

## Ueber Quellen und Quellenbildungen am Demavend und dessen Umgebung.

Von Dr. E. Tietze.

(Schreiben an Herrn Dr. J. E. Polak, de dato Teheran 26. December 1874.)

Sie empfehlen mir in Ihrem letzten Briefe unter Anderem die Quellen und Quellenbildungen am Demavend zu besonderer Aufmerksamkeit. Wie Sie inzwischen wahrscheinlich durch Herrn Hofrath Franz v. Hauer erfahren haben, habe ich den Demavend gegen Ende vergangenen Sommers, vor etwa vier Monaten besucht und auch einen Theil der an diesem Berge selbst und in dessen Umgebung auftretenden Quellen kennen gelernt. In der That dürfen diese Quellen das vollste Interesse in verschiedener Hinsicht in Anspruch nehmen, einmal, weil ein Theil derselben die vortrefflichsten Heilquellen abgeben könnte und von der eingebornen Bevölkerung auch schon in diesem Sinne benützt wird, und dann weil die Sache auch von geologischer Bedeutung ist. Man darf ja vielleicht in den warmen Quellen am Demavend-Berge und in gewissen Erscheinungen, die an dessen Gipfel beobachtet werden, wie der heisse Luftstrom in der sogenannten Schwefelhöhle, die Nachklänge der früheren vulkanischen Thätigkeit dieses Berges erblicken.

Ich kann mich begreiflicherweise, so lange ich in Persien bin, nicht auf eine detaillirte Darstellung meiner Beobachtungen hierselbst einlassen. Es fehlt mir dazu nicht nur manchmal an Zeit, es fehlt mir vor Allem, und dies gilt besonders für paläontologische Dinge, an Literatur und an Vergleichsmaterial. Was Literatur anlangt, so bin ich auf einige wenige Aufsätze und schriftliche Auszüge Persien betreffend angewiesen. Doch hätte ich vielleicht hie und da in meinen bisherigen Mittheilungen nach Wien etwas ausführlicher sein können.

Was Quellen anbetrifft, so ist Ask, im Bezirke Laridschan, jedenfalls der interessanteste Punkt, den ich in der Gegend des Demavend gesehen habe. Abgerechnet wenige Häuser, liegt dieser gut gebaute, grosse Ort am linken Ufer des Heras, dessen wild schäumende Gewässer eine schöne, grüne Färbung gleich manchen unserer Alpenflüsse besitzen, und unmittelbar am Fusse jenes Riesenberges. Namentlich

vom gradüber liegenden rechten Heras-Ufer aus ist der Anblick dieses Fleckens sehr pittoresk. Quellen und Sinterbildungen kommen auf beiden Seiten des Flusses vor und stehen die Häuser des Ortes auf mächtigen Massen von Tuff, wie Sie in Ihrem Briefe an mich es trefflich hervor gehoben haben. Ueberhaupt dürfte in den folgenden Zeilen Manches enthalten sein, was für Sie speciell nicht neu ist, doch bitte ich Sie in diesem Falle um Nachsicht, weil diese Mittheilung vielleicht für andere Freunde der Wissenschaft einiges Interesse besitzen könnte.

Das sogenannte Abi-Ask, das heisst jenes natürliche Bassin, welches von der Bevölkerung von Ask und der ganzen Gegend in weitem Umkreise zu Badezwecken benützt wird, befindet sich auf der rechten Seite des Herasthales, unterhalb des kleinen Dorfes Frö, aber etwas oberhalb der Einmündung des kleinen Baches von Fro in das Herasthal. Zu gewissen Tagesstunden ist das Baden den Männern, zu anderen den Frauen gestattet. Ein grosser Theil dieses persischen Bade-Publikums verbindet übrigens mit dem Baden daselbst keine andere Absicht als die Zeit todzuschlagen, ganz wie bei uns, namentlich scheinen die Frauen hauptsächlich zur Kurzweil hierher zu kommen. In den für dieselben bestimmten Stunden ist das Bassin im Sommer auch immer ganz voll. Gebäude und andere Bade-Etablissements existiren, wie Sie wissen, dort nicht und legen die betreffenden Personen einfach am Rande des Bassins ihre Kleider ab.

Das erwähnte Bassin befindet sich auf der Höhe eines halbrunden, eigenthümlich geformten Kalktuff-Hügels, der sich mit der einen Seite an die von Fro kommende Bergmasse anlehnt, auf der anderen mit gerundeter Oberfläche, der Hälfte einer Halbkugel oder besser der Hälfte eines abgestumpften, abgerundeten Kegels vergleichbar, gegen den Heras zu abfällt. In dem genannten Bassin quillt an vier oder fünf Stellen das Wasser mächtig hervor, zum Theil über das Wasser-Niveau des Beckens hervorsprudelnd. An der einen Stelle wird ein mächtiger Wasserstrahl in kurzen, regelmässig aufeinander folgenden Stössen bis zu einer Höhe von mindestens vier Fuss über das Bassin-Niveau geschleudert.

Das Wasser im Bassin besitzt eine laue Temperatur und verbreitet einen Geruch von Schwefelwasserstoff. Ein nicht unbedeutender Eisengehalt des Wassers verräth sich durch Absätze braungelben Ockers. Die natürlichen Abflussrinnen des Bassins, welche sich auf der runden Oberfläche des durchaus nackten, weisslichen Tuffhügels nach unten zu vielfach verzweigen und ausbreiten, zeigen überall braune und schmutzig-grüne Niederschläge. Dass auch der Kalkgehalt des betreffenden Wassers ein bedeutender sein muss, beweist der Tuffhügel selbst, auf dessen Höhe sich das Bassin befindet. Schwefel, Eisen und Kalk sind also die hauptsächlichsten mineralischen Bestandtheile dieses Wassers, doch nicht die einzigen, wie der Umstand beweist, dass Bell, ehemaliger Arzt der englischen Gesandtschaft, von einer der warmen Quellen bei Ask, vermuthlich von dem soeben beschriebenen Sprudel, einige kleine, rauhe Kieselkugeln erhielt, welche daselbst abgesetzt wurden. „Wenn diese Kugeln“, bemerkt Grewingk in seiner Schrift über das nördliche Persien (pag. 100) „wirklich aus reiner Kieselerde ohne Base bestehen sollten, so ist es wahrscheinlich, dass einige Quellen

auch nicht allein durch Kalklager filtriren.“ Ich werde weiterhin Gelegenheit nehmen einige Thatsachen anzuführen, welche diese letztere Vermuthung bestätigen. Obgleich ich selbst derlei Kieselkugeln bei Ask nicht gesammelt habe, so scheint doch deren Vorkommen daselbst verbürgt, denn Brugsch (Reise der preussischen Gesandtschaft nach Persien. Leipzig 1862, 1. Bd., pag. 295) sagt von dem besprochenen Bassin, in welchem er badete: „Das Wasser ist himmelblau gefärbt, etwa zwei bis drei Fuss tief. An der einen Seite sprudelte aus einer Oeffnung unaufhörlich die eigentliche Quelle wie eine Fontaine aus dem Erdinnern hervor. Sie wirft mit ihrem warmen Wasser eine Menge kleiner, wie Erbsen aussehender, blaugrau gefärbter Kiesel heraus, mit welchen der ganze Boden des kleinen Sees bedeckt ist.“

An demselben Tuffhügel, der oben das Bassin mit dem Sprudel trägt, befinden sich unterhalb des Bassins noch einige kleinere Quellen seitlich am Hügel, eine davon in der Nähe einer Hausruine, auf halber Höhe des Hügels gegen Ask zu. Eine dieser seitlichen Quellen zeigt eine brodelnde Bewegung wie kochendes Wasser.

Dass der ganze Kalktuffhügel ein Product dieser Quellen, namentlich der Quellen des grossen Bassins ist, unterliegt keinem Zweifel, und ist, da die Quellen ihre sedimentäre Thätigkeit fortsetzen, auch die Bildung des Hügels noch nicht abgeschlossen. Der betreffende Kalktuff ist natürlich leicht und porös. Ich habe Belegstücke davon gesammelt, die aus ganz feinen, übereinandergelegten Schichten oder Blättern bestehen. Die einzelnen, papierdünnen Schichten berühren sich kaum, sondern lassen hohle Zwischenräume, Luftschichten zwischen sich, die nur hie und da durch kleine Kalksäulchen unterbrochen werden, welche als Verbindung der übereinanderliegenden Kalkblättchen dienen. Der hohle Ton, den man oft beim Ueberschreiten der Tuffmassen hört, rührt offenbar von der geschilderten Beschaffenheit derselben her.

Die Schichtung des Tuffs ist natürlich keine ganz horizontale, wie sie, abgesehen von den Unebenheiten des Untergrundes, dort als ursprüngliche vorkommen muss, wo aus einem grösseren oder kleineren Wasserbecken Sedimente zu Boden fallen, sondern sie ist hier das Resultat eines von einem erhöhten Centrum ausgehenden, nach der tiefer liegenden Peripherie gerichteten Absatzes, wobei jeder nachfolgenden Tufflage der bereits bestehende Hügel mit seiner gerundeten Form als Unterlage dient, so dass die Schichtung, ideal genommen, eine ungeheure Zahl übereinander, das heisst von aussen nach innen ineinandergesteckter Calotten vorstellt. Ganz so regelmässig ist es natürlich in der Wirklichkeit nicht, schon weil der Abfluss aus dem Bassin nicht gleichmässig nach allen Seiten stattfindet.

Die Tuffmasse des beschriebenen Hügels, obwohl an sich sehr bedeutend, ist dennoch gering im Vergleiche zu der Masse von ganz gleichartigem Tuff, welche an den beschriebenen Hügel anstossend auf demselben Herasufer auftritt und geradeüber den Boden des Fleckens Ask bildet.

Der Heras durchschneidet tief den Kalktuff in der Gegend der Brücke, die hier seine beiden Ufer verbindet. Eine lange, aus demselben Tuff bestehende Zunge geht vom rechten Ufer unterhalb der

Brücke zum Heras herab, der einen Bogen um dieselbe macht. Auf dieser Zunge ist ein Begräbnissplatz angelegt, unten aber, ganz dicht am Flussbett, befindet sich, ein mehr flaches, von hohen Bäumen beschattetes Terrain, wo ich, nebenbei bemerkt, während eines mehrtägigen Aufenthaltes bei Ask meine Zelte hatte aufschlagen lassen. Auch hier sieht man am rechten Flussufer den Kalktuff stellenweise steil durch den Fluss abgeschnitten.

So recent also auch die besprochene Kalktuffbildung sein mag, da sie heute noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden kann, so muss doch der Anfang des Phänomens der Tuffbildung hier ziemlich weit hinter uns liegen, da der Heras die Möglichkeit hatte, sich so tief in einen Theil der schon gebildeten Tuffmassen einzuschneiden. Andererseits jedoch beweist das besprochene Verhältniss des Flusses zum Tuffe, dass dergleichen Flüsse ihre Betten in geologisch genommen sehr kurzer Zeit ausserordentlich vertiefen können.

Ich sagte, die Masse des von dem beschriebenen Bassin gebildeten Tuffhügels sei gering im Vergleiche zu der Gesamtmassse des Kalktuffes bei Ask. Doch da das Quellenphänomen bei Ask gegenwärtig gerade in jenem Bassin mit dem Sprudel seinen Höhenpunkt hat, so ist es natürlich, dass ich zuerst von diesem Bassin und dessen Tuffhügel gesprochen habe.

Gleich westlich und etwas oberhalb des letzterwähnten Hügels befindet sich ein viel grösserer und viel höherer, aus demselben Kalktuff bestehender Hügel, der in seiner Basis breit mit eben dem kleineren Hügel zusammenhängt, dessen Thätigkeit ich beschrieben habe. Von diesem höheren Hügel aus hat man einen hübschen Blick auf das gegenüberliegende Ask mit seinen Baumgruppen, während sich westnordwestlich von hier im Hintergrunde der oberste Theil des schneebedeckten Demavendgipfels zeigt. Von dem Bassin mit dem Sprudel sieht man weder Ask noch die Demavendspitze. Der genannte höhere Hügel zeigt keine Quellenthätigkeit mehr, abgesehen von einem ganz kleinen, nur etliche Fuss hohen, so zu sagen parasitischen Tumulus, der sich auf demselben eine kurze Strecke weiter südwestlich erhebt und auf seiner Spitze ein Bassin nur von der Grösse eines grossen Waschbeckens trägt, gleichsam die ganze Erscheinung, die am Sprudel zu beobachten ist, im Kleinen wiederholend. Obgleich das Aufwerfen des Wassers über das Bassin-Niveau vielleicht nur einen Zoll beträgt, so ist es doch im Vergleiche zu der unbedeutenden Grösse dieses Bassins lebhaft genug, und finden sich an den Ausflussrinnen ebenfalls ockrige und schmutziggrüne Niederschläge.

Gleich südöstlich von dem erwähnten grösseren, hohen Tuffhügel und eigentlich noch zu diesem gehörig, sieht man einen aus demselben Kalktuff bestehenden Hügel sich noch um ungefähr 10 Meter über denselben erheben, und stellt dieser letzterwähnte Tumulus die höchste Erhebung unter den beschriebenen, auf der rechten Seite des Heras bei Ask anstehenden Kalktuffmassen vor. Er ist theilweise in der Art zerstört, dass man einen Einblick gewinnt in die anderen Gebirgsmassen oder Gesteine, an welche sich der Kalktuff so zu sagen angelehnt hat, und aus welchen er hervorgekommen ist. Aus diesem Grunde

ist dieser Punkt von besonderem Interesse und der Aufmerksamkeit eines jeden Geologen zu empfehlen, der etwa künftig Ask besuchen wollte.

Man befindet sich hier am Abhange des steilen Serdalosch, der zwar von oben, vom Demavend aus gesehen, im Vergleiche zu anderen Bergen dieser Gegend keinen bedeutenden Eindruck macht, aber unmittelbar bei Ask eine der imponirendsten Felsmassen vorstellt. Dieser Berg besteht seiner Hauptmasse nach aus Kalk und bildet das westliche Ende eines mit hohen Felsenkämmen im Süden von Newo fortstreichenden Kalkzuges, zu welchem östlich vom Serdalosch der Guland gehört, bei welchem der directe Weg von Newo nach Imâmzadeh Häschem vorbeiführt. Im Norden sind dieser Kalkformation gegen Newo zu und auch gegen das Herasthal zu die Gesteine der kohlenführenden Liasformation des Alburs vorgelagert und befinden sich deutlich im Hangenden des erwähnten Kalkes. Im Westen, auf der linken Seite des Flusses, beginnt der enorme Kegel des trachytischen Demavend und schneidet die erwähnten Sedimentformation ab, oder bedeckt dieselben auch theilweise mit seinen jüngeren, vulkanischen Gebilden, obwohl an anderen Stellen, wie z. B. bei Abigerm, Sandsteine und Kalk noch sehr hoch am Kegel hinaufreichen. Doch beschäftigt uns das Verhältniss der Eruptivmassen des Demavend zu den Flötzgebilden seiner Umgebung hier vorläufig nicht näher, und werde ich vielleicht ein anderesmal Gelegenheit finden, dasselbe ausführlicher zu erörtern. Hier erwähnte ich nur das zur allgemeinen Orientirung Erforderliche.

Es ist vielleicht zufällig, aber nichtsdestoweniger thatsächlich, dass sich die Quellen- und Tuffbildungen, von welchen die Rede war, ungefähr an der Grenze der besprochenen Kalkformation einerseits und der Sandstein- und Schieferformation des Lias andererseits befinden, dass sie diese Grenze an dem Orte ihres Auftretens in der Weise bedecken, dass man flussaufwärts nach Süden gehend den Kalk, flussabwärts nach Norden gehend die Sandsteine antrifft. Das Material zur Tuffbildung hat natürlich der Kalk abgeben müssen, während die oben genannten Kieselkugeln dem Sandstein oder einer gleich zu nennenden vulkanischen Tuffbildung das ihrige verdanken mögen.

Man könnte bei der ungeheueren Masse des im Laufe der Zeiten bei Ask producirten Kalktuffs eine stellenweise Aushöhlung der älteren, dort in der Nähe anstehenden Kalksteine voraussetzen. In der That erfuhr ich vor einigen Tagen von einem hiesigen armenischen Arzte, Herrn Beckmess, dass in dem Gebirge oberhalb Fro sich eine bedeutende Höhle befinde. Da ich dieselbe nicht selbst besucht habe, kann ich selbstverständlich nicht beurtheilen, ob die Bildung dieser Höhle mit den durch die warmen Quellen von Ask bedingten Auslaugungs-Processen zusammenhängt oder nicht. Findet ein solcher Zusammenhang statt, dann ist er übrigens wohl nur indirect zu denken. Man kann nämlich voraussetzen, dass die warmen Quellen von Ask gewissen Wasseradern des Demavend-Inneren und nicht Wasseradern der dem Demavend gegenüberliegenden Berge entstammen. Der durch die Quellen aufgelöste Kalk muss aus Partien des älteren Kalksteines entnommen sein, welche tiefer liegen als das Niveau der Quellen. Höhlen,

welche sich über dem Quellen-Niveau auf Bergen befinden, die wie das Gebirge von Fio dem Demavend gegenüber liegen, können nur entstanden sein in Folge einer zweiten Wassercirculation, welche freilich ihrerseits hervorgerufen sein kann durch die von den warmen Quellen in tieferen Horizonten geschaffenen Hohlräume.

Ehe ich in der Besprechung der Quellen von Ask fortfahre, muss ich im Vorübergehen noch einer anderen Bildung gedenken, welche am Demavend und in dessen Umgebung stellenweise massenhaft auftritt, und die ich hier ganz allgemein als Trachyttuff bezeichnen will. Die fragliche Bildung tritt meist als eine zerreibliche, in dem äusseren Ansehen mergelartige Masse von bläulichgrauer, gelblicher oder grünlichgrauer Farbe auf, umschliesst jedoch oft kleinere und grössere Gesteinsstücke, selbst Gesteinsblöcke. Ich will mich hier nicht näher auf die Frage des Ursprunges dieser Trachyttuffe einlassen und komme vielleicht bei einer anderen Gelegenheit darauf zurück. Verwitterung der anstehenden Trachytfelsen mag in einigen Fällen das Material dazu hergegeben haben, in anderen mögen Aschen- und Stein-Eruptionen des Demavend eine Rolle dabei gespielt haben. Unzweifelhaft aber scheint mir an einigen Punkten die Annahme zulässig, dass die Entstehung dieser Tuffe mit Schlammströmen zusammenhängt, die aus den Flanken des Demavend, grosse und kleine Steine mit sich wälzend, hervorbrachen. Dies möchte ich zum Beispiel gerade für eine kleine Partie dieses Tuffs behaupten, von der jetzt die Rede sein soll.

Ich sprach vorhin von einem höchsten Kalktuffhügel am rechten Herasufer bei Ask, der in Folge der theilweisen Zerstörung seiner westlichen Seite die Auflagerung des Kalktuffs auf andere Gesteine deutlich erkennen lässt, ein kleines, aber interessantes Profil. Man sieht hier gegen den Serdalosch zu den Kalk auftreten, dessen Bänke nördlich fallen. Es ist eine dunkle Varietät, wie sie nicht selten im directen Hangenden der helleren Kalke beobachtet wird, welche den soeben erwähnten hohen Gebirgszug im Süden von Newo in der Hauptmasse bilden. Ueber diesem dunklen Kalk folgen Absätze des soeben beschriebenen Trachyttuffs, die hier speciell von geringer Mächtigkeit sind. Sie enthalten grössere und kleinere wohlgerundete Geschiebe aller Art eingeschlossen. Im Augenblick, da ich diesen Brief schreibe, habe ich meine Sammlungen nicht zur Hand, da sich Alles noch gerade so eingepackt befindet, wie ich es von der Reise mitgebracht habe; doch erinnere ich mich genau, dass diese Rollsteine zum Theil aus demselben Trachyt bestanden, wie er am Demavend hauptsächlich verbreitet ist, und dass ein anderer Theil verschiedenen Kalksorten angehörte, wie sie in der Umgebung des Demavend vorkommen, dass aber unter Anderem auch kleine Stückchen eines grünen Kalkes dabei waren, der zwar beispielsweise in der Nähe der Stadt Demavend und an anderen Punkten des Alburs auftritt, hier aber bei Ask von mir nicht anstehend beobachtet wurde. Ausser diesen Rollsteinen, welche in dem eingetrockneten, vulkanischen Schlamm enthalten sind, wenn diese Bezeichnung für die erdige Grundmasse des Tuffs hier zulässig ist, ausser diesen Rollsteinen, welche an sich eine fliessende Bewegung bei der Entstehung jener erdigen Masse voraussetzen lassen, fand ich an der

beschriebenen Stelle auch eine Muschel in diesem Tuff, ein Fund, der mich nicht wenig überraschte.

Der Erhaltungszustand jenes Fossils war zwar schlecht, doch ist seine Zugehörigkeit zur Gattung *Venus* durchaus wahrscheinlich.

Die ganze Art der Ablagerung und Verbreitung des fraglichen Tuffs in der Umgebung des Demavend und an diesem Berge selbst spricht dagegen, diese Massen für marine Absätze zu halten. Nichts beweist uns, dass das Meer zur Zeit der Bildung jener Tuffe, das heisst zu einer Zeit, wo das Albursgebirge schon fertig war, noch die Schlucht des Heras herauf bis in die Gegend von Ask gereicht hätte. Wer auch nur flüchtig Gelegenheit hat die Umgegend des Demavend zu besuchen, wird eine solche Annahme nicht machen, und es würde mich zu weit führen die Gründe zu erörtern, welche gegen dieselbe sprechen würden. Die Existenz von Seemuscheln in jenem Tuff bleibt deshalb räthselhaft, wenn man nicht voraussetzen will, solche Muscheln seien von dem Berge selbst mit dem Schlammstromen ausgeworfen worden, der heute die erdige Hauptmasse jenes Tuffs bildet, u. z. in ähnlicher Weise ausgeworfen worden, wie z. B. von gewissen südamericanischen Vulkanen Fische zugleich mit Schlamm ausgeworfen wurden, und wie bei der grossen Eruption des Vesuv im Jahre 1631 ganze Ströme von Meerwasser mit Algen und Muscheln von dessen Krater herabflossen.

Ueber den nunmehr etwas näher characterisirten Trachyttuff, der natürlich ganz discordant auf dem ältern Kalk ruht, wie er an anderen Stellen des Demavendgebietes abweichend auf den Liassandsteinen und andern vortertiären Sedimenten liegt, beginnt dann, um wieder auf das schon einigemal erwähnte kleine Profil zurückzukommen, der Kalktuff. In der Nähe des letzteren ist der Trachyttuff vielfach mit Kalktheilen imprägnirt. Es ist aus diesem Umstande übrigens keine geologische Continuität beider Tuffe zu folgern, da die Kalktuffe bei Ask ein selbstständiges, jüngeres und trotz ihrer Masse doch viel mehr localisirtes Formationsglied vorstellen als der Trachyttuff, und da überdies, wie wir gesehen haben, die Entstehungsweise beider Tuffe eine verschiedene ist. Es ist jene Imprägnation vielmehr nur Folge einmal des Durchtritts der später den Kalktuff gebildet habenden Kalklösung durch den Trachyttuff und dann wohl auch einer späteren Circulation kalkhaltiger Wässer, nachdem der Kalktuff bereits gebildet war. Der Kalktuff selbst hat hier wie an andern Stellen bei Ask, wo er nicht mehr ganz frisch ist, in Folge solcher Circulation Umänderungen erfahren, ist etwas compacter als die ganz recenten gleichartigen Absätze und weist hie und da sogar blättrige Kalkspathkrystalle auf, der beste Beweis von der Umsetzung der Kalktheilchen.

Es ist zu vermuthen, dass an diesem soeben beschriebenen höchsten Kalktufftumulus am rechten Herasufer bei Ask auch das Phänomen der Quellen- und Tuffbildung auf dieser Seite seinen Anfang genommen habe. Mit dem fortgesetzten Aufbau des Hügels konnte nicht allein der Austrittscanal der Quelle sich allmählig verstopfen, es konnte auch schliesslich der Fall eintreten, wo der Hügel eine Höhe erreichte, die für den Wasserdruck der Quelle zu bedeutend war, es konnte endlich dieser Druck selbst nachlassen. In solchem Falle suchte das Wasser einen andern Ausweg, und es bildeten sich seitlich an dem Tuffhügel

Oeffnungen, die zu neuen Herden der Quellenthätigkeit wurden, es bildeten sich parasitische Tuffhügel, wie eben der Tumulus, der heute das Bassin mit dem Sprudel trägt, selbst nur ein allerdings sehr gross gewordener, parasitischer Tuffhügel des grösseren westlich davon gelegenen Tumulus ist, mit welchem er, wie wir schon hervorgehoben haben, in seiner Basis breit zusammenhängt. Aber auch an diesem Tumulus mit dem Sprudel beginnt bereits hie und da eine neue seitliche Thätigkeit, wie aus gewissen Beobachtungen gefolgert werden kann, die ich mir schon weiter oben anzudeuten erlaubte.

Sind die Massen Kalktuffs am rechten Herasufer bei Ask bedeutend, so sind sie am linken Ufer des Flusses, dort, wo der Ort darauf gebaut ist, noch viel bedeutender, sowie auch an eben jenem Ufer etwas unterhalb des Ortes der oben besprochene Trachyttuff in grösserer Menge auftritt. Doch ist die rechte Flussseite für das Studium jener Bildungen und der Quellen instructiver. Laue Quellen mit Schwefelwasserstoffgeruch brechen übrigens auch an der linken Herasseite aus dem Kalktuff an mehreren Stellen im Städtchen selbst hervor, doch sind sie vergleichsweise von geringer Mächtigkeit. Selbst tief unten, unmittelbar am Flusse selbst, tritt an dessen linken Ufer ein kleiner parasitischer Kalktufftumulus auf, der an seiner Spitze eine kleine Sprudelquelle trägt, welche das Wasser in regelmässigen, in kurzen Zwischenräumen aufeinanderfolgenden Stössen auswirft. Schmutziggrüne und gelbe ockrige Niederschläge an den Ausflussrinnen finden sich an den Tuffquellen der linken Herasseite bei Ask ebenso wie an den beschriebenen Quellen des rechten Ufers.

Grewingk (die geol. und orogr. Verh. des nördl. Persiens, Petersburg 1853, pag. 101) giebt an, dass man auf der Strecke von Ask nach Abigerm vorherrschend Kalklager bemerke, die von den warmen Quellen bei Abigerm abgesetzt worden seien. Ich habe schon früher, unmittelbar nach meiner Rückkunft von meiner ersten Reise nach Mazenderan in einem Briefe an Herrn Franz v. Hauer Gelegenheit genommen, hervorzuheben, dass man die warmen Quellen von Ask und die heisse Quelle von Abigerm, welche letztere keinen Kalktuff absetzt, nicht verwechseln dürfe. Sie selbst werden diese Berichtigung nur bestätigen können. Uebrigens hält auch Brugsch in seiner oben citirten Reisebeschreibung beide Punkte getrennt. Es ist auch irrig, dass man zwischen Ask und Abigerm vorherrschend Kalktufflager antreffen soll. Man sieht dort vielmehr die kohlenführende Formation des Alburs, Kalksteine, Trachyttuffe u. s. w. Die Kalktufflager jedoch sind auf die Umgebung der sie absetzenden Quellen beschränkt.

Leider habe ich das Laarthal und Diwassiä, welche Thäler Sie in Ihrem Schreiben meiner Aufmerksamkeit empfehlen, nicht besucht und kenne überhaupt den südlichen Abhang des Demavend nicht, abgesehen höchstens von der Pelur genannten Gegend. In Ihrem Buche über Persien, das Land und seine Bewohner, 2. Theil, Leipzig 1865 (pag. 229) geben Sie an, dass aus dem natürlichen Bassin eines Tuffhügels von etwa 300' Höhe, im Diwassiäthale eine laue Quelle beinahe in der Mächtigkeit des Karlsbader Sprudels emporsteige, und dass an einem andern derartigen Hügel sich da, wo ein früherer Abfluss der Quelle durch

die massenhafte Ablagerung verstopft wurde, sich jetzt eine Kohlensäure exhalirende Grotte befinde. Wenige Schritte davon sei ein pochendes Geräusch vernehmbar, das dem Orte seinen Namen Diwassiâ (Teufelsmühle) gegeben habe und wahrscheinlich vom Sturz des Wassers in der Tiefe herrühe. Es scheint, dass wenigstens jener Tuffhügel mit dem Sprudel eine grosse Aehnlichkeit mit den Tuffhügeln von Ask besitzt. Besteht er, wie ich voraussetze, ebenfalls aus Kalktuff, dann ist anzunehmen, dass nicht blos die Schichten der kohlenführenden Formation, aus welchen Ihrer Angabe nach das Thal Diwassiâ gebildet ist, sondern auch Schichten irgend eines Kalksteins sich in der Nähe jener Sprudelquelle befinden, eine Annahme, die um so zulässiger ist, als die kohlenführende Formation des Albus überall auf Kalksteinen ruht.

Ehe ich in der Besprechung der unmittelbar am Demavend gelegenen Quellen fortfahre, möchte ich noch kurz einer kleinen, aber stark pulsirenden Sprudelquelle mit einem Miniaturtuffhügel gedenken, die sich ganz nahe am linken Herasufer zwischen Waneh und Baidur (auch Baidschun gesprochen) befindet. Zwischen Waneh und Baidur wird nämlich der Heras zweimal durch Kalkgebirge in sehr enge Schluchten eingeschlossen. Dicht am Eingange der zweiten untern Kalkschlucht (von Waneh aus gerechnet) erblickt man die besagte Quelle an der Grenze des Kalkes gegen die Sandsteine der kohlenführenden Formation, welche das Terrain zwischen den beiden Kalkschluchten einnimmt. Diese Stellung der Quelle hat also eine gewisse Analogie mit der geologischen Lage des Abi Ask. In einer relativ breiten Cascade läuft die Quelle an dem kleinen weissen Kalktufftumulus herab, grünliche und gelbbraune Absätze bildend. Obschon etwas vom Demavend entfernt darf dieser Punkt doch noch zum Quellgebiet dieses Berges gerechnet werden, wie vermuthlich auch die kleinen Sedimenthügel von Eskereh bei Bumehin, von denen Sie auf der schon citirten Seite Ihres Buches ebenfalls sprechen.

Schon ziemlich weit ab vom Demavend und deshalb hier so zu sagen nur anhangsweise anzuführen liegt ein anderer Punkt, den ich auf meiner zweiten Reise nach Marenderan kennen lernte. Der Weg von Firuzkuh nach Surchirabât und Sâri führt über den sogenannten Gedukpass. Geduk heisst, wie Sie vielleicht bestätigen, im Mazenderaner Dialect Pass. Dieser Pass nun, welcher sich zwischen dem weiten Hochthal von Firuzkuh und den Anfängen des Talarthales befindet, und auf dessen Höhe die sogenannte Karavanserai-i-Geduk steht, scheint also die Bezeichnung Pass par excellence zu führen. Etwas unterhalb der genannten Karavanserai auf der Mazenderaner Seite mündet in den von der Passhöhe kommenden Bach auf der rechten Thalseite ein hübscher Wasserfall, der von dem Gehänge zum Theil in breiten, weit verzweigten Strahlen herabkommt. Dieser Wasserfall zeichnet sich durch massenhafte Kalktuffbildung aus, und befindet man sich hier nebenbei bemerkt an der Grenze eines alten rothen, von Dioriten durchsetzten Sandsteins gegen einen dunklen Kalk im Hangenden des Sandsteins. Der betreffende Kalk ist sehr ausgewaschen und durchhöhlte, was eben mit der Tuffbildung zusammenhängt. Gleich unterhalb des Wasserfalles kommt noch eine andere Quelle aus dem Kalkfelsen hervor, etwa 5 Klafter über dem dortigen Thalniveau. Auch diese Quelle setzt Kalk-

tuff ab und hat einen kleinen Tumulus aus diesem Material gebildet, der mit gelbbraunen und grünlichen Niederschlagsstreifen überflossen ist, wie die Tumuli der Quellen von Ask. Dieser Analogie wegen habe ich die Sache hier erwähnt.

Der Bach ist noch weit abwärts mit den weisslichen Kalktuffniederschlägen jener Quellen, die ihren Gehalt an Kalk nur nach und nach abgeben, bedeckt. Von der Ausgewaschenheit des Gebirges legt hier übrigens auch der Umstand Zeugniß ab, dass dieser Bach, dessen Wassermenge durch die genannten und andere Quellen bedeutend verstärkt ist, weiter unten beim Passiren einer neuen Kalkpartie mehr als die Hälfte seines Wassers verliert, um erst später wieder durch andere Zufüsse stärker zu werden. Es würde mich hier zu weit führen, wenn ich noch von gewissen anderen Kalktuffbildungen im Gebiet des Talar reden wollte. Ich bemerke nur, dass dieselben keineswegs so allgemein verbreitet sind als man nach Grewingk, der dieselben kurz erwähnt, ohne sich irgend auf eine Angabe von Localitäten einzulassen, vermuthen könnte. Die Reisenden würden sich jedenfalls glücklich schätzen, wenn es völlig wahr wäre, dass die alte, von Schah Abbas am Talar angelegte Kunststrasse durch Kalktuffniederschläge zusammengehalten würde, wie Grewingk angiebt.

Ich bespreche nun kurz die am östlichen Demavendabhang bekanntlich in etwa 7000 Fuss Meereshöhe gelegene heisse Quelle von Abigerm, deren Temperatur von Brugsch auf 52 Grad, von Grewingk auf 51,56° R. angegeben wird. Diese Quelle verbreitet einen starken Schwefelwasserstoffgeruch und setzt Niederschläge von Eisenerz ab, aber keinen Kalktuff. Sie entspringt aus den Schichten der kohlenführenden Formation, welche unweit nördlich der Quelle deutlich mit Kohlenaussüssen ansteht. Wie schon Brugsch hervorhebt, ist diese Quelle zu heiss, als dass sie unmittelbar zum Baden benützt werden könnte. Sie wird deshalb in eine Anzahl abwärts gelegener Bassins geleitet, von welchen eines mit einem Gebäude, einer Art türkischen Badeetablissements versehen ist. Der Besuch dieser Therme von nah und fern ist sehr bedeutend für persische Verhältnisse, und sieht man hier auch mehr wirklich Leidende als bei den Abi Ask.

Ein kurze Strecke südlich von der heissen Quelle aber auf derselben Höhe bricht eine starke, kalte Quelle mit gutem Trinkwasser hervor. Es müssen also bei Abigerm verschiedene Quellenspalten münden. Ich werde diese Folgerung sogleich weiter illustriren.

Die soeben besprochenen beiden Quellen befinden sich etwas unterhalb des Abigermdorfes. Bei meiner theilweisen Besteigung des Demavend am 31. August und 1. September dieses Jahres hatte ich Gelegenheit noch andere Quellen oberhalb des Dorfes und noch weiter den Berg hinauf kennen zu lernen, welche hier erwähnt werden mögen.

Beim Aufsteigen oberhalb des Dorfes nämlich kommt man nach einiger Zeit an ein künstliches, durch Stauung hervorgebrachtes Wasserbassin, Namens Schechser. Dasselbe wird hauptsächlich von einer wasserreichen, kalten Eisenquelle gespeist, welche an einem sumpfigen geneigten Rasenplatz oberhalb des Bassins zum Vorschein kommt und dann noch oberhalb des Bassin's einen kleinen Wasserfall bildet. Braugelbe Nieder-

schläge von Eisenocker zeichnen überall den Lauf dieser Quelle aus, welche dem oberen Theile derselben steil nach Osten geneigten Schlucht angehört, in welcher sich das Abigermdorf und in welcher sich weiter unten die genannte heisse und die genannte kalte Quelle befinden. Wenige Schritte südlich von dem erwähnten künstlichen Bassin, welches zur Regulirung der Wasserversorgung des Dorfes dient, erblickt man am rechten Thalgehänge der Schlucht eine kleine, kalte, eisenfreie Quelle, welche ihr Wasser in den Abfluss des Eisensäuerlings abgibt. Es sind also auch hier zweierlei Quellen bemerkbar, und befindet sich ähnlich wie weiter unten bei der Therme die nicht mineralische Quelle an dem südlichen, das ist rechten Thalgehänge der Schlucht.

Noch etwas höher am obersten Ende oder vielmehr am Anfange der Abigerm Schlucht befindet sich am nördlichen, linken Abhange derselben die Quelle Dariätsche. Hier stehen grobe Conglomerate jüngeren Alters an, in denen sich Einschlüsse der trachytischen Gesteine des Demavend vorfinden. In einer 3 bis 4 Fuss breiten und ziemlich tiefen, offenen Spalte in diesem Conglomerat entspringt jene Quelle. Sie ist kalt und enthält Eisen. Es ist kaum zu bezweifeln, dass sie mit der Eisenquelle von Schechser im Zusammenhange steht.

Denkt man sich die Spalte im Conglomerat von Dariätsche verlängert, so würde man ungefähr auf die allerdings von hier über  $1\frac{1}{2}$  Farsach entfernte, kalte Eisenquelle des Ab i ferenghi bei Ask kommen, von welcher ich bereits in einem gegen Ende September an Herrn Franz v. Hauer gerichteten Schreiben gesprochen zu haben glaube. Da selbstverständlich die Spalte im Conglomerat von Dariätsche erst nach Bildung des nebenbei gesagt auch an andern Stellen des Demavendgebiets verbreiteten Conglomerates entstanden ist, so könnte man annehmen, dass die Eisenquellen am Demavend, sollten dieselben sämmtlich denselben Zeitpunkt der Entstehung haben, erst nach Bildung jenes sehr jungen Conglomerates hervorbrachen. Doch sind das Fragen, deren Lösung ein viel genaueres Studium erheischen würde, als ich es anstellen konnte. Es geht bei dergleichen Dingen immer so, dass man erst im Laufe der Beobachtung dazu kommt, sich Fragen über das Geschehene zu formuliren, und dass man bei einer Anzahl von Punkten vorübergeht ohne dieselben in Bezug auf solche erst später sich aufdrängende Fragen näher angesehen zu haben. Dazu kommt, dass die Beobachtungen eines Reisenden, der in relativ kurzer Zeit grosse, wenig bekannte Gebiete durchforscht, so vielseitiger Natur sind, dass für ein einzelnes, später aus dem Beobachtungsmaterial herausgegriffenes und ausführlicher zu behandelndes Thema sich allerhand Lücken in den Details der Beobachtung herausstellen.

Von einem andern Eisensäuerling, der sich bereits in einiger Entfernung vom Demavend, nämlich etwas nördlich vom Dorfe Ah befindet, und welcher ausser Eisenocker auch Kalktuff absetzt, habe ich bereits in eben jenem Briefe an Hofrath v. Hauer gesprochen. Es dürfte derselbe sein, auf welchen Sie mich in Ihrem freundlichen Schreiben aufmerksam machen.

Noch eine stark eisenhaltige, kalte Quelle, welche mit demselben Recht oder Unrecht zu dem Demavendgebiet zu rechnen ist, wie die von Ah, insofern sie sich ebenfalls auf der Südseite der Hauptkette

des Alburns' befindet; wurde von mir auf dem Wege von Stadt Demavend nach dem Taarsee aufgefunden, und zwar im schmalen Thale Gelariwar. An dem Bachbett dieses Thales verfolgt man auf eine lange Strecke die gelbbraunen Niederschläge dieses Säuerlings.

Da die beiden letztgenannten Eisenquellen aus ältern Schichtgebilden, das Ab i ferenghi aus Trachyt und die Quelle von Dariätsche aus einem jungen Conglomerat entspringt, so ergibt sich, dass die kalten Eisensäuerlinge am Demavend und in dessen Umgebung unabhängig sind von den Formationen, aus welcher sie hervorkommen.

Wenn man oberhalb Dariätsche bei der Besteigung des Demavend weitergeht, so kommt man nach einiger Zeit zu einer kalten, nicht mineralischen Quelle, Namens Nasruh, und noch höher, etwa 4 Stunden oberhalb Abigerm befindet sich ebenfalls eine kalte gewöhnliche Quelle, Namens Siower, welche ziemlich wasserarm ist. Diese beiden Quellen liegen mit der kalten, nicht mineralischen Quelle von Schechser und der kalten Quelle gleich südlich der Therme von Abigerm so ziemlich in derselben ungefähr von Westen nach Osten gehenden Linie. Es könnten also alle diese 4 Quellen einer und derselben Spalte entsprechen. Doch ist das nicht im mindesten eine sicher hinstellende Behauptung. Die betreffenden Quellen entspringen übrigens aus verschiedenen Gesteinen, und die Quelle Nasruh befindet sich nahe der Grenze eines gewissen mesozoischen Kalksteines gegen einen aus trachytischen Massen bestehenden Abhang, kann also auch ganz unabhängig von Spaltenbildungen sein. Auch blieb noch eine Schwierigkeit bei der Annahme jener Spalte zu erklären übrig. Dieselbe würde nämlich mit der andern idealen Spalte sich kreuzen, auf welche wir möglicherweise die Eisensäuerlinge des Ab i ferenghi und von Dariätsche beziehen können. Im Falle solcher Kreuzung wäre eine Mischung der verschiedenen Quellwasser wahrscheinlich, und wir sehen doch diese Mischung nicht eintreten. Sie sehen also, dass ich hier nicht im Stande war, alle Zweifel zu heben, sondern nur einige spärliche Beobachtungen machen konnte.

Die Stelle des Berges, wo ich in der Nacht vom letzten August zum ersten September im Freien übernachtete, heisst Busmitschal-i-bäläh. In dieser Gegend und etwas weiter abwärts bei Busmitschal-i-päjin befinden sich noch einige, äusserst bedeutende, kalte Quellen. Im Allgemeinen wird der Berg nach oben sehr arm an von innen zu Tage tretenden Wasseradern, wie das zwar einem allgemeinen Gesetz entspricht, jedoch hier ziemlich auffällig ist, da oberhalb Busmitschal erst der eigentliche Kegel des Demavend, allerdings ein Aufschüttungskegel beginnt.