen, eine Art hydato-pyrogenen Vorgang sein, welcher freilich unter viel niedrigerer Temperatur und näher der Erdoberfläche vor sich geht, als bei den wirklichen Vulcanen der Fall ist. Die bei den Schlammvulcanen so wichtigen Kohlenwasserstoffgase (vielleicht zusammen mit Kohlensäure und anderen Gasen) sind dabei sicherlich nicht unwirksam, ganz, wie wir schon wissen, dass die Absorption von gasförmigen Bestandtheilen durch die in wässrige Schmelzung versetzte Lava ein nicht unwichtiger Factor der Physik wirklicher Vulcane ist.

Vorträge.

D. Stur. Ansprache an die geehrten Anwesenden aus Veranlassung der glücklichen Rückkehr des Collegen Herrn Prof. Dr. O. Lenz von seiner dritten Afrikareise.

In unserer Mitte weilt unser ehemaliger Arbeitsgenosse, der hochverehrte Freund und Collega Prof. Dr. Oskar Lenz. Es sei mir

¹⁾ Obwohl Abich sicherlich recht darin gehabt hat, dass die Schlamm-lava, welche früher als mechanisches Zerlegungsproduct aus tertiären Mergeln und Sandsteinen betrachtet wurde und so anscheinend nur aus Thon und Lehm bestehen sollte, doch einen ganz anderen Ursprung habe, so scheint es mir doch nicht klar zu sein, wie er diese Schlussfolgerung aus seinen chemischen Analysen ziehen konnte, da doch das procentuale Analysenresultat gerade der Zusammensetzung von manchem Lehm und Thon gut entspricht.