

## Ueber einige Bildungen der jüngeren Epochen in Nord-Persien.

Von Dr. Emil Tietze.

In meinem Aufsatz: Zur Theorie der Entstehung der Salzsteppen (Jahrbuch der geol. Reichsanst. 1877) hatte ich Gelegenheit, über einen grossen und wichtigen Theil der Quartärbildungen Persiens, nämlich über die Ausfüllungsmassen der Zwischenräume zwischen den Gebirgszügen des persischen Hochlandes mich zu äussern. In den folgenden Seiten sollen einige kleine Beiträge zusammengestellt werden, welche theils zur Ergänzung des früher Gesagten, theils zur Charakteristik der jüngeren und jüngsten Bildungen im Albursgebirge und in dessen caspischen Vorlande dienen können. Da es bei einigen dieser Bildungen zweifelhaft blieb, ob man sie mit Recht als quartär bezeichnen konnte und ob denselben nicht vielmehr ein etwas höheres Alter zukommt, so wurde der Ausdruck Quartärbildungen, der sonst ganz passend gewesen wäre, im Titel dieser Schrift vermieden.

Ich habe mich zu dieser Mittheilung erst nach einigem Zögern entschlossen, da die meisten der anzuführenden Daten von sehr geringem allgemeinem Interesse sind, und namentlich weil einige der dabei aufgeworfenen Fragen aus Mangel an genügenden Beobachtungen zu keiner annähernd befriedigenden, geschweige definitiven Lösung gebracht wurden. Deshalb macht auch der folgende Aufsatz den Anspruch auf Abgeschlossenheit in noch geringerem Grade als meine früheren Mittheilungen über Persien. Andererseits mag es nicht unnütz sein, der Aufmerksamkeit künftiger Beobachter etwas zu Hilfe zu kommen, welche ja manchmal für die kleinsten Anhaltspunkte bei Studien in wenig bekannten Gegenden dankbar sind. Bei der Unbekanntheit mit den wesentlichsten der zu lösenden Fragen ist es oft so schwer in einem weiten, wenig untersuchten Gebiete die erste Orientirung zu gewinnen, dass ich völlig zufrieden bin, wenn die mitzutheilenden Hinweise sich nach dieser Richtung hin als brauchbar erweisen.

## Schotter-Conglomerate und jüngere Bildungen am Südfusse des Alburs.

Zunächst will ich von einigen Conglomeratbildungen sprechen, welche an mehreren Stellen am Südfusse des Alburs entwickelt sind.

Eine nicht uninteressante diesbezügliche Beobachtung lässt sich am Wege von Teheran nach der Stadt Demavend machen. Dieser Weg führt bis zur Localität Surkhhasar über die Ebene, welche bis zu dieser Localität hin sich ostwärts allmähig verschmälert. Im Norden behält man dabei die Hauptkette des Alburs zur Linken und nach einiger Zeit hat man auch Berge zur Rechten. Es ist dies eine dem Alburs vorliegende, relativ niedrigere Gebirgsmasse, zu deren niedrigsten in der Ebene verschwindenden, westlichsten Ausläufern der Hügel des königlichen Schlosses Tuschan tepe gehört, und welche in dieser Gegend den Namen Kuh i Surkhhasar führt.

Hier bei Surkhhasar ist aber die Ebene zu Ende. Man übersteigt jetzt, um in das Flussthal des Dschedscherud zu gelangen, welches man bei dem auf dem linken jenseitigen Ufer dieses Flusses gelegenen Karavanserai Kemard erreicht, ein flachwelliges Hügelland, welches eine Querverbindung des Kuh i Surkhhasar mit dem Alburs oder zunächst mit der Kotel i Kutschik genannten, niedrigeren östlichen Verlängerung des Schemirankammes herstellt.

Dieses Hügelgebiet bildet gegenwärtig einen ausgesprochenen Theil der Wasserscheide zwischen den wasserarmen Bächen, die vom Südfall des Schemiran herabkommen, einer- und dem Dschedscherud andererseits.

An der Oberfläche wenigstens zeigten sich diese Hügel durchgehend aus geroltem Schotter zusammengesetzt, dessen Bestandtheile verschiedenen der im Alburs auftretenden älteren Gesteine entsprechen und bisweilen von beträchtlicher Grösse sind. An einigen Punkten beobachtet man, dass diese Schottermassen eigentlich zu losen Conglomeraten verkittet sind. Durch Zersetzung des Bindemittels der letzteren wurden die einzelnen Rollstücke frei und bedecken in dieser Form die sterile Oberfläche jener Hügel.

Die Conglomerate sind horizontal geschichtet. Das sieht man stellenweise schon auf der Surkhhasar zugekehrten Seite der Hügel. Ganz evident aber zeigt sich diese Thatsache im Dschedscherudthale, bei Kemard selbst. In der Nähe der Brücke nämlich, die hier über den Fluss führt, thürmen sich die losen Conglomerate und Schotterbänke mauerartig empor. Der Fluss hat in dieser Gegend verschiedene ältere Gesteine blogelegt. Z. B. stehen an beiden Flussufern, etwa 20 Minuten unterhalb der Brücke, rothe Felsmassen heraus. Dieselben erwiesen sich als ein mit älteren Conglomeraten verbundener rother Sandstein, auf welchem eine lagerartige Decke von zersetztem, wahrscheinlich diabasischem Grünstein ruht, der zu beiden Seiten des Thales Felsvorsprünge bildet. Der Grünstein wird dann abermals von einem braun-gefärbten Conglomerat bedeckt. Die ganze Partie älterer Gesteine (ich vermute in dem Sandstein den devonischen alten rothen Sandstein des Alburs) ist deutlich sattelförmig angeordnet, wie man namentlich

an den deutlicheren Aufschlüssen des linken Flussufers erkennt. Ein wenig flussaufwärts, oberhalb der Brücke und bei dieser selbst, befinden sich intensiv grüne Entblösungen, welche den von mir sogenannten grünen Schichten des Alburs angehören. Diese letzteren Aufschlüsse stehen indessen mit den vorher genannten in keinem unmittelbaren oberflächlichen Zusammenhange. Die Schotter- und Conglomeratmassen liegen völlig discordant über diesem älteren Gebirge.

Dass aber auch in dem Hügellande, selbst gegen Surkhasar zu, der feste ältere Kern des Gebirges stellenweise nicht allzu tief unter dem Schotter steckt, könnte durch das Hervortreten einiger, wenn auch wasserarmer Quellen auf dieser Strecke angedeutet sein, insofern man an solchen Punkten annehmen darf, nahe der Basis der durchlässigen Schottermassen angelangt zu sein.

An der linken Thalseite des Dschedscherud bei Kemard sind die genannten Schotterbildungen zwar auch noch, aber nicht mehr weit verbreitet. Dort schliesst sich ihre Verbreitung der heutigen Thalfurche an.

Handelt es sich nun um das Alter dieser Schotterbildungen, so beweist ihre horizontale oder doch nur äusserst wenig gestörte Lage über einem dislocirten Gebirge eine jüngere Bildungsperiode. Die Frage kann dann lauten, sind diese Ablagerungen marin oder nicht? Man könnte etwa zum Vergleich an die von Stoliczka (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesell. 1875, p. 241) für neogen und marin gehaltenen Schotterbänke in Ost-Turkestan denken, wenn nicht die Entfernung der verglichenen Bildungen gar zu gross wäre und wenn nicht die Entwicklung unserer Conglomerate eine gar zu locale wäre, obschon ähnliche Conglomerate noch an einigen Punkten am Südfusse des Alburs vorkommen. Auch fehlen hier als nächste Unterlage der Conglomerate alle älteren, sicheren Tertiärbildungen, die wir sonst in Nord-Persien kennen, und die Annahme, dass ein Uebergreifen des Meeres über die letzteren in allerjüngster Zeit stattgefunden haben könne, wird, wie ich in dem Aufsatz über die Salzsteppen andeuten konnte, durch die geologische Beschaffenheit des persischen Hochlandes in keiner Weise unterstützt. Andererseits schliessen sich die erwähnten Schotterbänke durchaus nicht an den heutigen Flusslauf des Dschedscherud an, wie man das bei diluvialen Flussablagerungen gern voraussetzen würde. Die vorliegende Frage, deren Interesse, wie ich gern einräume, zunächst ein rein locales ist, gestaltet sich deshalb zu einer schwierigen und ihre Lösung kann füglich nur von einer Specialuntersuchung erwartet werden.

Inzwischen aber mag es gestattet sein, versuchsweise eine der denkbaren Möglichkeiten anzugeben, welche der späteren Prüfung vorschweben müssen.

Teheran ist eine wasserarme Stadt. Die spärlichen vom Schemirangebirge herabkommenden Gewässer reichen nur sehr nothdürftig aus, um dem Wasserbedürfnisse der immerhin zahlreichen Bevölkerung zu genügen. Schon manchmal ist deshalb von Seiten intelligenter Perser die Frage aufgeworfen worden, wie in Zukunft jenem Mangel abzuhelpen sei, und man sprach mir wiederholt von dem Plan die Wassermassen des Dschedscherud nach der Stadt zu leiten. Es ist nicht meine Aufgabe, hier die Schwierigkeiten eines solchen Unternehmens zu erörtern, welches einen Aufwand von Geld und Arbeit voraussetzt, der

selbst die Autoritäten einer volkreichen europäischen Grosstadt zu ernstlichen Bedenken herausfordern könnte. Ich will nicht über den wohl tunnelartig zu denkenden Durchstich reden, der vom rechten Ufer des Flusses aus entweder in der Richtung nach Surkhhasar zu oder besser weiter flussaufwärts, in der Nähe des Kotel i Kutschik angelegt werden müsste und von den Nachtheilen, welchen ein solcher Durchstich an manchen Stellen in einem nur lose verkitteten und deshalb beweglichen Schotter- und Schuttterrain ausgesetzt wäre, ich will nur eine gewisse Originalität oder Merkwürdigkeit des Zusammentreffens der Dinge betonen, welche für dieses Project eintreten würde, wenn sich die Vermuthung bestätigen sollte, dass einmal vor Zeiten der Dschedscherud seinen Abfluss nach der Ebene von Teheran hatte, deren Bewohner heute einen wasserreichen Fluss gut brauchen könnten.

Mit einer derartigen Annahme würde sich die geschilderte Art jener Schotterablagerung vielleicht vertragen und wir hätten dann in diesem Schotter einen etwa der jüngeren Neogenzeit angehörigen Flussschotter vor uns, wenn man will, ein Seitenstück zu unserem Wiener Belvedere-schotter. Die eigenen Ablagerungen des Dschedscherud würden dann (in dem Hügelgebiet zwischen Surkhhasar und Kemard) einen Theil der Wasserscheide zwischen diesem Fluss und den Bächen des Schemirangebirges bilden helfen. Wenn man bedenkt, dass unter den Gebilden, welche heute die Wasserscheide zwischen dem caspischen und dem Aral-See zusammensetzen, sich doch jedenfalls auch Ablagerungen des Oxus befinden, also eines Flusses, welcher nach den neuesten Ermittlungen noch im 9. Jahrhundert p. Chr. sein altes Bett behauptete, so hätte jene Thatsache nichts gar so Auffallendes an sich.

Um die Richtigkeit der ausgesprochenen Vermuthung voll zu erweisen, müsste durch zukünftige Untersuchungen noch festgestellt werden, dass in dem Thale, das sich von Surkhhasar gegen die Ebene von Teheran fortzieht, und in dieser Ebene selbst noch Spuren eines alten Flusslaufes finden, und es müsste gezeigt werden, warum der Fluss sein heutiges Bett leichter einnehmen und behaupten konnte, als das vorausgesetzte alte.

Die erste jener Bedingungen ist nicht so einfach zu erfüllen, weil sich vielleicht darüber streiten lässt, ob die eine oder die andere Erscheinung, welche auf fluviatile Einflüsse hinweist, mit den heutigen Wasserläufen zusammenhängt oder mit jenem präsumirten alten Flusslaufe. Ich bin sogar selbst der Meinung, dass die meisten der gerundeten Schottersteine, welche man oberflächlich, namentlich nördlich der persischen Hauptstadt manchenorts liegen sieht, auf die Bäche des Schemirangebirges zurückzuführen sind. Auch werden die späteren, zum mindesten in der Diluvialzeit begonnenen und unserer anderwärts entwickelten Anschauung gemäss heute noch in der Fortbildung begriffenen, subaerischen Ausfüllungsmassen der persischen Hochthäler Vieles haben maskiren und nivelliren können, was etwa von Resten eines alten Flussbettes vorhanden war, so gut wie ganze Hügelketten oder doch deren niedrige Fortsetzungen von solchen Massen verdeckt und versteckt wurden, wie ich das ebenfalls schon bei anderen Gelegenheiten erörtert habe.

Ueber die Zusammensetzung und Mächtigkeit dieses Ausfüllungsmaterials bei Teheran geben, wie ich im Vorbeigehen einschalten will, die bei den neueren Befestigungen gezogenen Wallgräben und die Brunnengrabungen einigen Aufschluss. Auf der Nordseite der Stadt sieht man da einen oft röthlich gefärbten sandigen Lehm oder lehmigen Sand, in welchem kleine eckige Gesteinsbruchstücke vielfach eingeschlossen sind. Dieses Gebilde ist für Wasser ziemlich durchlässig, und kann man sich eine Vorstellung von seiner Gesamtmächtigkeit machen nach der Tiefe der in der Stadt vorhandenen Brunnen, insoferne man beim Brunnengraben natürlich erst dann auf Wasser trifft, wenn diese mit kleinem Gebirgsschutt vermengten lössartigen Absätze annähernd durchteuft sind. Ein Brunnen, der im Hause des indo-europäischen Telegraphen-Bureaus gegraben wurde, gab bei 46 Arschin Tiefe Wasser (ein Arschin etwas über 1 Meter, etwa  $3\frac{1}{2}$  Fuss), ein anderer Brunnen im Hause des zur Zeit meines persischen Aufenthaltes im Dienste der persischen Regierung stehenden Generals Andréini gab Wasser bei 53 Arschin Tiefe <sup>1)</sup>.

Schon auf der Südseite der Stadt, also in grösserer Entfernung vom Gebirge, walten Ablagerungen vom Typus des echten persischen Steppenlöss vor, welche dann auch am Wege über Daulatabad nach Schahabdulasim angetroffen werden, abgesehen von den den dortigen Bergen zu allernächst gelegenen Strecken, wo sich wieder Schuttelemente dem Löss beimischen. Der Löss, der hier bei Schahabdulasim und in der Nähe der Ruinen von Rei bereits Salzausblühungen aufweist, zieht sich dann weithin theils östlich nach der Veraminer Ebene zu, theils auch in westlicher Richtung fort.

Die nivellirende Gewalt so mächtiger und ausgedehnter Bildungen kann also leicht die Spuren von Vorgängen verwischt haben, welche sich, sei es zur neogenen, sei es zur frühesten Diluvialzeit, aber jedenfalls vor dem Absatz eines grossen Theils des Steppenlöss in diesem Gebiete zugetragen haben. Immerhin gibt es wenigstens eine der Beobachtung zugängliche Thatsache, welche unter Umständen mit dem vermuthungsweise discutirten alten Flusslaufe in Beziehung gesetzt werden kann.

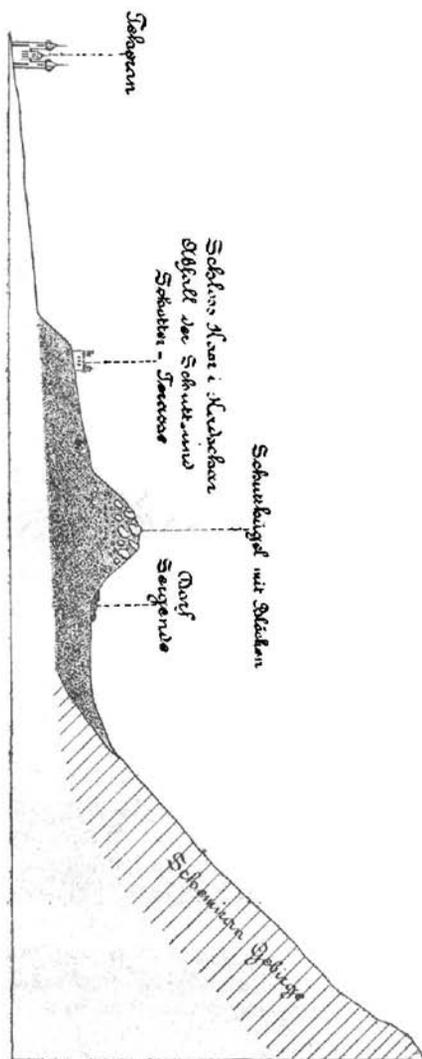
Dr. J. E. Polak in seinen topographischen Bemerkungen zur Karte der Umgebung und zu dem Plane von Teheran (Mitth. der geogr. Ges., Wien 1877) hat bereits sehr richtig erkannt, dass der Schemirankette gegen Teheran zu einige Vorstufen nach der Ebene zu vorliegen. Er spricht von drei Terrassen, in denen von der Wüste aus der Boden gegen das Albursgebirge langsam aufsteige: *a)* von der Wüste bis zum Lustschloss Kasr Kadschar, *b)* von da bis zu Anfang der Schemiraner Dörfer (Sergende, Tedschrisch u. s. w.), *c)* die Vorhügel, die ins eigentliche Gebirge übergehen.

<sup>1)</sup> Gegen die Ränder des Gebirges zu nimmt selbstverständlich die Mächtigkeit der Ausfüllungsmassen der Hochebene ab. Z. B. gelangte man im Garten des Landhanses des Herrn Andréini zu Sergende beim Brunnengraben schon nach 14 Arschin Tiefe auf Wasser, welches daselbst im Brunnenschacht sofort 7 Arschin hoch aufstieg. Die Mächtigkeit der diluvialen Massen bei Sergende oder an anderen Punkten gleicher Entfernung vom Gebirge würde übrigens natürlich beträchtlich grösser sein, wenn man die Höhe und Mächtigkeit der daselbst entwickelten unregelmässigen, später zu besprechenden, Schutthügel noch dazu rechnen wollte.

Nun kann man den Ausdruck Terrasse im geologischen Sinne hier nur für eine dieser Stufen, nämlich für die unter *b*) begriffene Stufe anwenden. Die Stufe *a*) ist nichts anderes als die langsam und durchaus allmählich nach Süden sich abflachende Steppenebene selbst, auf welcher Teheran steht, und die Stufe *c*) besteht aus unregelmässig

geformten Hügeln, deren orographische Selbstständigkeit und zonenartige Anordnung längs dem Fuss des Gebirges zwar augenfällig, deren Gestalt jedoch nur in minder typischer Weise terrassenförmig genannt werden darf.

Die Stufe *b*) indessen, auf welcher an ihrem Teheran zugekehrten Rande das erwähnte Kad-scharenschloss erbaut ist, hat alle Merkmale einer wahrhaften Terrasse an sich. Sie besitzt einen regelmässigen, wenn auch nicht zu steilen Absturz gegen die Ebene zu und eine langsam aufsteigende ebene Oberfläche gegen die Dörfer Sergende, Gulahek und Rustamabad zu, wo dann die niedrigen Vorhügel des Schemirangebirges beginnen, in deren Bereich beispielsweise der Markt flecken Tedschrisch und das königliche Lustschloss Niaweran gelegen sind. Die Oberfläche der Terrasse ist, wie ich noch anführen will, vielfach mit losen Steinen bedeckt. Elemente von Gebirgsschutt scheinen an ihrer Bildung vielfachen Antheil zu haben. Sogar von Teheran aus kann man, aus den nördlichen Thoren der Stadt ins Freie tretend, die beschriebene Gliederung des Bodens bei gewissen Beleuchtungen vortrefflich übersehen, eine Gliederung, welche, wie ich hinzufügen muss, durchaus keinem allgemeinen Verhalten am Südfuss des Albus entspricht, sondern in dieser Weise auf den Südrhang der Schemiranbette beschränkt bleibt.



Die beistehende Profilskizze mag ganz schematisch diese Verhältnisse zwischen Teheran und dem Gebirge erläutern helfen.

Wer blos mitteleuropäische Gebirge und Thäler kennt, wird vielleicht von einer Terrasse mehr oder weniger weiter kein Aufhebens machen, sogar in den Thälern des Albus selbst gibt es Terrassen

genug, aber für die flussarme persische Plateaulandschaft, an deren Grenze wir uns hier befinden, erscheint die Sache anders.

Das betonte localisirte Verhalten der beschriebenen Terraingestaltung fordert jedenfalls dazu auf, nach localen Ursachen derselben zu forschen, und da scheint nun die Idee nicht ausgeschlossen, dass wir in der fraglichen Terrasse die Spuren eines alten Flusses sehen dürfen, dessen letztes Bett selbst freilich schon längst von jüngeren Gebilden verdeckt wurde, und dass wir in dem Absturz der Terrasse gegen Teheran zu die Reste eines alten Ufers vor uns haben, dessen ursprünglich wohl steilere Böschung im Lauf der Zeiten sich etwas abgeflacht hat. Ist diese Erklärung nicht gut, so hat sie doch den Vortheil, vorläufig die einzige zu sein. Wenigstens gelingt es mir nicht, die fragliche Terrasse in anderer Weise zu begründen, man müsste denn an eine in jüngster Zeit stattgehabte Verwerfung denken, durch welche die hier entwickelten jüngsten Gesteinsglieder betroffen worden wären.

Gibt man aber die Annahme einer alten Flussterrasse in unserem Falle als möglich zu, so fehlt uns der dazu gehörige Fluss, wenn wir nicht im Sinne der früheren Auseinandersetzung den gehobenen Schotter zwischen Surkhhasar und Kemard für alten Flussschotter des Dschedscherud halten, und uns vorstellen, dass dieser Fluss (einer der wasserreichsten auf der Südseite des Alburs) vor Zeiten seinen Abfluss nach der Ebene von Teheran hatte. Die kleinen Bäche, welche von dem Schemiran herabkommen, haben schon deshalb mit jener Terrasse nichts zu thun, weil ihr Lauf von Anfang an zu dem Verlauf der Terrasse senkrecht sein musste. Sie können nur Nebenflüsse eines Flusses gewesen sein, der hier eine Strecke lang dem Schemiran parallel ging.

Wenn also die angeführten Thatsachen die Möglichkeit zulassen, dass der Dschedscherud einst nach der Ebene von Teheran zu seinen Lauf gehabt habe, so bleibt noch immer zu untersuchen übrig, wie so es (jene Hypothese zunächst als erwiesen vorausgesetzt) kommen konnte, dass der Fluss ein neues Bett dem alten vorzog. Ich leugne nicht, dass für diese Frage vor Allem die mir fehlende genaue Kenntniss von der Beschaffenheit des heutigen Flussbettes abwärts von Kemard erforderlich wäre. Ich kenne eben von dort thalabwärts den Dschedscherud nur an zwei Punkten, nämlich dort, wo man denselben am Wege von Teheran nach Semnan und Chorassan, und dort, wo man ihn auf dem Wege von Teheran nach Weramin überschreitet<sup>1)</sup>. Diese Punkte liegen

<sup>1)</sup> Der Weg von Schahabdulasim nach Weramin führt über Talamabad, Gertschek und Cheirabad. Man passirt den durch Speisung der zahlreichen, nach den verschiedenen Dörfern der Weraminer Ebene führenden Irrigationscanäle schon sehr reducirten Dschedscherud auf einer gemauerten Brücke etwas östlich vom Dorfe Gertschek und etwa zwei Farsach westlich von der Stadt Weramin. Der Fluss geht von hier nach Süden am westlichen Ende des Hügelzuges von Kenarigird vorbei, vermuthlich dem Keretschflusse zu, der im Süden jenes Hügelzuges, dort, wo das Dorf Kenarigird liegt, vorbeikommt. Der Fluss hat bei Gertschek noch einen schnellen Lauf und rasches Gefälle, welcher Umstand wenigstens nicht gegen die Jugendlichkeit seines dortigen Bettes spricht. Noch ein anderer Umstand verdient daselbst bemerkt zu werden. Am rechten Ufer des Dschedscherud bei Gertschek erheben sich nämlich über der vom Fluss durchschnittenen Ebene knapp am Fluss sehr niedrige Hügel, welche aus theilweise schon locker verkittetem, kleinem, dem Alburs

aber schon am Rande der Ebene, bezüglich in dieser selbst, gewähren also keine Einsicht in die Gebirgsverhältnisse, denen sich der Fluss vor seinem Austritt in die Ebene unterhalb Kemard anbequemen muss. Nur das Eine scheint mir höchst wahrscheinlich, dass der Dschedscherud, wie die bei Kemard selbst bestehenden Verhältnisse erweisen, in einem bis kurz vor seinem Austritt in die Ebene ziemlich verengten Bette festes Gestein durchsägt. Ich mache hierbei darauf aufmerksam, dass die Entfernung von Kemard bis zum südlichen Gebirgsrande keine grosse ist.

Ferner ist festzuhalten, dass die grösstentheils aus paläozoischen oder mesozoischen Kalken zusammengesetzte Gebirgsmasse des Kuh i Surkhhasar, deren Entstehung als Gebirge unter allen Umständen in die Zeit vor den discutirten Veränderungen gesetzt werden muss, ungefähr im Meridian von Kemard nach Osten zu abfällt und abgeschlossen erscheint. Das hügelige Vorland des Alburs, welches man östlich von Kemard auf dem weiteren Wege nach der Stadt Demavend zu passirt, und welches in diesem Fall nicht mehr aus Schotterconglomeraten und ähnlichem losem Material, sondern aus soliden älteren Gesteinen besteht, ist nach Süden hin offen und von keiner Fortsetzung des Kuh i Surkhhasar geschlossen.

Der Fluss durchbricht also unterhalb Kemard keineswegs das Gebirge von Surkhhasar (wenn man darunter nicht die Fortsetzung der dasselbe zusammensetzenden Gesteine, sondern die rein orographische Erhebung versteht), sondern er tritt nur an den Ostabfall dieser Gebirgsmasse heran, geht im Ganzen aber doch, wenn auch in festem Gestein, neben derselben vorbei.

Des weiteren ist festzuhalten, dass der gegenwärtige Lauf des Dschedscherud unterhalb Kemard ein Querthal ist, und dass der hypothetisch discutirte ehemalige Lauf des Flusses in einem Längsthale stattgehabt hätte.

Dass sich Flüsse nun gern an Gebirge aus festerem Gestein herandrängen, dass sie dagegen in losen Erd- oder Gesteinsanhäufungen ein veränderlicheres Bett haben und im festen Gestein, wenn sie es einmal gefunden, ein constanteres, dass sie in einem Längthal ihr Bett minder leicht behaupten als in einem Querthal, das sind unleugbare und schon verschiedene Male in der Literatur erörterte That-sachen. (Vergl. auch meinen Aufsatz über die Bildung von Querthälern, Jahrb. der geolog. R.-Anst. 1878.)

Eine kleine meridionale Bodenanschwellung in der Gegend von Surkhhasar (dergleichen lassen sich anderwärts im Alburs nachweisen) konnte leicht zu Gunsten des heutigen Querthales entscheiden.

Um ohne die widerstrebende Annahme von Spaltenbildung plausibel zu finden, dass der Dschedscherud sich in dem niedrigen Bergland südlich von Kemard ein Querthal in festem Gestein bildete, anstatt das breite, hochgelegene Längenthal zwischen Surkhhasar und Teheran

---

entnommenen Gebirgsschutt bestehen, und welche dem Flusslaufe folgen, also in ihrer Entstehung wohl mit dem Flusse selbst irgendwie zusammenhängen, in welcher Weise blieb mir freilich unklar. Die Thätigkeit des Flusses selbst konnte schwer solche Anhäufungen zu Stande bringen. Vielleicht hat man es mit künstlichen Dämmen aus alter Zeit zu thun.

zu behaupten oder aufzusuchen, darf auf die unzweifelhafte Thatsache von dem einst relativ höheren Niveau des Flusses hingewiesen werden. Nimmt man die besprochenen conglomeratischen Schotterbänke für Absätze des Flusses, dann ist diese Thatsache ohnehin klar; ganz evident aber wird dieselbe durch die hohen und mächtigen Thalterassen illustriert, welche oberhalb Kemard sich dort befinden, wo der Fluss jenseits des Kotel i Kutschik inmitten des Gebirges verläuft.

Dort jenseits der östlichen Verlängerung der Schemirankette nämlich fliesst der Dschedscherud in einem Längsthal, in welchem von unten nach oben die Dörfer Rudek, Hadschiabad und Uschon liegen. Erst von Uschon an aufwärts, bei welchem Dorfe der Igelrud, auch ab i Ahar genannt, der westlichen Verlängerung dieses Längsthals entsprechend in den Dschedscherud einmündet, ist der Lauf dieses letzteren wieder ein ausgesprochenes Querthal. Mächtige und sehr regelmässige Thalterrassen sieht man daselbst schon unterhalb Rudek und namentlich auch in nächster Nähe von Uschon.

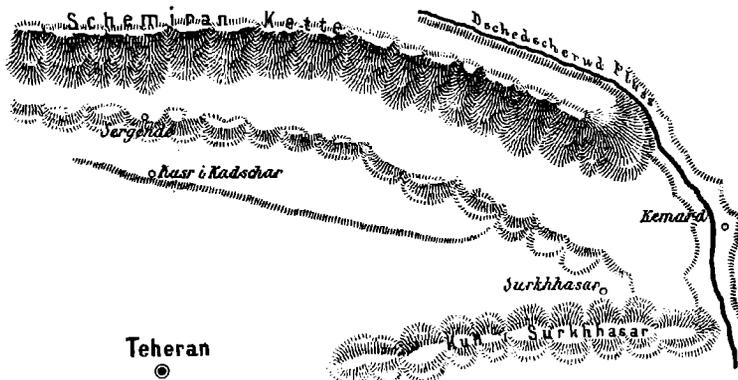
Befand sich also der Fluss einst in der relativen Höhe dieser Terrassen (ich sage relativen im Hinblick auf den Gedanken einer continuirlich fortgesetzten Emporhebung des Gebirges), dann konnte er wohl auch über ein Terrain den heutigen Weg finden, welches in seinen mittleren Erhebungen heute freilich zu überfluthen für ihn ein Ding der Unmöglichkeit wäre.

In dem ganzen nördlichen Theil des persischen Hochlandes macht sich der Umstand namentlich für die ebeneren Gebiete desselben geltend, dass dieses Hochland nach seinem östlichen Theile zu sich erniedrigt, oder besser gesagt, in seiner Erhebung zurückgeblieben ist. Diese Höhendifferenzen betragen einige tausend Fuss. An den heutigen Wasserläufen ist jener Umstand leicht erkennbar. Dorthin nach diesem erniedrigten Theil, der hauptsächlich den Charakter einer Salzsteppe angenommen hat, streben alle Flüsse des Landes, welche das Meer nicht finden können. Nehmen wir nun alle gebirgsbildenden Hebungserscheinungen als fortwirkende, continuirliche an, so dürfte sich die Differenz zwischen den mittleren Höhen der schneller aufsteigenden Bodenmassen im Westen und denjenigen der in langsamerer Bewegung zurückbleibenden Bodenmassen im Osten mehr und mehr gesteigert haben. Es konnte also auch bei Flüssen, sofern ihnen dafür einiger Spielraum blieb, die Tendenz, ihre Mündung in die Ebene weiter ostwärts zu verlegen, eintreten. Dafür wäre in unserem Falle der Dschedscherud ein Beispiel.

Ich bin weit entfernt, die hier nur versuchsweise entwickelten Ansichten, welche übrigens auch, wenn fest begründet, nur ein locales Interesse in Anspruch nehmen könnten, der Wissenschaft als sichere Ergebnisse aufdrängen zu wollen. Ich muss deshalb den Leser, der vielleicht solche positive Ergebnisse zu finden erwartete, um Entschuldigung bitten, wenn ich mich nicht mit der Angabe der einfachen Thatsachen begnüge, dass zwischen Surkhhasar und Kemard Schotterbänke in einer räthselhaften Position und am Südfusse des Schemiran gewisse Terrassenbildungen vorkommen. Ich habe indessen hier, wie bei Allem, was ich bis jetzt gleichsam stückweise über persische Geologie mittheilen konnte, mehr einen hoffentlich glücklicheren Nach-

folger in Persien, als den Beifall unbetheiligter Leser der mir jetzt näher stehenden Fachkreise im Auge gehabt. Es mag wenigstens, wie schon Eingang dieser Arbeit betont wurde, nicht ganz müssig sein, durch Präcisirung bestimmter Aufgaben einige Ordnung in das Chaos von Beobachtungen zu bringen, welches sich einem Reisenden in der grossartigen und complicirten Gebirgswelt eines Landes wie Iran entgegenstellen kann. Ob dann die Lösung solcher Aufgaben in einer schon angedeuteten Richtung erfolgt oder nicht, kann mir gleichgiltig sein.

Die beistehend abgedruckte, rein schematische und unter Hingewlassung alles nebensächlichen Details ausschliesslich zur Erläuterung der geschilderten Verhältnisse bestimmte Kartenskizze zeigt die Terrasse bei Kasr i Kadschar, die früher erwähnten Schutthügel bei Sergendä und die Bodenerhebung zwischen dem Dschehscherud und der zwischen zwei Gebirgsketten eingeschlossenen Ebene zwischen Teheran und Surkhhasar.



Es mögen hier noch einige Beobachtungen über ähnliche Schotterbildungen wie die beschriebenen angereicht werden, welche an anderer Stelle am Südfusse des Alburs von mir beobachtet wurden, und für welche, wenn wir die locale Selbstständigkeit derselben annehmen wollen, auch locale Entstehungsursachen zu finden wären. Die Aehnlichkeit der zu erwähnenden Schotterbildungen untereinander und mit der beschriebenen Bildung von Surkhhasar ist jedenfalls noch kein notwendiger Beweis für die etwaige Zusammengehörigkeit derselben zu einem und demselben Absatzgebiet, als welches man sich etwa ein Seebecken vorstellen könnte, dessen Brandung noch in jüngerer Zeit bis an den südlichen Fuss der Albursberge gereicht hätte. Diese Aehnlichkeit ist ihrem Grade nach nicht grösser, als es die gegenseitige Aehnlichkeit zum Beispiel der flach, aber deutlich geneigten breiten Schotterfelder ist, über welche mehrere der heutigen Flüsse des Alburs in deltaartiger Vertheilung den Fuss dieses Gebirges bei ihrem Austritt in die Hochebene verlassen. (Vergleiche meinen Aufsatz über die Entstehung der Salzsteppen. Jahrb. 1877, pag. 347 [7].)

Ein derartiges Seebecken, wie das oben gedachte, gegen dessen Voraussetzung man sich jedoch nicht oft genug aussprechen kann, würde ja auch längs der südlich vom Alburs entwickelten Hügelzüge, als an seinen anderen Ufern analoge Spuren seiner Existenz haben zurücklassen müssen, wofür aber keinerlei Anhaltspunkte vorliegen.

Eine halbe Stunde östlich von Abdullabad, auf dem Wege nach Lasghird, passirt man ein meist trockenes, tief in sehr mächtige Schotterbildungen eingerissenes Flussbett, welches die hauptsächlich aus den Gesteinen der miocänen Salzformation bestehende, etwa drei Farsach breite Hügelmasse zwischen Abdullabad und Lasghird durchschneidet. Auf der rechten Seite dieses Flussbettes steht auf einer aus solchem Schotter bestehenden Anhöhe eine kleine Ruine in malerischer Oede und Einsamkeit. Die Schotterbildungen erscheinen hier der Salzformation discordant auf- und angelagert. Sie zeigen eine conglomeratische, lose Verkittung und bekunden sowohl dadurch eine gewisse Aehnlichkeit mit denen von Kemard am Dschedscherud, als auch durch den Umstand, dass sie nach dem Bachbett zu in schroffen Wänden aufgeschlossen sind. Andererseits aber zeigt sich hier deutlich der Anschluss der Schottermassen an ein heutiges Flussbett, so dass es für die Beziehung dieser Ablagerung zu einem Flusslauf keiner besonderen Erklärung bedarf.

Schwieriger zu verstehen sind dagegen einige derartige Ablagerungen noch weiter östlich, nämlich in der Gegend von Ahuwan, östlich von Semnan. Das Gebirge von Ahuwan, welches man auf dem Wege von Semnan nach Kusche, bezüglich nach Damghan überschreiten muss, ist gleichsam ein in die Hochebene vorgeschobenes Bollwerk am Südfusse des Alburs. Es besteht in seinem Kern aus älteren Gesteinen verschiedener Formationen, welche von jüngeren Bildungen und unter diesen auch von Schotterbänken umgeben worden. Doch stehen diese letzteren in keiner directen Verbindung mit den eben beschriebenen Schotterconglomeraten bei Lasghird.

Zur besseren Orientirung will ich die jüngeren Gebilde zwischen Lasghird und Ahuwan und Kusche kurz beschreiben.

Geht man von Lasghird aus über die am Fusse des Alburs sich hinziehende Hochebene nach Osten, so überschreitet man zunächst bis etwas hinter dem grossen Dorfe Surkkeh ein völlig ebenes Lössterrain. Von da bis Semnan wird der Boden steiniger und ein klein wenig unebener. Der Löss mischt sich hier mit Elementen von Gebirgsschutt, denn Semnan liegt näher am älteren Gebirge, als Lasghird. Am weiteren Wege von Semnan nach Ahuwan senkt sich etwa einen Farsach lang dieser Boden allmählig, um dann ebenso allmählig wieder gegen das Gebirge von Ahuwan zu aufzusteigen.

Ziemlich genau in der Linie dieser Einsenkung, etwas südlich von dem Caravanenwege, liegt einsam ein modernes Bauwerk. Es stellt eine Art von Portal vor und bildet den Eingang zu einem künstlich gegrabenen Brunnen. Von diesem Portale gelangt man in einer Art schiefen Tunnels oder breiten schrägen Stollens auf hohen breiten Stufen abwärts in die Tiefe, in welcher man Wasser, leider indessen völlig salziges gefunden hat, welches der aufgewendeten Mühe nicht lohnte. Ich schätzte diese Tiefe auf ungefähr 150 Fuss. Der Tunnel ist überall

mehr als eine Klafter hoch und nur in seinem obersten Theil gewölbeartig ausgemauert. Der übrige Theil ist gänzlich frei in einem kleinstückigen Schuttterrain ausgehöhlt, welches hier den Boden der Hochebene zusammensetzt. Es ist, genauer gesagt, ein Terrain, bei welchem in einer lössartigen Masse die Gesteinsstückchen in grosser Menge verbreitet sind, ähnlich der Bodenzusammensetzung bei den nördlichen Wällen von Teheran. Schichtung ward nicht bemerkt. Die Möglichkeit, einen solchen Tunnel, wie den beschriebenen, hier auszuhöhlen, spricht für ein ziemlich festes Zusammenhalten und für grosse Gleichartigkeit des ganzen Materials. Das letztere gehört zu den ohne Beihilfe von ausgesprochenen Wasserläufen gebildeten Ausfüllungsmassen der Ebenen des persischen Hochlandes.

Die Elemente von Gebirgsschutt in der Masse werden immer grösser und gröber und wir steigen in das Gebirge von Ahuwan empor. „Einige Meilen hinter Semnan“, schreibt Grewingk (Geogn. und orogr. Verh. d. nördl. Persiens, Petersburg 1853, p. 112) „geht der Weg durch den Ahijun- (Ahuwan-) Pass, wo Kalksteine vorherrschen und Grünstein auftritt, doch auch mächtige Sand- und Kieslagen angetroffen werden. Ebendieselben, ferner Kalkstein und rothe und weisse Sandsteine sieht man in der Ebene von Ahijun über Damghan nach Schahrud.“

Bemerken will ich nur, dass die aus wenigen Häusern und Caravansereigebäuden bestehende Station Ahuwan auf der Ostseite des zu überschreitenden Gebirges liegt. Ehe man dorthin gelangt, kommt man zu dem verfallenen, noch etwa 2 Farsach von Ahuwan entfernten Orte Tschaschkoran. Vor Tschaschkoran sieht man hauptsächlich dunkle, stellenweise schiefrige Kalksteine von vielfach gestörter Lagerung und Grünsteine. Kuppen von wahrscheinlich diabasischem Grünstein sieht man dann bei Tschaschkoran selbst. Diesen Gesteinen sind stark eisenschüssige Gangmassen untergeordnet. Doch sah ich gerade nichts Abbauwürdiges. Hier bei Tschaschkoran entspringen einige Quellen, die sich sofort zu einem Bach vereinigen, an dessen Rändern sich weisse Salzausblühungen finden, obschon das Quellwasser selbst nicht salzig ist. Weiterhin sieht man gelbe, sandige Mergel, die ich für obercretacisch halte, später Conglomerate und helle Sandsteine mit Schichtenneigungen bis zu 20 Grad und endlich auch bunte Mergel, welche letzteren Gesteine ich sämmtlich für tertiär halte.

Alle diese Gebilde werden, von Tschaschkoran angefangen bis Ahuwan nach der Seite des Albus zu, wo das Terrain sich zwischen beiden Gebirgen einsenkt, vielfach von lose verbundenen Schotterconglomeraten umlagert und stellenweise übergreifend bedeckt. Von Ahuwan weiter östlich, führt der Weg, ehe er wieder in die dem Südfuss des Albus parallele Ebene kommt, durch ein niedriges, flachkuppiges Hügelland, welches ganz aus solchen lose verbundenen Schottermassen besteht, deren Schichtung, wo sie bemerkt werden kann, horizontal ist. Nach dem Verlassen dieser Hügel fällt der Boden in einer langsam geneigten ebenen Fläche ab bis in die Gegend der Station Kuschi. Diese Fläche ist grösstentheils steinig und nur stellenweise besteht sie aus feinschüttigerem oder gar sandigem Material. Hinter Kuschi bis Daulatabad geht aber der Weg über ein ebenes und noch mehr, als

es in diesen Landschaften gewöhnlich ist, vegetationsarmes, oft sehr sandiges Lössgebiet.

Die bewussten Schottermassen erscheinen also auch in diesem Falle ähnlich wie bei Surkhasar als gehoben und selbstständig gegenüber dem Ausfüllungsmaterial der Hochebene, ebenso wie sie allen älteren und zunächst auch den tertiären Ablagerungen gegenüber durch ihre horizontale Schichtung und ihr discordantes Verhalten selbstständig gelagert sind.

Weitere Beziehungen indessen oder Anhaltspunkte für die Entstehung der fraglichen Bildungen zu ermitteln war ich ausser Stande. Meine Bekanntschaft mit dieser nur einmal bereisten Gegend von Ahuwan war dazu vielleicht zu flüchtig. Ein irgend bedeutender Fluss tritt heute in diesem Theil des Alburs nicht aus dem Gebirge, nur kleine Bäche verlassen dasselbe. Ich kann deshalb vorläufig nicht einmal versuchsweise wie beim Dschedscherud den Beweis führen, dass in jener ostwestlich verlaufenden, aber doch nach Ost und West sich abdachenden Terrainsenkung zwischen dem Alburs und dem Gebirge von Tschaschkoran-Ahuwan einst, vielleicht in der jüngsten Neogenzeit das Längenthal eines Flusses bestand, aber ebenso würde es mir als eine durchaus willkürliche Annahme erscheinen, jene Schotterbildungen für marine zu halten.

Im Falle aber der Discutirbarkeit der ersteren Annahme möchte der Umstand zu berücksichtigen sein, dass jenes Längenthal durch eine quer gegen seine Richtung verlaufende Bodenanschwellung für eine zusammenhängende Wassercirculation unzulänglich werden konnte, namentlich wenn bei dem allmäligen stärkeren Hervortreten des trockenen Steppencharakters gegen die Diluvialepoche hin das Klima dieser Gegend ein Austrocknen oder die zunehmende Wasserarmuth der Flüsse begünstigte. Die meridianen Streichungsrichtungen, welche ich in dem Gebirge von Tschaschkoran mehrfach constatirte (vgl. Tektonik d. Albursgebirges, 1877, pag. [23]) würden die Tendenz der Entstehung einer solchen Bodenanschwellung recht erklärlich machen.

Gehen wir am Südrande des Alburs noch etwas weiter ostwärts, so sehen wir hinter Kuschi, bis wohin der steinige Boden langsam abfällt, wieder ein typisches, ebenes Lössterrain, welches sich bis zu dem 3 Farsach von Kuschi entfernten Daulatabad fortzieht. Doch wird jene Bildung hier stellenweise sehr sandig und in Folge dessen oft nahezu vegetationsleer und viel öder als die ohnehin vegetationsarme Steppe es sonst schon ist. Auch weiterhin bis Damghan verläuft der Weg am Rande des Gebirges über eine nahezu ebene Fläche, welche sich stellenweise noch aus sandigem Lehm, stellenweise aber aus stark zerkleinertem Gebirgsschutt bestehend erweist. Unter den Bestandtheilen dieses Schuttes sind, dies sei im Vorübergehen erwähnt, besonders Kalkstückchen herrschend, namentlich eines weisslichen, dichten Kalkes; dann auch eines dunklen und hie und da eines rosenrothen Kalkes, ausserdem aber Stücke von Grünstein (Diorit?) und eines rothen Sandsteins, welcher dem petrographischen Ansehen nach mit dem alten rothen Sandstein des Alburs übereinstimmt. Ich erwähne solche unbedeutende Einzelheiten, weil der hier benachbarte Theil des Alburs zu den wenigst bekannten Gebieten dieser Kette gehört und bei einer

künftigen Untersuchung desselben, wo es sich darum handeln wird, die in den Fragmenten des Gebirgsschuttes repräsentirten Formationen anstehend nachzuweisen, jede einzelne Spur von Wichtigkeit werden kann. Von Interesse kann da besonders die Ermittlung jenes rosenrothen Kalkes im anstehenden Gebirge werden, insoferne man es da mit einem neuen, in der Schichtenreihe der den Albus zusammensetzenden Gesteine bisher noch nicht bekannten Formationsgliede zu thun haben könnte.

Von Damghan weiter ostwärts reisend kommt man über die Ruinen des verlassenen Dorfes Begh und über Memandus, Maniabad und Gaderabad nach Dehi Mullah, der letzten Station auf dem Wege von Teheran nach Schahrud. Der Boden hier besteht fast durchgehends aus Steppenlöss und wird erst bei Dehi Mullah steinig. Hier treffen wir auch wieder auf Schotterbildungen von der Art, wie sie uns früher interessirt haben.

Bereits in meiner Arbeit über die Mineralreichthümer Persiens (pag. [70]) hatte ich Veranlassung, bei Beschreibung des Weges von Dehi Mullah nach dem alten Kupferbergbau am Siotschekel dieser Schottermassen zu gedenken, welche dort deutlich horizontal geschichtete Bänke bilden, aus welchen das ganze Terrain zwischen dem Gebirge und Dehi Mullah besteht. Es ist zwar nicht leicht einzusehen, wie der kleine, hier das Gebirge verlassende Bach solche Mengen von Geschiebmaterial hat absetzen können, indessen ist doch eben wenigstens ein Bach vorhanden, auf den die Geschiebe zurückgeführt werden können, und auch der Umstand, dass sich weiter thalaufwärts schon inmitten des Gebirges Ueberreste ziemlich bedeutender conglomeratisch verbundener Schotterabsätze finden (vergl. l. c. p. [71]), welche wohl in Verbindung mit denen am Aussenrande des Gebirges gedacht werden müssen, spricht für den fluviatilen Ursprung der letzteren. Bei der typischen Aehnlichkeit wiederum, welche diese zu losen Conglomeraten verkitteten Bildungen mit den Schotterconglomeraten von Ahuwan und Surkhhasar besitzen, wird uns die Auffassung der letztgenannten im Sinne eines fluviatilen Ursprungs erleichtert.

### **Culturschichten und Säugethierreste im persischen Steppenlehm.**

Ehe wir die Gegenden südlich der Albuskette verlassen, möchte ich noch einiger Angaben gedenken, welche als Ergänzung unserer Anschauung von den jüngeren Gebilden der persischen Hochflächen dienen können.

Da ich es nicht für unnütz halte, die von früheren Autoren in nicht fachwissenschaftlichen Reisebeschreibungen eingestreuten geologischen Daten in meinem für specielle geologische Kreise bestimmten Aufsätzen an geeigneter Stelle hervorzuheben, um so allmählig ein Zusammenfassen unserer geologischen Kenntniss von Persien zu erleichtern, so will ich bei dieser Gelegenheit auf die interessanten Beobachtungen hinweisen, welche Filippi (note di un viaggio in Persia, Mailand 1865, p. 199—202) im Thale des Flusses Abhar zwischen Sultanieh

und Kaswin anstellte, als er durch die Krankheit eines seiner Reisegefährten bei Sainkale zu längerem Aufenthalt genöthigt wurde.

Der Abhar, einer der das Meer nicht erreichenden Steppenflüsse, fließt in jener Gegend in einem weiten schlammigen Bett. Seine Ufer sind stellenweise steil, wie es bei Lössschluchten üblich ist. Filippi erkannte nun an zwei von ihm beschriebenen Stellen dieser Uferwände einen geschichteten Wechsel von Gebilden, welche ihm einen deutlichen Einblick in den Aufbau der persischen Steppenausfüllungen zu gewähren schienen.

An der einen Stelle, wo die Uferwand sich 4'65 Meter über den heutigen Spiegel des Flusses erhob, fand sich zu oberst eine Schicht, die Filippi einfach als Steppenlehm bezeichnet. Darunter lag eine dünnere Schicht eines Lehmes mit zahlreichen und grossen schwärzlichen Knollen von Brauneisenstein (*ferro idrossidato*), darunter wiederum lag eine dünne Schicht gelblichen Mergels, unterlagert von einer dunkelgrauen Culturschicht mit vielen Bruchstücken von Gefässen aus gebranntem Thon, kleinen Stückchen Kohle und Fragmenten von Knochen. Darunter kommt dann eine Schicht von Thon und Sand und endlich ganz unten ein „sandiger gelber Thon“.

An einer zweiten Stelle, etwa 250 Schritt von der ersten entfernt, liegt unter dem Steppenlehm abermals ein „Lehm und Sand mit grossen schwärzlichen Knollen“ und darunter diesmal direct eine mächtige Culturschicht, welche durch eine sandige Zwischenlagerung in zwei Theile getheilt wird. Eine ähnliche sandige Schicht findet sich an der Basis der Culturschicht und darunter kommt wieder ein Thon, in welchem unteren Thon in einer Tiefe von 3 Metern (unter der Oberfläche) noch ein einzelnes Stück Holzkohle entdeckt wurde.

Nach Waffen oder Werkzeugen wurde in der betreffenden, hier an zwei Stellen aufgeschlossenen Culturschicht vergebens geforscht.

Filippi verfolgte einen Theil der geschilderten Ablagerung des Abhargebietes noch weiter nach Osten bis in die Gegend der Dörfer Kurrumdereh und Kyrwah. Bei Sainkale lagen jene Bildungen noch in der Nähe von Graniten und älterem Gebirge. Sie sind dort in der Nähe ihres Ausgehenden und von geringerer Mächtigkeit. Gegen die beiden letztgenannten Dörfer zu nehmen sie an Mächtigkeit zu. Allerdings traf Filippi hier nur mehr die Repräsentanten der beiden obersten jener Schichten, den oberen Steppenlehm und den zunächst darunter befindlichen Lehm mit schwarzen Knollen. Von der Anwesenheit einer Culturschicht spricht er an diesen Stellen nicht mehr. Es ist ja auch wohl einleuchtend, dass derartige Culturschichten immer nur local vorkommen können.

Filippi hat vollkommen Recht, wenn er den hier erwähnten Beobachtungen besondere Wichtigkeit beilegt. Er geht allerdings etwas weit, wenn er später in einem zusammenfassenden Capitel seines Buches (p. 369) meint, die Localität bei Sainkale müsse als Ausgangspunkt für die späteren Forschungen über die jüngere, die persischen Hochebenen bedeckende Formation dienen. An der Hand der Richthofen'schen Lösstheorie ist es auch ohne Rücksichtnahme auf Sainkale gelungen, eine ziemlich ausreichende Vorstellung von der Bildung und Bedeutung jener Formation zu erlangen.

Die Annahme ist auch keine nothwendige, die Ausfüllungsmassen der persischen Steppendepressionen müssten überall in ähnlicher Weise gegliedert und geschichtet sein wie am Abhar. Dagegen sprachen sogar gewisse directe Beobachtungen, die ich bei Damghan und bei Teheran anstellen konnte, und welche in diesem Aufsatz mitgetheilt wurden. Immerhin ist es interessant hier einen der seltenen Fälle zu betrachten, wo ein Fluss verticale Aufschlüsse inmitten jener Ausfüllungsmassen herstellt, abgesehen von dem Interesse, welches der Nachweis einer Culturschicht an und für sich beanspruchen darf.

In den mitgetheilten Beobachtungen liegt keinerlei der Richthofen'schen Löss- und Steppentheorie abträgliches Moment. Man kann selbstverständlich Filippi keinen Vorwurf daraus machen, dass er die Grundsätze dieser erst später aufgestellten Theorie nicht schon für seine Auffassung der geschilderten Verhältnisse verwendet, aber es ist lehrreich zu sehen, wie schwer es ihm wird, ohne Kenntniss jener Grundsätze überhaupt eine befriedigende Auffassung zu finden. Er sagt (p. 208), man könnte vielleicht auf den Gedanken kommen, jene Ablagerungen bei Sainkale seien das Product der Thätigkeit des Flusses Abhar selbst. Doch brauche es nicht viel um einzusehen, dass diese Thätigkeit des Flusses geradezu eine entgegengesetzte sei. Der Abhar furcht sich ja sein Bett in einem präexistirenden Terrain aus, nicht aber bilde er dieses Terrain. Nichtsdestoweniger müsse jenes Terrain seine Entstehung doch einer diluvialen Strömung verdanken, welche wohl dieselbe Richtung wie der heutige Fluss gehabt habe. Gleich darauf heisst es, augenscheinlich sei die vom Abhar durchflossene Hochebene ein Becken, ein See oder besser ein Busen eines derartigen Beckens gewesen, welcher mit Trümmermaterial von der grossen Alburskette ausgefüllt worden sei, eine Annahme, welche sich freilich mit jener eines diluvialen Stromes an derselben Stelle nicht gut verträgt. Später beunruhigt den Autor die Frage, woher denn, da der Steppenlehm über alle Hochebenen Persiens verbreitet ist, jene Wassermassen gekommen sein könnten, um jene Ströme und Seen zu erzeugen. Er selbst ist, wie wir später noch sehen werden, ein Gegner der Annahme einer Eiszeit in Persien. Deshalb hilft er sich (p. 370 und 371) mit der Annahme einer unserer europäischen Eiszeit correspondirenden Schneezeit (periodo nevale) für Persien und glaubt, dass beim Schmelzen des vielen Schnees am Ende jener Zeit sich der Steppenlehm und die anderen an der Ausfüllung der persischen Depressionen theilnehmenden Bildungen abgesetzt hätten.

Unter Voraussetzung des von mir bei Gelegenheit der Besprechung der persischen Salzsteppen Gesagten ist es wohl nicht nöthig, auf die Vorstellungen Filippi's widerlegend einzugehen. Abgesehen von allen anderen Einwendungen, die man machen könnte, genügt der Hinweis auf die Existenz gerade einer Culturschicht unter einem Theil des lössartigen Steppenlehms, um wenigstens für diese oberste Bildung die Erklärung durch fluviatile Wirkungen und dergleichen auszuschliessen. Derartige Culturschichten, wenn sie nicht Pfalbauern angehören, wofür hier kein Beweis vorliegt, bilden sich, um mich so auszudrücken, auf trockenem Wege an Ort und Stelle der alten Ansiedlungen, angeschwemmt wurden sie in dieser Gestalt nicht. Der Steppenlehm über der Culturschicht kann jedoch kaum beanspruchen, dass man

seinetwegen noch eine besondere Ueberschwemmungshypothese, etwa eine Wiederholung jener Schneezeit und dergleichen erfindet. Die Eisensteinausscheidungen an der Basis dieses obersten Steppenlehmes stehen wohl auf gleicher Stufe mit den Eisensteinausscheidungen, welche wir in manchen diluvialen Lehmen Oesterreichs (z. B. Krain's) kennen und sind concretionäre Ansammlungen eines local im Lehm befindlichen Eisengehaltes.

Die verschiedenen sandig thonigen, sandig lehmigen oder sandig mergeligen gelben Bildungen, von denen Filippi sonst noch spricht, und welche theils zwischen, theils unter der betreffenden Culturschicht liegen, sind wohl auch nichts anderes als Steppenlehm, das heisst Löss, der natürlich stellenweise sandiger, stellenweise etwas kalkiger sein kann, wie denn dergleichen Verschiedenheiten sich in allen Lössgebieten finden.

Filippi macht (p. 370) die Bemerkung, die fraglichen Ablagerungen von Steppenlehm befänden sich zwischen der relativ kurzen Strecke zwischen Sultanieh und Kirwah (70—80 Kilometer Distanz) nach den Messungen seines Freundes Ferrati, in sehr ungleichen Höhen. Sultanieh liege 1860 Meter über dem Meere. Sainkale 1724 und Kirwah 1450 Meter. Er schliesst daraus, die Wassereinbrüche, denen jene Ablagerung ihre Entstehung verdanken, müssten schon der absoluten Höhe jener Punkte wegen eine aussergewöhnliche Ausdehnung gehabt haben. Auf die bedeutenden Höhenunterschiede der verschiedenen von Steppenlöss erfüllten persischen Depressionen habe ich schon in dem Aufsatz über die Salzsteppen hingewiesen (wir kennen Höhendifferenzen bis zu 4000 Fuss), ich sehe aber in dieser Thatsache nichts anderes als die den Löss charakterisirende Anschmiegung an die Conturen der jeweiligen seiner Ablagerung dienenden Oberfläche, eine Thatsache, welche namentlich auch im Hinblick auf die im Osten (nach der grossen Salzsteppe zu) stattfindende Communication eines grossen Theiles der lösserfüllten Hochebenen nur durch die Annahme einer atmosphärischen Entstehung des Löss erklärt werden kann. Ich werde Gelegenheit haben, an anderer Stelle diesbezügliche Beobachtungen über den Löss Galiziens mitzuthemen, welche zur weiteren Illustrirung dieser Eigenthümlichkeit des Löss dienen können.

In jedem Falle resultirt aus den Verhältnissen von Sainkale der directe Beweis, dass die Bildung des Steppenlöss noch zur Zeit des Menschen vor sich gegangen ist, worüber wir freilich an sich kaum einen Zweifel haben können, wenn wir diese Bildung durch Sandstürme und ähnliche atmosphärische Vorgänge noch heute fortschreiten sehen.

Wie sehr schliesslich der allgemeine Habitus der persischen Lössbildungen an die gleichartigen Bildungen Europas zu erinnern geeignet ist, mag aus den Worten Filippi's hervorgehen (l. c. p. 369), er zweifle nicht, dass man für den Steppenlehm im Hinblick auf ähnliche Bildungen in Europa die Altersbezeichnung diluvial anwenden könne, und es fehle nur noch an der Auffindung von Elephantenzähnen und Rhinocerosknochen, um diese Aehnlichkeit vollständig zu machen.

Bei der mehrfach erwähnten Seltenheit verticaler Aufschlüsse im persischen Löss ist nicht zu erwarten, dass derartige Funde so bald und an vielen Punkten gemacht werden. Es fehlt uns indessen schon

heute nicht mehr an Andeutungen einer jung-diluvialen Wirbelthierfauna in Persien. Ich verweise diesbezüglich vor Allem auf die Abhandlung von J. F. Brandt über die von Herrn Mag. Ad. Goebel auf seiner persischen Reise bei der Stadt Maragha in der Provinz Aderbeidjan gefundenen Säugethierreste (in der Denkschrift des Naturforscher-Vereins zu Riga, herausgegeben in Anlass der Feier seines 25jährigen Bestehens, Riga 1870).

Das von Filippi gewünschte Rhinoceros und die Elephanten sind da.

Bereits Abich beschrieb in seiner Abhandlung über das Steinsalz im russischen Armenien (mém. de l'acad. de St. Petersb. VI. Serie, Bd. VII, p. 141) einige Reste von Säugethieren, welche Herr Khanykoff bei Maragha im nordwestlichen Persien entdeckt hatte. Abich erkannte Stosszähne elephantenartiger Thiere, Reste eines Hirsches und ein eselartiges Thier, das er als *Onager fossilis* beschrieb.

Brandt bestimmte aus der Goebel'schen Aufsammlung Reste vom Wolf, der noch jetzt in Persien lebt, von einer Hyäne, vielleicht der noch jetzt in Persien lebenden *H. crocuta* angehörig und von *Bos Bison*. Da noch heute im Kaukasus wilde Bisonten vorkommen und die von den assyrischen Königen (vergl. Brandt, Zoogeogr. Beiträge, p. 130) einst gejagten riesigen Stiere wahrscheinlich ebenfalls Bisonten waren, hat dieses Vorkommen nichts Auffälliges. Dann fand Brandt Reste von *Cervus elaphus* (kommt auch noch heute in gewissen Theilen Persiens vor) von *Equus caballus* und von *Rhinoceros tichorhinus*. Da dieses letztere sich als steter Begleiter des Mammuth zeigt, so vermuthet Brandt, dass die von Abich erwähnten Elephantenreste sich auf das Mammuth beziehen möchten. Was den von Abich erwähnten wilden Esel (*Onager*) betrifft, so möchte Brandt die Vermuthung nicht ausschliessen, dass er einer der heute noch in Asien vorkommenden Arten von Wildeseln entsprechen könnte. (Beispielsweise leben in Chorassan und in den Gebieten der persischen Salzwüste noch heute wilde Esel.)

Brandt hebt am Schlusse seiner überaus wichtigen Mittheilung besonders hervor, dass die Mehrzahl jener Säugethiere noch lebenden Arten angehören, und zwar, wie man hinzufügen darf, in Persien selbst oder in der Nachbarschaft lebenden Arten, nur das Rhinoceros und die Elephanten finden sich nicht mehr, dafür sind das Formen, welche unsere europäischen Diluvialbildungen, insbesondere den Löss, besonders charakterisiren. Brandt glaubt deshalb, die Ablagerungen von Maragha möchten sich der nordischen Eiszeitperiode gleichstellen lassen. Andererseits scheint mir jedenfalls die ganze besprochene Fauna, insbesondere das Vorkommen eines Wildesels ganz gut mit der Annahme eines Steppenklimas für die Diluvialzeit in Persien vereinbar zu sein, wenn man sich auch die mittlere Wärme jenes Klimas nicht so hoch wie heute zu denken braucht. Ob ein derartiges Steppen-, also trockenes Klima mit der Annahme von riesigen Wasserbedeckungen vereinbar ist, will ich nicht näher erörtern, da die Frage, um die es sich hier handelt, genügend bekannt ist.

Leider befindet sich der Fundort jener Fauna nicht im typischen Steppenlöss, sondern „in einem thonigen Mergelboden von röthbrauner

Farbe“, der Gyps enthält. Dieser Mergel, bildet nach Goebel den Boden der dortigen Ackerkrume und bekleidet auch die zunächst befindlichen Hügel. Es scheint, dass man es da mit einem eigenthümlich ausgebildeten Repräsentanten des Steppenlehms zu thun hat.

Die Hoffnung, sehr zahlreiche ähnliche Säugethierfundpunkte im Bereich des Steppenlehms in Persien zu entdecken, ist leider bei dem schon betonten Mangel verticaler Aufschlüsse in demselben nicht so gross, wie in Lössgebieten mit freiem Abfluss. Dafür werden, und dies kann anhangsweise bemerkt werden, die in manchen Gegenden des Landes nicht seltenen Höhlen im Kalkstein oder sonstige Grotten sicherlich eine einstige Ausbeute lohnen. Beispielsweise mag auf die bereits von mehreren früheren Reisenden besuchte Grotte Ikanderiah bei Sagedabad im Sahend-Gebirge (Grewingk, nördl. Pers., pag. 51), welche durch ihre Dunstausströmungen mit der berühmten Hundsgrotte bei Neapel Aehnlichkeit besitzen soll, hingewiesen werden, von der es heisst: „Viel wilde Thiere scheinen hier ihren Tod gefunden zu haben, wie die vermoderten Knochen andeuten.“ Hoffnungsreicher freilich möchten die Höhlungen der älteren Kalkgebirge zwischen Chonsar und Isfahan sein.

### Die künstlichen Hügel oder Tepe.

Die Besprechung der anthropologischen, für die Geologie der jüngsten Ablagerungen der persischen Steppe so wichtigen Funde Filippi's leitet uns zur Erwähnung gewisser augenscheinlich von Menschenhand herrührender Bildungen desselben Hochlandes hinüber. Ich meine hier die stellenweise in ziemlicher Anzahl über die ebenen Flächen des Hochlandes zerstreuten künstlichen, in Persien *tepe* genannten Hügel, welche vielfach von so bedeutenden Dimensionen sind, dass sie ein eigenthümliches Element der Landschaft bilden und in gewissem Sinne Gegenstand der Geologie werden können.

Bearbeitet ja doch überhaupt die junge anthropologische Wissenschaft ein eigenthümliches Grenzgebiet der Geologie, das der Geologie und der Geschichte, also zweier Wissenschaften, die in ihren Ausgangspunkten und ihrer bisherigen Entwicklung so völlig verschieden sind und erst jetzt in der Anthropologie ihren Berührungspunkt gefunden haben. Wenn auch dem Geologen die endgiltige Entscheidung gerade des historischen Inhalts der in diesem Grenzgebiet beider Wissenschaft auftauchenden Fragen nicht zusteht, so wird seine Mitwirkung doch andererseits beim Befunde der Lagerungsverhältnisse der vorgeschichtlichen, den Menschen betreffenden Documente nicht immer entbehrt werden können. In unserem Persien betreffenden Specialfall hebt zudem Filippi (l. c. p. 372) besonders hervor, dass der anthropologische Inhalt jener von ihm entdeckten, zweifellos natürlichen Ablagerungen am Abhar mit dem diesbezüglichen Inhalt einiger von ihm untersuchten künstlichen Hügel übereinstimme. Das mag die Berechtigung vermehren, in einem der geologischen Beschreibung gewidmeten Aufsatz wenigstens kurz den gegenwärtigen, freilich noch ungeheuer zurückgebliebenen Stand der Frage nach dem Ursprung und dem Wesen

der persischen *tepe* oder *tappch* anzudeuten. Zur geologischen Geschichte der Veränderungen auf der Erdoberfläche gehören überdies die durch Einwirkung des Menschen geschaffenen Veränderungen vielleicht in ebenso berechtigter Weise, wie gewisse durch andere Lebewesen hervorbrachte Neuschöpfungen, deren Erörterung schon von jeher völlig unbestritten der Geologie zugefallen ist.

Zunächst darf ausgesprochen werden, dass für jeden Geologen der künstliche Ursprung der *tepe* sofort augenfällig ist. Man wird notorisch künstlichen Erdanhäufungen, wie etwa dem Kosciuszko-Hügel bei Krakau oder dem Hügel, auf welchem das Castell von Udine steht, sofort ansehen, dass sie geologisch in den Rahmen der Landschaft, in welcher sie figuriren, nicht passen. Aehnlich fehlt für die persischen *tepe's* jegliche natürliche *raison d'être*, wenn man ihre eigene Beschaffenheit mit der geologischen Natur ihrer Umgebungen vergleicht. Solche, oft 50 bis 60 Fuss hohe, manchmal sogar noch viel grössere Erdhaufen von, sei es mehr runder, abgestumpft conischer, sei es vierseitiger Gestalt, welche mitunter sogar in ziemlich regelmässigen Abständen von einander stehend, dem Steppenlehm oder Löss der Hochflächen aufgesetzt sind, können in keinem Falle, trotz der durch sie repräsentirten Masse von Material natürlichen Ursprungs sein.

Bei den Hügeln, in welchen anthropologischer Inhalt durch Nachgrabungen bereits constatirt wurde, mag diese Annahme ohnehin selbstverständlich erscheinen. Sie gilt aber auch für die weitaus zahlreichere Menge von jenen Hügeln, welche noch unverritz sind, deren Oberfläche einfach ein dem Steppenlehm ganz analoges Material darbietet, und für deren künstliche Entstehung ein directer Beweis allerdings nicht vorliegt.

Es fehlt nämlich an irgend denkbaren natürlichen Kräften, welche das Material in der angegebenen Weise hätten zusammentragen können, weder Wind noch Wasser können auf gleichmässig ebener Oberfläche derartig geformte Anhäufungen bewirken. Andererseits fehlt es aber auch an irgend denkbaren Kräften, welche die Umgebung jener Hügel in einer Weise hätten zerstören oder abtragen können, wie man es sich bei der Annahme denken müsste, dass jene Hügel nach Art mancher isolirter Bergkegel die stehen gebliebenen Relicte einer früher continuirlichen Decke seien, denn wenn wir auch von dem jener Annahme ohnehin widersprechenden gleichmässigen Anwachsen des Steppenbodens durch Staubtheile nichts wissen würden oder wollten, so fehlt es in den meisten der Hochthäler, in denen die *tepe* vorkommen, an den Strömen, welchen eine entsprechende Denudationsfähigkeit zugeschrieben werden könnte, ganz abgesehen immer davon, dass die stellenweise Regelmässigkeit in der Anordnung oder Beschaffenheit der Hügel mit allen diesen auf natürliche Einflüsse zurückgehenden Möglichkeiten unvereinbar ist.

Rechnet man hierzu die Analogie des Vorkommens künstlicher Hügel oder *tumuli* in zahlreichen anderen Gebieten der Erde, so dürfte die Annahme des künstlichen Ursprungs der ähnlichen Hügel Persiens keiner Schwierigkeit mehr begegnen.

Ohnehin wird es Manchem überflüssig scheinen, dass hier diese Annahme, die Vielen als selbstverständlich gelten wird, noch näher motivirt wurde. Ich lege indessen aus geologischen Gründen im Hinblick

auf meine Auffassung von der Entstehung des lössartigen Steppenlehms auf die unumstössliche Begründung jener Ansicht ein besonderes Gewicht. Man kann nämlich folgende Betrachtung anstellen:

Die Culturschicht von Sainkale am Abhar gehört nach der Meinung Filippi's auf Grund der Art ihrer Einschlüsse an Knochen und Gefässscherben u. s. w. typisch derselben Epoche an, wie die künstlichen Hügel, und es hat ja auch an sich nichts Befremdendes, wenn aus einer Zeit, in der man sich mit der Construction so grosser Hügel befasste, noch andere, wahrscheinlich die regelmässigen Wohnstätten bezeichnende Ueberreste sich in normaler Lagerung vorfinden. Wenn nun jene Ablagerung von Steppenlehm, welche sich über der Culturschicht am Abhar befindet, ein Niederschlag aus Gewässern und auf die von Filippi in Anspruch genommenen Ueberschwemmungen zurückzuführen wäre, dann dürften solche kataklysmatische Ueberschwemmungen den zahlreichen vor ihrem supponirten Eintritt aufgeworfenen isolirten Hügeln doch etwas zu arg mitgespielt haben, als dass sich diese Hügel hätten conserviren können.

Was aber für den Steppenlehm über jener Culturschicht recht ist, das ist schliesslich für die Steppenlehme, die älter als jene Culturschicht sind, nicht mehr als billig.

Das positive Alter der Hügel, von denen wir reden, zu kennen, wäre in mancher Hinsicht von Wichtigkeit, in erster Linie freilich in anthropologisch-historischer, andererseits auch in geologischer Beziehung. Die meisten dieser Hügel sind nämlich durch Regenfurchen etwas modellirt. Bei der Spärlichkeit meteorologischer Niederschläge in dem grössten Theile Persiens gehören wohl längere Zeiträume als anderwärts dazu, derartige Furchen hervorzurufen. Vielleicht könnte einst Jemand Schlüsse auf den Grad der durch atmosphärische Niederschläge bewirkten Erosion im persischen Hochlande aus der Beobachtung solcher Furchen ableiten, wenn ihm der Zeitraum bekannt wäre, innerhalb welches die Erosion sich geltend machen konnte. Vielleicht auch liefern die *tepe's* noch irgendwelche Andeutungen über kleinere Veränderungen, denen die Säugethierfauna des Landes seit dem Erscheinen des Menschen unterlag.

Vorläufig freilich wissen wir über das Alter dieser *tepe* blutwenig. Die Tradition bringt dieselben mit den Gebern und ihrer Zeit in Verbindung. Ernstliche, systematische Forschungen indessen, welche diese Annahme bestätigen oder widerlegen könnten, sind bisher noch nirgends angestellt worden, und ich möchte gleich hier die Vermuthung aussprechen, dass wenigstens ein Theil jener Hügel noch viel älteren Zeiten angehört.

Möge mir der Leser die Abschweifung von den eigentlich geologischen Schilderungen verzeihen, welche darin liegen könnte, dass ich etwas zu lange mich bei diesem Gegenstande aufhalte und einige nähere Angaben über die Verbreitung und Beschaffenheit der *tepe* zusammenstelle. Daraus und aus der Discussion der Ansichten, welche wir über den Zweck dieser Aufschüttungen gehört haben, wird sich vielleicht nicht allein der unvollkommene und widerspruchsvolle Stand unserer diesbezüglichen Kenntniss, sondern auch das berechtignte Interesse ergeben, welches man dieser Frage entgegenbringen darf.

Relativ zahlreich kommen derartige *tepe* südlich vom Alburs zwischen Teheran und Kaswin vor, beispielsweise finden sich in der Nähe von Keretsch mehrere derartige Hügel in kurzen Distanzen von einander. Einen *tepe* von mässiger Höhe sah ich am Wege von Teheran nach Kenarigird in nicht grosser Entfernung von Schahabdu-lasim. Auch längs des Weges von Teheran nach Hamadan lassen sich mehrere derartige Hügel beobachten. Die meisten dieser Hügel sind jedoch in Bezug auf ihren inneren Bau nicht aufgeschlossen.

Auch noch westlich von Kaswin gegen Khurumdere zu gibt es derartige *tepe*. Brugsch (Reise der preussischen Gesandtschaft nach Persien, 1. Band, pag. 193) schliesst sich bei Erwähnung derselben der verbreiteten Meinung an, dass auf denselben einst von den Feueranbetern der Sonne das heilige Feuer angezündet wurde. Leider vermischen wir gerade bei diesem Reisenden, der als archäologisch competent hätte angesehen werden dürfen, eine irgendwie versuchte Begründung jenes Satzes, der denn doch nicht so ohne Weiteres als erwiesen angenommen werden kann.

Ueber einige der Hügel zwischen Teheran und Hamadan erhielt ich eine freundliche Mittheilung von Herrn Dr. Polak. Einen *tepe* von grösseren Dimensionen, welcher von einem späterer Zeit angehörigen Mauerwerk gekrönt ist, passirt man eine gute Stunde ausserhalb Teherans vor der Station Kerimabad. Von Kerimabad kommt man nach Khuschkek. Dort treten wieder zwei solche Hügel auf. Einer derselben, am Rande des Orts gelegen, war durchgraben worden, um Düngererde zu gewinnen. Er zeigte sich deutlich stratificirt, und zwar aus Schichten von Lehm, Holzkohlen, Asche und Scherben zusammengesetzt. Polak ist der Meinung, dass er hier einen alten Begräbnissplatz vor sich hatte und dass die Asche von verbrannten menschlichen Leichnamen hergerührt habe.

*Tepe's* gibt es auch südöstlich von Teheran in der Gegend von Weramin. Wenn man dann von Weramin am Wege nach dem Siakuh weiter geht, so beobachtet man in der Nähe des Dorfes Hessambeg, etwas nördlich davon einige niedere, aus Lehm gebildete Hügel, welche freilich den Charakter der sonstigen *tepe* etwas weniger deutlich an sich haben. Auf einem derselben sah ich Reste alter Erdbauten, viele Topfscherben und dergleichen mehr.

Oestlich von Teheran am Wege nach Khorassan schienen mir die *tepe's* einigermassen selten zu werden. Doch berichtet uns Morier (vergl. Ritter, Erdkunde, 8. Bd., pag. 460) von einem künstlichen Hügel, der als einsamer hoher Kegelberg in der dem Alburs zunächst vorliegenden, aus Kies und Gebirgsschutt bestehenden Ebene zwischen Semnan und dem nördlich davon bereits in den Vorbergen gelegenen Schahmirzabad sich erhebt. Morier wurde dadurch an einen griechischen *tumulus* in der trojanischen Ebene erinnert und vermutete, es könne dies vielleicht ein durch Macedonier aufgerichteter Grabhügel des Darius sein, der in dieser Gegend starb. Wenn nicht später andere Anhaltspunkte für diese Annahme gefunden werden, so ist dieselbe, wie aus dem Folgenden hervorgehen wird, nicht gerade wahrscheinlich.

Einige der künstlichen Hügel auf dem Wege von Teheran nach Khorassan sind bemerkenswerth durch den Umstand, dass sie die Basis noch heute bewohnter Dörfer abgeben.

Namentlich darf hier der Hügel von Lasghird bei Semnan genannt werden. Der Anblick dieses Dorfes ist einer der auffälligsten, die mir in Persien vorgekommen sind. Schon Truilhier gab davon eine Beschreibung und Khanikoff hat in seinem wichtigen, leider sehr schwer zugänglichen Werke (*mémoire sur la partie méridionale de l'Asie centrale*, Paris 1861, pag. 76), die besondere Aufmerksamkeit auf diesen Punkt gelenkt. Fraser (*Historische und beschreibende Darstellung von Persien*, aus dem Englischen von Sporschil, Theil II, Leipzig 1836, pag. 136) gab die Abbildung einer solchen Dorffestung, die das Aussehen eines einzigen grossen, etwas im communistischen Styl angelegten Hauses mit einigen Reihen terrassenförmig übereinander gestellter, den Hügel umgebender Zellen besitzt.

Polak (*Persien, das Land und seine Bewohner*, Leipzig 1865, Theil II, pag. 121) sagt, dass man in früheren Zeiten der leichteren Vertheidigung wegen Dörfer auf eigens zu dem Zweck aufgeworfenen Erdhügeln terrassenförmig aufgebaut habe. Wir hätten also in Lasghird einen eigenthümlichen in das moderne Persien hineinragenden Ueberrest alter Zeit und alter Sitten vor uns. Die Bewohnung eines derartigen Hügels von schliesslich doch beschränktem Umfang setzt ja auch voraus, dass die einzelnen Wohnungen immer wieder benützt und bis auf einen gewissen Grad restaurirt werden, und schon dieser Umstand widerspricht der heute in Persien vielfach herrschenden Gepflogenheit, ältere Häuser dem Ruine preiszugeben und nicht wieder an derselben Stelle durch Neubauten zu ersetzen. Dazu kommt der merkwürdig abweichende und alterthümliche Dialect, der in der Gegend von Semnan gesprochen wird und speciell zu Lasghird sich, wie schon Khanikoff hervorhebt, in besonderer Reinheit erhalten hat, um die Vorstellung von der Alterthümlichkeit eines solchen Orts zu unterstützen.

Die Bauart von Aradan, eines Dorfes östlich der caspischen Thore (Gegend von Deh i nemek) schien mir der von Lasghird sehr ähnlich.

In keinem Falle jedoch verdanken alle künstlichen Hügel Persiens ihren Ursprung dem Bedürfniss nach derartigen Constructionen.

Wie schon früher angedeutet, hat auch Filippi sich für die Frage der *tepe* interessirt. Er hatte Gelegenheit bei Marend in Aserbeidschan einen besonders ausgezeichneten Hügel dieser Art näher zu besichtigen (l. c. pag. 150). Dieser Hügel, auf welchem die Ruinen eines Castells (augenscheinlich aus späterer Zeit) stehen, besitzt eine unregelmässig conische Form und ist von Regenfurchen vielfach bedeckt. Seine Höhe schätzt Filippi auf 100 Meter und seinen Durchmesser an der Basis auf 300 Meter; Dimensionen, welche allerdings über das gewöhnliche Mass der künstlichen Hügel Persiens beträchtlich hinausgehen und vielleicht auch, wenn mich meine Erinnerung nicht täuscht, etwas zu hoch gegriffen sind.

Durch einige Aushöhlungen und stollenartige Vertiefungen war dieser Hügel zur Zeit des Filippi'schen Besuches aufgeschlossen.

Man beobachtete in seiner Masse horizontale Schichten von Schotter, Scherben, Knochenbruchstücken, Kohlenstaub und zahlreiche Fragmente von Holzkohle. Die Knochen, welche noch viel thierischen Leim enthalten, gehörten meistens Wiederkäuern an, waren aber mit Ausnahme einiger Phalangen alle zerbrochen, und zwar in einer Weise, dass die Mitwirkung menschlicher Thätigkeit dabei ganz evident war. Im Grunde der Höhle, gegen das Centrum des Hügels zu, finden sich zum Theil in schon veränderter, zum Theil noch in ursprünglicher Lage Steine von viel grösseren Dimensionen als diejenigen, welche in der Umgebung des Hügels von Natur aus vorkommen. Einer darunter war augenscheinlich künstlich ausgehöhlt, wie um einen Mörser daraus zu machen.

Moritz Wagner (Reise nach Persien und dem Lande der Kurden, Leipzig 1852, Bd. II, pag. 133) besuchte einige künstliche Hügel in der Gegend des Urmiasees beim Dorfe Digala. Auch hier waren Höhlungen und Stollen in die Hügel hineingewühlt worden, wie Wagner vermuthet, um nach Schätzen zu suchen. Auch hier hatte man Knochen und Scherben, sowie Asche gefunden, welche letztere als Dünger für die Felder verwendet wurde. Merkwürdig aber scheint das Auffinden alter Münzen, meist sogar aus römischer, zum geringen Theil aus altpersischer Zeit bei diesen Ausgrabungen. Schon Filippi (l. c. pag. 155), der Wagner citirt, findet diesen Umstand, aus welchem man auf ein relativ junges Alter der Hügel schliessen dürfte, verdächtig, und ich komme auf diesen Punkt später noch zurück. Endlich spricht Wagner auch von der Auffindung menschlicher Skelette in diesen Hügeln.

Am 20. Februar 1877 hielt ich in einer Sitzung der geologischen Reichsanstalt einen Vortrag über das persische Hochland südlich vom Alburs und besprach am Schlusse dieses Vortrags auch die künstlichen Hügel dieses Hochlandes, indem ich die Meinung äusserte, dass die in diesen Hügeln gefundene Asche theilweise auf Leichenverbrennung hinweise, dass wir in mehreren dieser Hügel Begräbnissplätze zu vermuthen hätten und dass das Alter dieser Hügel stellenweise auf eine Epoche hinweise, die der Zeit der Gebern in Persien vorausging. Der diesbezügliche Inhalt des Vortrages wurde damals allerdings nur sehr andeutungsweise in dem Sitzungsbericht wiedergegeben, da ich mir eine ausführlichere Auseinandersetzung vorbehielt.

Herr Staatsrath Abich gab indessen im Anschlusse an jenen Vortrag (Verh. d. geolog. Reichs-Anst. 1877, pag. 67) eine hochinteressante, in jenem Sitzungsbericht vollinhaltlich abgedruckte Mittheilung über einen solchen Toprachedagh genannten, künstlichen Hügel bei Digala am Urmiasee, offenbar einen jener Hügel, welche M. Wagner, wie oben erwähnt, in derselben Gegend beobachtet hatte.

Abich fand jenen 70—80' hohen Hügel labyrinthisch durchwühlt, seinen Bau von unregelmässig horizontaler Aufschüttung. Einzelne kurze, sich auskeilende Zwischenlagen zeigten eine schichtenartige Vermischung von deutlicher Knochenasche, die mit grösseren und kleineren Knochenfragmenten gemischt war und von eingäscherten Halm- und Strohresten, „welche durch mitvorhandene, mitunter mehrere Linien dicke Lagen von verkohlten Körnern unverkennbar auf Weizen oder

Gerste zurückzuführen waren“. Auch Scherben von gebrannten Gefässen kamen sowohl in diesen Zwischenlagern, als in der übrigen Grundmasse des Erdreichs vor.

„Musste sich,“ sagt Abich, „aus den angegebenen Umständen allein schon der Schluss ergeben, dass der Hügel von Digala nur als ein Leichenverbrennungs- und Bestattungsplatz der alten Iranbewohner zu deuten sei, so fand diese Vorstellung ihre völlige Bekräftigung durch die weiteren Wahrnehmungen an diesem interessanten Orte. Durch eine tunnelartige Oeffnung von mehr als Mannshöhe war das Eindringen bis nahe in die Mitte des Hügels gestattet, und hier endete dieselbe in dem Innern einer mit gewisser Regelmässigkeit ausgearbeiteten, cylinderförmigen, nach der Höhe sich verjüngenden Weitung, die sich am besten mit dem inneren Raume eines grossen Eisenhochofens vergleichen liess. In 4—5 Reihen zeigten sich, umlaufend an der Innenwand, in Abständen von mehreren Fussen übereinander von unten nach oben etagenförmig angebrachte Consolen oder Repositorien aus Platten-sandsteinen des eocänen Terrains von etwa anderthalb Fuss Breite. Es bedurfte hier noch der Wahrnehmung einer rostbraunen, gefritteten Beschaffenheit der Sandsteinplatten, um mit der Betrachtung dieses seltsamen, wohl 30—40' hohen, schlottartig zugespitzten Raumes, unter Voraussetzung einer einst vorhanden gewesenen oberen Oeffnung, die Vorstellung von einem wirklichen Leichenverbrennungsofen zu gewinnen. Die Anlage desselben muss natürlich in eine Zeit gefallen sein, als die Aufschüttung des Toprachdagh-Hügels nahe bis zu seiner jetzigen Höhe bereits Thatsache gewesen. Diese Vorstellung von dem wahren Zwecke der hochofenartigen Vorrichtung ist so schlagend begründet, dass die allgemeine Meinung der anwohnenden Bevölkerung dieselbe vertritt.“

Abich macht ausserdem noch auf Durchschnitte grosser topfförmiger Gefässe aufmerksam und auf gewisse Behälter, welche aus Sandsteinplatten kastenartig zusammengesetzt waren, und welche ebenfalls durch die Grabungen in jenem Hügel blosgelegt wurden. Der erdige, mit Knochen- und Schädelfragmenten gemengte Inhalt dieser Steinkästen scheint bei der Abwesenheit von kohligen Verbrennungsproducten dafür zu sprechen, dass an diesem Orte auch Beisetzungen ohne Leichenverbrennung stattgefunden haben. Für diese Annahme spricht nach Abich auch der Umstand, dass viele der in dem Hügel zerstreuten Knochenfragmente nicht calcinirt sind, und dass in der Erde des Hügels massenhaft Stickstoffverbindungen vorkommen (es wird nämlich hier Salpeter gewonnen). Das Vorkommen dieser Substanzen wäre mit der Annahme, dass an dieser Todtenstätte alle Leichen verbrannt wurden, nicht gut vereinbar.

Es scheint demnach der Toprach dagh, sofern seine Einschlüsse in Wahrheit ungefähr einer und derselben Epoche angehören, eine Art von Centralfriedhof für verschiedene Culte der Leichenbestattung gewesen zu sein.

In Aserbeidschan und in der Richtung von Urmia nach Teheran sind, wie Abich erfuhr, derartige Hügel, oder wenigstens Oertlichkeiten, an denen Salpeter in ähnlicher Weise vorkommt, nichts Seltenes.

Auch in den persisch-türkischen Grenzgebieten und im südwestlichen Persien kommen, wie wir von früheren Reisenden wissen, an manchen Punkten künstliche Hügel vor. Den Angaben der Reisenden zufolge mögen nicht alle diese Hügel von gleicher Beschaffenheit sein.

In der Gegend von Kifri z. B. erhebt sich nach Rich (vergl. Ritter, Erdkunde, 9. Bd., p. 542) in der Nähe der Ruinen von Kara Oglan ein hoher Schuttkegel mit Topfscherben, die von innen einen schwarzen Firniss zeigen, ähnlich denen, welche Rich von Babylon und Seleucia her kannte. „Die Sepulcralurnen, welche sich hier finden,“ schreibt Ritter, „weisen diesen Ort in die Sassanidenzeit.“ Auch im SW. von Kifri findet sich ein künstlicher Schutthügel, ein *tepe* von ausserordentlichem Umfange, der in senkrechten Seitenwänden sehr tiefe Regenschluchten aufweist. In einer der Schluchten hatte man kurz vor dem Besuche von Rich ein Gewölbe voll Todtenuernen entdeckt. Von den angeblich bei dieser Gelegenheit gefundenen Goldmünzen war keine Spur mehr aufzutreiben. Die Höhe dieses Hügels war 57 Fuss, seine Länge von Nord nach Süd 960 Fuss. In mehreren der Regenschluchten fand Rich beim Graben Menschegebeine und Terracotta-Scherben. „Auch dies“, heisst es bei Ritter, „könnte wohl nur eine Gebernstätte aus der Zeit der Sassaniden sein.“ Noch andere kleinere *tepe's* waren in der Nähe, ein grosser unter ihnen ward Aschtukan genannt.

Eine Tagereise südwestlich vom sog. Derbent-Passe im Flussgebiet des Schirwan oder obern Dialah bestieg Rich (Ritter 9. Bd., p. 450 und 451) einen künstlichen, Tschemtschemal genannten Hügel, welcher 100 Fuss hoch war und fast nur aus Scherben und Resten von *terracotta* bestand.

Nicht fern von Arbil (dem alten Arbela) fand derselbe Reisende einen *Gicuk tepe* genannten künstlichen Schutthügel in Gestalt einer abgestumpften Pyramide, die an die niederen derartigen babylonischen Trümmerhügel erinnerte. (Ritter l. c. pag. 639.)

Der Regierungspalast der kleinen schmutzigen Stadt Sulimanieh steht nach Rich (Ritter l. c. p. 567) ebenfalls auf einem künstlichen Hügel. In der Nähe dieser Stadt, beim Dorfe Mellik Hindi, fand man gelegentlich der Abtragung einer Anhöhe zu Bauzwecken „grosse Urnen mit Menschegebeinen, die man wegwarf, auch Münzen, von denen aber keine aufbewahrt wurde.“

Bei dem an der Sumbulah-Kette (im Bereich des Zagrosketten-systems) gelegenen Dorfe Gilan befindet sich ein etwa 80 Fuss hoher, 300 Schritt im Umfang messender künstlicher Schutthügel, der von neueren Befestigungen bedeckt ist. In diesem Hügel sollen sich gewisse Constructionen von in der Sonne gebackenen Steinen zeigen, wie in Babylon, und auf ein hohes Alter schliessen lassen. Rawlinson hielt diesen Punkt für die Stätte eines antiken Feuertempels, der dann später einer Gottheit geweiht wurde. Ritter (9. Bd., p. 481) lässt unentschieden, ob dabei so etwas wie Mithra-Verehrung in's Spiel kam oder nicht.

Wie schon aus dem Vorangegangenen ersichtlich, sind über die Entstehung und Bedeutung der *tepe* sehr verschiedene Meinungen laut geworden. Man hielt sie theils für Orte alter Feuertempel, theils für

Grabhügel. Manche wurden der Sassanidenzeit zugeschrieben; den einen Hügel bei Semnan schrieb man sogar den Macedoniern zu. Auch die Ansicht, die *tepe* könnten als Signalstationen benützt worden sein, wird manchmal gehört. Endlich hiess es, in früheren Zeiten habe man der leichteren Vertheidigung wegen auch Dörfer auf eigens zu dem Zweck aufgeworfenen Erdhügeln terrassenförmig aufgebaut. Es könnte also ein Theil der Hügel diesem Umstande seine Entstehung verdanken.

Für manche dieser Ansichten mögen gewisse Gründe sprechen, absolut richtig ist vielleicht keine, wenn man sie auf alle *tepe* in ihrer Gesamtheit übertragen wollte. Wir dürfen namentlich zwei Gesichtspunkte bei der Deutung dieser Dinge nicht aus dem Auge lassen, einmal dass die *tepe* nicht nothwendig sämmtlich einer und derselben Zeit anzugehören und auch nicht überall die gleiche Entstehungsursache zu besitzen brauchen, und ferner, dass die *tepe* nach ihrer ersten Entstehung noch eine wechselvolle spätere Geschichte haben dürften und verschiedenen von ihrer ursprünglichen Bestimmung unabhängigen Zwecken adaptirt wurden.

Die Ansicht, jene Hügel könnten als Signalstationen benützt worden sein, scheint mir, namentlich wenn man damit die Meinung verbindet, sie seien vom Anfang an für solche Zwecke errichtet worden, etwas weit hergeholt. Erstens sieht man nicht ein, warum man zu einem Zeichentelegraphen die Stationen nicht lieber auf Berghöhen, welche ja z. B. im Norden und Süden der Hochebene zwischen Teheran und Kaswin und wohl auch sonst in der Nähe der *tepe* sich erheben, hätte anbringen sollen, dann aber, und dies scheint mir wesentlich für diese Frage, liegen manche dieser *tepe* viel näher bei einander, als dies für den angedeuteten Zweck erforderlich wäre. Wenn man von einem ersten Hügel einen dritten noch ganz deutlich sieht, dann lag wohl kein Grund vor, einen zweiten in der Mitte zwischen beiden mit Mühe aufzuschütten. Endlich aber sind manchmal die Lücken zwischen zwei *tepe* wiederum so gross, dass die Signale, die man auf dem einen hätte machen wollen, auf dem andern nicht hätten gesehen werden können. Die hier erwähnte Ansicht möchte ich also von vornherein bei der Deutung der *tepe* ausschliessen.

Dazu kommt noch, dass uns Polybius im zehnten Buche seiner Geschichte eine umständliche Schilderung verschiedener Systeme von Zeichentelegraphen des Alterthums überliefert hat, ohne bei dieser Gelegenheit der Aufschüttung künstlicher Hügel besonders zu gedenken.

Um aber die Ansicht zu erhärten, dass die künstlichen Hügel Persiens nicht sämmtlich gleicher Entstehung zu sein brauchen, kann man auf die von Blau beobachteten und von mir in dem Aufsätze über die Salzsteppen erwähnten (l. c. p. [14]) Aschenhügel Aserbeidschans hinweisen, welche stellenweise, wie Blau angibt, noch heute entstehen, und der Jahre lang dem an demselben Punkt fortgesetzten Ablagerung von Abfuhrstoffen, namentlich der Asche von verbranntem getrockneten Mist ihre Existenz verdanken.

Noch eine andere Kategorie künstlicher Hügel von ganz moderner Entstehung kann hier im Vorübergehen erwähnt werden, obschon dieselben mit den typischen *tepe* viel weniger Aehnlichkeit besitzen, als

die von Blau beobachteten Aschenhügel. Ich meine die sogenannten *gadango's* (*gadam* heisst der Schritt, *go* ist eine allgemeine Bezeichnung für Ort, Localität; man wird *gadango* vielleicht am besten mit Ort für Pilger übersetzen). Es sind dies freilich keine sehr hohen Hügel, sondern nur Steinhaufen. Sie verdanken ihre Entstehung einem frommen Aberglauben der mohammedanischen Pilger, welche aus verschiedenen Theilen des Landes nach den heiligen Orten, sei es nach Kum, Mesched, Kerbela reisen, oder gar auf der Wallfahrt nach Mecca begriffen sind und nun an gewissen Stellen am Wege je einen oder einige Steine hinlegen. Manchmal bildet dabei ein neben dem Carawanenwege befindliches Grab die erste Veranlassung zur Aufschüttung von Steinen. Auch andere Reisende schliessen sich diesem Brauche nicht selten an und so entstehen mit der Zeit ganz ansehnliche Haufen oder Hügel von Steinen, deren Vorkommen und deren oft buntes Gemisch von Gesteinsstücken, ohne Kenntniss von dem erwähnten Brauche, überraschen oder wohl gar zu geologischen Täuschungen Veranlassung geben könnte. <sup>1)</sup>

Das wären Beispiele für die gänzlich verschiedenartige Genesis künstlicher Hügel aus gegenwärtiger Zeit. In Bezug auf die Hauptmasse der *tepe*, welche unter allen Umständen ein hohes Alter besitzt, lässt sich freilich bei oberflächlicher Betrachtung denken, dass ein Theil derselben, der vielfach im Volke verbreiteten Tradition zufolge, der Gebernzeit angehört und ähnlich, wie dies in dem einen Falle der Deutung Rawlinson's entspricht, errichtet wurde, um Feuertempel zu tragen. Man hört auch derartige Punkte manchmal als alte *oteschgo's* (*otesch*, das Feuer, also Feuerorte) bezeichnen. Für die meisten jener Hügel jedoch möchte, wie aus den oben angeführten Beispielen hervorgeht, die Annahme, dass man es mit Begräbnissplätzen zu thun habe, die wahrscheinlichere sein.

Eine Meile westlich von Isfahan, am linken Ufer des Zenderud, sah ich noch alte Reste von Gemäuer eines angeblichen Geberntempels auf einem isolirten Hügel. Dieser Hügel bestand jedoch aus anstehendem Fels und war keineswegs aufgeschüttet. Auch der Gipfel des Elwend war eine heilige Stätte. Dieser Umstand scheint anzudeuten, dass die Gebern keineswegs den Brauch hatten, ihre Tempel überall auf künstliche Hügel zu bauen. Es heisst nur bei Strabo im 15. Buch, dass sie an hochgelegenen Orten opferten. Rechnet man hierzu, dass auf vielen der *tepe's* keine Spur von altem Mauerwerk gefunden wird, so wird die Deutung Rawlinson's für die meisten *tepe's* ohnehin sehr problematisch.

Fassen wir aber die meisten jener *tepe* als alte Begräbnissplätze auf, so tritt uns die Verschiedenartigkeit der vorgenommenen Bestattungsweisen als etwas Auffallendes entgegen. Ein Theil der Todten scheint einfach beerdigt worden zu sein, ein anderer Theil wurde offenbar verbrannt. Vielleicht kann auch der oben erklärte Name *oteschgo* sich eben sowohl stellenweise auf einen Feuerplatz, an dem Todte

<sup>1)</sup> Richard Andree hat in seinen ethnographischen Parallelen (Stuttgart 1878) dieses bei verschiedenen Völkern unter verschiedenen Modificationen üblichen Brauches besonders gedacht. Derartige Gewohnheiten haben oft ihre gute Seite, da die betreffenden Steinhaufen beispielsweise oft zur Markirung des Weges dienen können.

verbrannt wurden, als auf einen Platz zur Anbetung des Feuers beziehen. Nehmen wir also als ausgemacht an, dass jene Hügel zu einem grossen Theil Plätze für Leichenbestattung waren und dass die Leichen daselbst theils verbrannt wurden, wie das ja einem bei manchen Völkern älterer und neuerer Zeit geübten Brauch entspricht, theils beerdigt wurden, so weist dies auf Sitten hin, welche keinesfalls die der Gebern waren, deren Religion doch seit historischer Zeit vor dem Auftreten des Islam in Persien die herrschende war.

Es heisst im Gegentheil ausdrücklich bei Strabo (im 15. Buch), dass die alten Perser und Meder denjenigen tödteten, der etwas Todtes in's Feuer warf. Vielleicht steht diese Strenge sogar im Zusammenhang mit der nothwendig gewordenen Ausrottung uralter Sitten, denn ein derartiges Verbot setzt vorgekommene Uebertretungen gegen den Geist des Verbots und den Willen der Verbietenden voraus.

Noch heute existirt bekanntlich ein kleiner Ueberrest jener alten Licht anbetenden Bevölkerung Irans in Persien selbst. Unweit von Teheran, in ziemlicher Nähe der Ruinen des alten Rhages befindet sich auf der Nordseite der dortigen Hügelreihe der von einer Mauer umgebene, einem nach oben offenen Thurm gleichende eigenthümliche Begräbnissplatz der noch etwa 50 Familien zählenden Feueranbeter oder Gebern Teherans. Die Leichen werden hier völlig frei den Vögeln des Himmels zum Frasse ausgesetzt. Das ist also noch dieselbe Sitte, deren schon Strabo bei den Magiern Erwähnung thut. Von einer im herrschenden Ritus begründeten Verbrennung der Leichen durch die Perser aus der Zeit eines Cyrus oder später aus der Zeit der Sassaniden ist meines Wissens bei den alten Schriftstellern nirgends die Rede.

Dagegen liefert uns das im vorigen Jahrhundert durch den Franzosen Anquetil du Perron entdeckte Vendidad (das 20. Buch des Zendavesta) einige bemerkenswerthe Fingerzeige in dieser Richtung, welche indessen gerade der hier vertretenen Anschauung zur Stütze dienen können. Die in den gegenwärtigen Ausführungen auf Grund der inneren Beschaffenheit einiger *tepe* vorausgesetzten Arten der Leichenbestattung haben augenscheinlich stattgefunden, denn das Vendidad schreibt es dem Einflusse der bösen Geister zu, dass man in Arachosien (dem heutigen Afghanistan) und in Rhages Todte beerdigt und verbrannt habe. Damit ist der sichere Hinweis auf ältere Sitten gegeben, welche von Zoroasters Lehre bekämpft und verdrängt wurden.

Das Auftreten jeder neuen Glaubenslehre setzt eine längere oder kürzere Zeit des Ueberganges in den durch sie bedingten Sittenveränderungen und ein zeitweiliges Nebeneinanderstehen alter und neuer Gewohnheiten voraus, und so findet sich denn im Vendidad bei der Besprechung der Bussübungen und Reinigungsvorschriften auch der Hinweis, wie durch Busse die Strafe der Sünde, welche in der Begrabung der Todten liege, gesühnt werden könne. Derartige Beerdigungen und Einscharrungen der Todten müssen also wohl noch in der ersten Zeit des Zoroastrischen Cultus vorgekommen sein.

Merkwürdig ist auch, dass im Vendidad das Ebnen der Todesäcker, nachdem die Leichen in Staub zerfallen oder den Vögeln zum Opfer geworden, als verdienstlich gepriesen wird. Damit wird sogar

ein directer Gegensatz gegen die in der Aufrichtung von Grabhügeln sich bekundende Sitte angedeutet.

Die *tepe*, in welchen sich die Spuren von Leichenverbrennung finden, können also auf eine ausserordentlich entlegene Vorzeit in Bezug auf die Epoche ihrer Entstehung versetzt werden, in eine Zeit, welche der Zoroaster's und der Gebern in Persien jedenfalls vorausging, und über deren Sitten in der Tradition der heutigen Bewohner dieses Landes kaum mehr sich deutliche Erinnerungen finden möchten, so wenig wie uns die Geschichte darüber berichtet. Der heutige Perser bringt alle seine Ueberlieferungen aus vorislamitischer Zeit mit den Gebern in Verbindung, er thut dies wahrscheinlich auch in Bezug auf alle Objecte der jenseits der Gebernepoche liegenden Vorzeit, über welche ihm nähere Kenntnisse fehlen.

Ein einziger Umstand wurde mir bekannt, der vielleicht einen Zusammenhang mit der traditionellen Erinnerung an jene uralte Art der Leichenbestattung in Persien andeuten könnte, es ist dies ein Fluch, eine Beschimpfung, welche noch heute jedem Perser im Gespräch mit unbequemen Personen sehr geläufig ist; dieser Fluch heisst: *püder i sukhte* (wörtlich: Vater verbrannt), das heisst: dein Vater ist verbrannt worden, oder du Sohn eines verbrannten Vaters. In den heutigen Sitten findet diese Beschimpfungsformel keinerlei Grund oder Anhaltspunkt. Es wäre also möglich, dass dieselbe in ihrem Ursprung auf eine entlegene Zeit zurückdeutet, in welcher der Streit zwischen den untergehenden oder in ihrem Einfluss zurückgedrängten Anhängern der Leichenverbrennung gegen die siegreichen Vertheidiger einer neuen Lehre ausgekämpft wurde.

Man darf ferner betonen, dass, unter der Voraussetzung die *tepe* seien von den Gebern aufgeworfen worden, sich solche Hügel in relativ grösserer Menge in der nächsten Umgebung der alten volkreichen Städte und Culturmittelpunkte der Gebern finden müssten. Dies scheint keineswegs überall der Fall zu sein. Bei Schahabdulasim in der Nähe der Ruinen von Rei, dem berühmten, alten Rhages sah ich nur wenige künstliche Hügel. Einige kleinere *tepe* beobachtet man östlich von Schahabdulasim und einen anderen derartigen Hügel lässt man, wie schon erwähnt, am Wege von Teheran nach Kenarigird ungefähr westlich von Schahabdulasien links liegen. Diese Paar Hügel sind doch zu wenig zahlreich, um der Umgebung von Rei im Gegensatz zu andern Localitäten diesbezüglich ein besonderes, auszeichnendes Gepräge zu verleihen.

Ist sonach den vorstehenden Auseinandersetzungen gemäss der Ursprung der *tepe*, obschon vielleicht nicht in allen Fällen nothwendig der gleiche oder gleichzeitig, so doch wenigstens in den meisten Fällen ein ähnlicher und uralter, so unterliegt es andererseits keinem Zweifel, dass die einmal vorhandenen Hügel in späterer Zeit für Bedürfnisse verschiedener Art, die mit dem ersten Ursprung der Hügel nichts zu thun hatten, benützt und angepasst wurden. Theilweise sind, wie in der Castellruine des Hügels von Marend, noch die deutlichen Beweise einer solchen späteren, vielleicht sogar ziemlich modernen Benützung thatsächlich vorhanden. Es kann auch sehr wohl namentlich zur späteren Gebernzeit auf manchen solcher Hügel die Anbetung des Feuers

oder Lichtes verrichtet worden sein<sup>1)</sup>, und es können befestigte Dörfer nach der Art von Lasghird auf denselben angelegt worden sein.

Man wird deshalb nicht jeden auf einem solchen Hügel gemachten Fund auf die Zeit und Art seiner ersten Entstehung zurückzuführen brauchen. Namentlich möchten Schlüsse, welche aus dem Funde von Münzen gemacht werden können, mit grosser Vorsicht zu behandeln sein. Die Hügel sind theils bei der Adaptirung für spätere bauliche Zwecke, theils bei den Versuchen der späteren Bewohner, in denselben nach Schätzen zu graben, oder Düngererde oder Salpeter zu gewinnen, gewiss so vielfach durchwühlt worden, und derartige Durchwühlungen sind endlich durch spätere Verschüttungen gewiss nicht so selten wieder ausgeglichen worden, dass das Vorhandensein von Einschlüssen aus späterer Zeit unter der Oberfläche solcher *tepe* a priori nicht wohl geleugnet werden darf, ganz abgesehen von der Möglichkeit, dass derartige Plätze hie und da auch direct zum Vergraben oder Verstecken von Geld und anderen Werthobjecten verwendet werden konnten. Da wir also beispielsweise hinsichtlich jener Münzen aus der römischen oder der Sassanidenzeit, von deren Auffindung bei einigen der besprochenen Hügel die Rede war, sichere Angaben über die Art, wie sie in den Hügeln gefunden wurden, nicht besitzen, so können derartige Reste aus einer vergleichsweise wenig fern liegenden Zeit unsere Meinung über das höhere Alter jener Hügel nicht ohne Weiteres beeinflussen.

Die überwiegende Mehrzahl der persischen *tepe* möchte vielmehr analog den *tumulis* anderer Länder zu den Gegenständen nicht der eigentlich historischen, sondern der praehistorischen Forschung gehören. Wenn ich mit dieser Ansicht in einen gewissen Gegensatz zu den Meinungen anderer Forscher gerathen bin, so dürfte aus den vorhergegangenen Ausführungen doch wenigstens so viel erhellen, dass jene anderen Meinungen nicht eingehend genug begründet waren, um eine weitere Discussion des Gegenstandes auszuschliessen.

Ich muss es späteren, hoffentlich von kompetenter Seite ausgehenden Forschungen überlassen, eine hier in anthropologisch-archäologischer Hinsicht wohl noch nicht gründlich genug behandelte Frage endgiltig zu entscheiden. Für specielle Fachmänner wäre dieser Gegenstand allein eine Reise nach Persien werth. Andere Reisende, namentlich Geologen finden indessen, einmal auf die Sache hingewiesen, vielleicht Gelegenheit, wenigstens diesbezügliche nützliche Beobachtungen anzustellen und so die Beantwortung jener Frage vorzubereiten.

### Jüngere Bildungen im Innern des Alburs. Discussion der Frage nach Glacialbildungen daselbst.

Nachdem wir nunmehr einige Mittheilungen über gewisse jüngere Bildungen am Südrande des Alburs oder in sonstigen Gegenden des

<sup>1)</sup> Wenigstens für die frühesten Zeiten des Zoroastrischen Cultus, dessen erste Anhänger noch über das Wesen und die Bedeutung der *tepe* unterrichtet sein konnten, ist es indessen nicht wahrscheinlich, dass man für gottesdienstliche Handlungen Orte benützt haben sollte, welche den religiösen Vorstellungen der Gebern zufolge nothwendig als unrein aufgefasst werden mussten.

persischen Hochlandes gegeben haben, können wir jetzt der wesentlichsten Bildungen jüngeren Datums im Innern des Gebirges gedenken. Dieselben bestehen aus Gebirgsschutt, Flussabsätzen und endlich aus solchen Ablagerungen, welche unter Umständen als glaciale bezeichnet werden könnten.

Man ist hergebrachtermassen gewohnt, derartige Bildungen wie Gebirgsschutt und Flussabsätze als der Quartärzeit angehörig sich zu denken, obschon diese Annahme nur sehr bedingungsweise richtig ist, nämlich nur dann, wenn ein Gebirge mit seinen Flussläufen erst seit dem Ende der Tertiärzeit besteht. Hat es schon früher bestanden, sei es nun in ähnlicher oder etwas verschiedener Ausdehnung und Höhe, so ist geradezu selbstverständlich, dass Bildungen, welche durch die Wirkung der Schwerkraft an den Gehängen oder durch die Thätigkeit der Wasserläufe bedingt werden, auch schon in allen früheren Stadien der Existenz jenes Gebirges hervorgebracht wurden. Da nun der Alburs, wie ich an anderer Stelle nachgewiesen habe, sicher schon zur mittleren Tertiärzeit in seinen Hauptconturen bestand, obschon durchaus noch nicht ganz in seiner heutigen Ausdehnung und Höhe, so darf auch das Alter der Ablagerungen von der erwähnten Art in diesem Gebirge als bis in jene Zeit oder stellenweise noch tiefer herabgreifend gedacht werden, obschon natürlich sowohl hier, wie vielleicht in den meisten anderen Gegenden zunächst alle Kriterien fehlen, um bei den betreffenden Bildungen eine Gliederung im Sinne der allgemein giltigen geologischen Formationsabtheilungen vorzunehmen. Für den praktischen Zweck einer geologischen Kartirung zum Beispiel mag es deshalb noch immer angemessen oder unvermeidlich sein, alle Thalterrassenabsätze und dergleichen als diluvial oder quartär auszuscheiden, wie das ja auch geschieht und wie das für die Hauptmasse jener Absätze gewiss zutrifft, nur sollte man sich beim Anblick solcher Karten manchmal daran erinnern, dass dieselben den oben angedeuteten Beziehungen keine Rechnung tragen.

Es mag zunächst ein rein locales Interesse besitzen, einige Orte des Vorkommens von Thalterrassen und Flussabsätzen oder gar von einzelnen Gehängeschuttbildungen zu nennen, indessen da zum Beispiel unsere jüngsten Beobachtungen in Bosnien oder die Untersuchungen M. Neumayr's in Griechenland ergeben haben, dass den Thälern ausgedehnter und sehr gebirgiger Gebiete terrassirte Ablagerungen gänzlich fehlen können, ohne dass man vorläufig mit Sicherheit anzugeben im Stande wäre, welchen Bedingungen das Fehlen dieser Bildungen entspricht, so scheint wenigstens die principielle Frage nach dem Vorkommen oder Fehlen von Thalterrassen wieder eine etwas allgemeinere Bedeutung zu erlangen.

Ich erwähne nur einige der wichtigsten diesbezüglichen Punkte, um nicht allzu weitschweifig bei derartigen Dingen zu sein.

Schon bei einer früheren Gelegenheit (die Mineralreichthümer Persiens, pag. [6], Jahrb. der geolog. Reichs-Anst. 1879, 4. Heft) konnte ich von den mächtigen Thalterrassen im Gebiet des Längenthals des Talakhan im westlichen Alburs sprechen. Bei meiner Anwesenheit in jener Gegend schätzte ich die Höhe jener Terrassen über der heutigen Thalsoole dem Augenmass nach in einigen Fällen auf

etwa 300 Fuss. Die Schotterelemente sind hier theilweise zu losen Conglomeraten bankweise verkittet, was an die früher besprochenen Schotterconglomerate zwischen Surkhhasar und dem Dschedscherud erinnert.

Bekanntlich nimmt weiter westlich abwärts der Talakhan nach seiner Vereinigung mit dem Alamud den Namen Schahrud an. Dieser letztere Fluss schneidet sich oberhalb Mendschil, kurz ehe er sich mit dem Sefidrud vereinigt, stellenweise in eigenthümliche Schuttmassen ein, denen grosse, einigermassen kantige Blöcke eingelagert sind, und unter welchen hie und da ein graues, thoniges Gebilde hervorsieht. Die genannten Schuttbildungen sehen ihrerseits den Schottermassen, aus welchen weiter thalaufwärts die Terrassen des Talakhan bestehen, nicht eben ähnlich. Mancher würde hier vielleicht an Glacialbildungen denken, Ich muss die Sache indessen unentschieden lassen und erwähne sie nur, um darauf aufmerksam zu machen.

Eine merkwürdige Bildung traf ich in einem der oberen Zuflüsse des Talakhan, welcher vom Berge Esselik kommend, sich bei Dschowistan mit einem anderen nördlicher entspringenden Zufluss vereinigt und dann den Talakhan bildet. Von Dschowistan aus jenen Zufluss thalaufwärts verfolgend, sah ich zwischen den Dörfern Getterdé und Gerab, kurz unterhalb des letzteren Dorfes am rechten Ufer des Baches plötzlich einen riesigen rothen Felsen von plumper Gliederung gleich übereinander gethürmten Wollsäcken anstehen. Grosse Blöcke davon sind in das Thal herabgefallen. Es ist ein Conglomerat mit eisenschüssigem Bindemittel, und es ist der Contrast der Färbung desselben gegen diejenige der umliegenden Gehänge, welche aus den tuffartigen Gesteinen der sogenannten „grünen Schichten des Alburs“ bestehen, ein sehr greller. Die Cementirung des Conglomerats ist eine ziemlich feste. Die wollsackartige Gliederung des Felsens scheint einer groben Schichtung zu entsprechen, welche dann ziemlich flach wäre.

Es fehlen mir zunächst die Anhaltspunkte, um das Alter dieses Gesteins genau zu ermitteln. Da es sich am Thalrande auf den älteren Gesteinen auflagernd findet und, soweit ich sah, über die Gebirge nicht hinübergeht, so muss man wohl annehmen, den Rest einer etwas älteren Thalbildung vor sich zu haben, welche in Folge localer Einflüsse ein abweichendes Gepräge angenommen hat. Wir werden übrigens analoge Bildungen noch von anderwärts kennen lernen. Mit den gleichfalls eisenschüssigen Conglomeraten, welche sich im Talakhangebiete weiter westlich an der Basis der bunten, Gyps führenden, wahrscheinlich mio-cänen Mergel vorfinden, haben, wie ich glaube, die Conglomerate von Gerab weiter keine Beziehung.

Um auf andere der wichtigeren Flussläufe des Alburs überzugehen, so könnte man der jüngeren Absätze im Herasthal gedenken. Gewisse Terrassen, welche sich bei Ask in der Demavend-Gegend theilweise in grosser Höhe über dem heutigen Bett des Heras befinden, sollen noch später bei der Discussion der Eiszeitfrage im Alburs erwähnt werden. Hier mögen nur einige Erscheinungen aufgezählt werden, welche die weiter abwärts gelegenen Theile des Thales betreffen.

Dort, wo das letztere nach dem Einfluss des Nur-Flusses auf eine kurze Strecke zum Längsthal wird, sieht man Terrassen von fei-

nerem Schotter, welcher dort von einer Bank sehr fein und horizontal geschichteten erhärteten Schlammes bedeckt wird. Die letztere Bank wird dann ihrerseits wieder von grobem Schuttmaterial überlagert. Die deutlichsten Aufschlüsse in diesen jüngeren Gebilden befinden sich kurz vor dem Punkte, wo der Heras oberhalb des Dorfes Halim durch einen am rechten Ufer in denselben mündenden Bach wieder seine Richtung nach Norden erhält.

Etwas unterhalb Halim, welches in einem Seitenthälchen auf der rechten Seite des Heras gelegen ist, öffnet sich das Herasthal oberhalb des Dorfes Schahsadeh<sup>1)</sup>.

Hier sieht man in der Nähe der Brücke von Halim am linken Ufer unten gröbere, oben feinere Schuttmassen mit senkrechten Wänden aufgeschlossen. Gletscherkritzte habe ich leider auf den einzelnen Gesteinsfragmenten dieser Trümmerbildungen nicht gefunden.

Noch weiter abwärts von Schahsadeh zeigen sich bald an der rechten, bald an der linken Thalseite Massen, welche aus kleinerem Gebirgsschutt mit beigemengten erdigen Theilen bestehen. Gar nicht selten sieht man hier grosse Löcher oder Höhlen seitlich des Weges in diesen Schuttmassen. Diese Löcher sind künstlich gegraben und inwendig von Rauch geschwärzt, denn hier pflegen Reisende während des Winters vor Unwetter Schutz zu suchen, eventuell auch zu nächtigen.

In gewissem Sinne mag man sich hier an die in die Erde hineingebauten Wohnungen der Tartaren in der Krim oder im Kaukasus, oder besser an die in den Löss gegrabenen Erdwohnungen der Chinesen erinnern, nur hat man es hier nicht mit eigentlichen Wohnungen, sondern nur mit Zufluchtsstätten zu thun. Ueberrascht war ich einiger Massen von der Consistenz des Schuttmaterials, welches derartige Ausböhlung gestattete. Augenscheinlich sind es die erdigen Theile, welche zwischen den Schuttfragmenten liegen, welche dem Ganzen die Zähigkeit einer Lössablagerung geben.

Noch weiter flussabwärts kommen noch etwa eine deutsche Meile oberhalb Amol, wo nur mehr niedrige Hügel das Herasthal einfassen, Absätze von Flussschotter an den Bergrändern in einiger Höhe über dem heutigen Flusslaufe vor.

Um ein Beispiel der Ablagerung diluvialen Lehms mitten im Gebirge anzuführen, will ich hier des eigenthümlichen Kesselthales von Kelardesch, westlich vom untern Tschalus, nördlich oder nordöstlich vom Berge Takht i Soleiman gedenken. Das Thal ist von ziemlich runden Uferconturen, hat etwa drei Stunden im Umfang und wird von bebuchten, relativ nicht sehr hohen Bergen zunächst umgeben. Der Thalboden selbst ist völlig eben und mit Wiesen und Culturen bedeckt. Das Thal ist gänzlich von einem fetten, nicht eben lössartigen Lehm ausgefüllt. Ich möchte die Meinung nicht ausschliessen, dass man es hier mit dem Boden eines ehemaligen Gebirgssees zu thun habe.

<sup>1)</sup> Auch dieses Dorf liegt nicht am Flusse selbst, sondern in einem Seitenthale linker Hand (westlich) vom Heras.

Der Abfluss des Thales findet auf der Ostseite, an der Südost-ecke durch einen kleinen Bach statt, welcher bei der Sugolischah genannten kleinen Thalerweiterung des Tschalus mündet. Bei dieser Localität liegen beiderseits des Tschalus merkwürdige Trümmerbildungen mit zum Theil sehr grossen Blöcken über den älteren Formationen. Eigenthümlich ist die bunte, zuweilen violette Färbung der von diesen Trümmerbildungen eingenommenen Gehänge.

Gleich hinter der Brücke, welche hier auf das linke Ufer des Tschalus führt, geht der Weg westlich aufwärts nach Kelardescht. Auch hier sieht man noch ähnliche Trümmergesteine, grössere und kleinere Gesteinsblöcke in lehmiger Grundmasse, unter welchen dann stellenweise ältere Gesteine, dünngeschichtete helle Kalke in diesem Fall, hervortreten. Der von Kelardescht herkommende Bach stürzt als steiler Wasserfall an einer Stelle (nördlich vom Wege) über diese Trümmerbildungen hinweg, was die grosse Zähigkeit jener thonigen Grundmasse beweist. In der Umgebung des Wasserfalls erscheinen die Gehänge wieder abwechselnd violett, roth, gelb und grau gefärbt. Hinter dem Wasserfall kommt man dann bald auf eine unregelmässig hügelige Hochfläche, auf der die Dörfer Sennar und Sennardescht liegen. Erst später gelangt man dann (man hat inzwischen jenen obgenannten Bach verlassen) über einen niedrigen Rücken in das Thal von Kelardescht.

Ich bin mir über jene Trümmerbildungen von Sugolischah nicht klar geworden. Vielleicht entsprechen sie Glacialwirkungen, vielleicht auch nur einer gewaltsamen Wasserwirkung, die unter Umständen auf eine Entleerung des Beckens von Kelardescht bezogen werden könnte. Jedenfalls ist es besser mit einer bestimmten Meinung zurückzuhalten, so lange man die später noch zu berührende Glacialfrage in der Umgebung des Takht i Soleiman nicht gestützt auf detaillirte Beobachtungen im ganzen Umkreis dieses Berges studirt hat. Jedenfalls scheint die hier besprochene Partie von Trümmergesteinen eine isolirte zu sein. Sie hängt keinesfalls direct mit dem Auftreten der später zu nennenden Blöcke von Hassankeif zusammen. Eine genaue Untersuchung der an dem Trümmermaterial theilnehmenden Gesteine wird wohl wichtig sein, namentlich um das Fehlen oder Vorhandensein von Gesteinen aus dem Gebirgsstock des Takht i Soleiman festzustellen. Leider sind aber die letzteren selbst nur sehr unvollständig bekannt.

Ich fahre mit der Aufzählung von jüngeren Absätzen in den Gebirgsthälern fort.

Im Gebiet des Keretschflusses erinnere ich mich nicht, sehr viel bemerkenswerthe Bildungen der besprochenen Art gesehen zu haben. Es hängt das vielleicht auch mit dem ausgesprochenen Querthalcharakter dieses in wilden Felsengen verlaufenden Flusses zusammen. Doch fehlen solche Bildungen keineswegs gänzlich in den dafür geeigneten Thalstrecken. So sind z. B. in dem unteren Theile des noch im Gebirge befindlichen Flusslaufes, etwa  $\frac{1}{2}$  Meile oberhalb des Austritts des Keretsch aus dem Gebirge in die Ebene oberhalb des Dorfes Keretsch (Schloss Suleimanieh) bei dem Dorfe Bilawan mächtige Schottermassen hoch über dem heutigen Thalniveau entwickelt, die sich von hier abwärts auch noch bis Seinabad verfolgen lassen oder vielmehr,

wenn man von Soleimanieh kommt, schon bei Seinabad angetroffen werden.

Weiter thalaufwärts kenne ich unterhalb des Dorfes Raskan das Vorkommen von Blöcken einer wohl der Quartärzeit angehörigen Breccie, welche namentlich den in jener Gegend verbreiteten Diabasmandelstein in eckigen Stücken enthält.

Der Keretschfluss behält seinen Namen nur bis zur Thalgabelung von Duab (Zweiwasser), wo er aus dem Lowra-Flusse und dem Ab i Scharistonek (Bach von Scharistouek) zusammenfließt. Der Lowrafluss ist seine eigentliche, als Querthal ausgebildete Fortsetzung nach oben, während der Bach von Scharistonek ein einmündendes Längsthal darstellt. In diesem letzteren sah ich kurz unterhalb des Dorfes Scharistonek und oberhalb des Dorfes Serek auf der rechten Thalseite ein eisenschüssiges breccienartiges Conglomerat, dessen Gemengtheile Gesteine der Umgebung sind. Es hat dasselbe eine gewisse Aehnlichkeit mit dem rothen Conglomerat im oberen Talakhan bei Gerab und dürfte von ähnlichem Alter und ähnlicher Entstehung sein wie dieses.

Von den Terrassen im Dschedscherud-Thal bei Uschon und Rudek haben wir schon im ersten Abschnitt dieser Abhandlung zu sprechen Gelegenheit gefunden. Geht man von dem dort erwähnten Karavanseraï Kemard nach der Stadt Demavend, so passirt man bei Bumehin den gleichnamigen Fluss auf einer gemauerten Brücke. Für gewöhnlich ist dieser Fluss ziemlich wasserlos. Manchmal jedoch müssen hier heftige Anschwellungen stattfinden, denn ich sah im Flussbett bei der Brücke ungeheure Massen eingetrockneten Schlammes, und auch einige riesige Gesteinsblöcke lagen im Bachbett, trotzdem die anstehenden Felsarten, von denen sie stammen konnten, hier nicht sehr nahe sind. Der Schlamm mit den ihm incorporirten Blöcken erinnert etwas an gewisse, bei den sogenannten Muren der Alpen vorkommende Erscheinungen. Jedenfalls mahnen derartige Thatsachen daran, dass nicht jeder grössere, von seiner ersten Lagerstätte entfernte Gesteinsblock ohne Weiters auf Glacialwirkungen bezogen werden darf.

Im Thale des zwischen den Städten Demavend und Firuskuh verlaufenden, nach dem Wüstenplateau gehenden Delitschai, den ich von seinem Ursprung bei Mumetsch bis zum Karavanseraï Delitschai abwärts verfolgte, sah ich in nächster Nähe dieses Karavanseraï horizontal geschichtete, in ihrer Verbreitung durch die Thalfurche begrenzte Conglomerate, welche aber hoch über dem Flussniveau anstehen. Höher thalaufwärts war das Thal freilich so eng, dass für derartige Absätze schwer Platz blieb.

Von Delitschai kommt man auf dem Wege nach Firuskuh über den Gebirgsriegel von Aminabad zunächst an das Thal des Flusses Kasan. Der genannte Gebirgsriegel verbindet auf seiner Höhe plateauartig den nordwärts von Aminabad gelegenen Hauptkamm des Albus, dessen höchster Gipfel hier der Takht i Ali genannt wird, mit einer etwas niedrigeren, in zackigen Spitzen aufstrebenden Parallelkette. Abwärts östlich von Aminabad gegen den Kasan zu, bemerkt man nach einiger Zeit Kalkconglomerate, welche zum Theil deutlich horizontal geschichtet sind. Die grosse Höhe, in der hier die Conglomerate vorkommen, fiel mir ganz besonders auf, und doch fand ich mich nicht veranlasst, die-

selben als dem älteren Schichtencomplexe angehörig zu betrachten, aus welchem das Gebirge hier zusammengesetzt ist. Die Conglomerate erscheinen durchaus als ein oberflächlich dem sonst vielfach gestörten Gebirge auf- und angelagertes jüngeres Formationsglied. Ich möchte für diese durch den Ort ihres Auftretens mir ziemlich unverständlich gebliebene Bildung die ganz besondere Aufmerksamkeit eines meiner Nachfolger mir erbitten. Sollte einer der heutigen Flüsse, etwa der Kasan, einst bis zu dieser Höhe die Abhänge des Takht i Ali bespült haben, so wäre man in grosser Verlegenheit für das jenseitige Ufer desselben. Keines der zunächst schrägüber befindlichen Berggehänge erreicht auch nur entfernt die Höhe des Vorkommens dieser Ablagerungen.

Erst nachdem man die fraglichen, wahrscheinlich nicht sehr mächtigen Conglomerate zu beobachten Gelegenheit hatte, beginnt der steilere Abstieg nach dem Kasanthal. Hier sieht man dann schon in der Nähe des Flusses an dessen rechter Thalseite stark eisenschüssige, mitunter etwas breccienartige Conglomerate in hohen, plumpen, ungeschichteten Felsen anstehen. Diese letzteren werden ihrerseits sowohl gegen den Fluss zu, als nach aufwärts gegen den Gebirgshang hin, von deutlich horizontal geschichteten, graubraun gefärbten in ihrem Elemente dem heutigen Flussschotter analogen Conglomeraten umlagert. Da diese geschichteten Conglomerate, welche schon ziemlich hoch über das heutige Flussniveau sich erheben, doch mindestens diluvialen Alters sind, so wird man für die ungeschichteten eisenschüssigen Bildungen wohl ein etwas höheres, also tertiäres Alter in Anspruch nehmen müssen.

Jenseits des Kasan-Thales, für welches mir auch der Name Kasghan angegeben wurde, breitet sich eine weite, von Bergen eingerahmte Hochebene in nordöstlicher Richtung aus. Grewingk nennt dieselbe einfach das Thal von Firuskuh. Man ersteigt dasselbe einfach von dem Kasghanthal aus auf einem flach ansteigenden Wege, der über das einsame Karavanserai Lasem führt.

Der Name Nemrud, welcher mir ebenfalls, obschon von vielleicht nicht ganz zuverlässigen Leuten als Synonym für Kasan bezeichnet wurde, kann füglich besser und wahrscheinlich der Wahrheit entsprechender für den in dieser Gegend links in den Kasghan mündenden Nebenfluss verwendet werden, welcher aus jenem Hochthal kommt.

Der Kasghan kommt aus der Gegend von Nedschofter, welches Dorf etwa 6 Farsach von Firuskuh entfernt ist.

Recht bemerkenswerth sind, nebenbei bemerkt, die orographischen Verhältnisse dieser Gegend, von welcher ich schon bei einer früheren Gelegenheit betont habe, dass hier ein deutliches Abschwenken der Gebirgskämme in nordöstlicher Richtung erfolge. Die Hauptkette des Alburs endet hier ziemlich plötzlich mit dem hohen Takht i Ali, und ihre Rolle als Wasserscheide, welche sie von der Gegend der Stadt Demavend an bis Aminabad behauptet hatte, wird von einer jenseits des genannten Hochthales gelegenen, nördlicheren Kette übernommen, welche sich, wie schon Grewingk meinte, in westlicher Richtung mit den Bergen von Newo in der Demavendgegend verbindet, und zwar scheinen es speciell die Berge zwischen Iro und Newo zu sein, welche hier ihre Fortsetzung finden. Die Wasserscheide zwischen dem Kasghan

und dem Rud i Lasseh genannten Zufluss des Heras mag dann stellenweise ein relativ niedriger Querrücken sein. In jedem Falle liegt das breite Hochthal von Firuskuh an einer Stelle, welche man sich sonst als die Fortsetzung der westlich davon entwickelten Gebirgszüge denken würde. Inwieweit das Zusammentreffen all dieser Verhältnisse, namentlich auch bezüglich des Abschnenkens der Ketten ein zufälliges ist oder nicht, will ich nicht weiter erörtern.

Ich möchte hier nur noch die Gelegenheit benützen, um der Meinung Todd's (transact. of the geol. soc. V, pag. 102) entgegenzutreten, der die Höhe auch der im Norden das Hochthal von Firuskuh begrenzenden Kette nur auf 750 Fuss über dem Niveau des Hochthales schätzte. Das ist entschieden zu niedrig gegriffen, selbst wenn man die Höhe der fraglichen Hochebene auf 6000 Fuss über dem Meere annehmen wollte. Ich sah die Südabhänge jener Kette, als ich am 6. October 1874 dort vorüberkam, noch mit Schneeflecken bedeckt, welcher Schnee, wie mir versichert wurde, alt war. Das fiel mir umsomehr auf, als ich den Südabhang der hohen Alburskette bei Stadt Demavend, den Taar-Seen und Aminabad, von wo ich kam, vorher völlig schneefrei erblickt hatte. Berge aber von nur 7000 Fuss Höhe bewahren in Persien ihren Schnee kaum den ganzen Sommer hindurch.

Der Boden des Hochthals besteht bei Lasem hauptsächlich aus Gebirgsschutt. Gegen die Mitte des Hochthals herrscht Löss, den man dann später, zum Beispiel auf dem Wege von Firuskuh nach dem Gedukpass bis gegen Karavanserai Duab zu gut beobachten kann. Etwas vor Duab wird der Boden durch Beimischung von Gebirgsschutt wieder steinig.

Das Hochthal von Firuskuh besitzt eine Länge von ungefähr vier Farsakh in ostwestlicher Richtung und eine Breite von zwei bis drei Farsakh in nordöstlicher Richtung. Die kleine Stadt Firuskuh selbst liegt am Südrande des Thales, ungefähr in der Mitte der Längserstreckung, dort wo der hier aus den Bächen Waschi und Gur i sefid zusammenfließende Hablerud die südliche Umwallung des Thales zu durchbrechen beginnt. Sowohl der von dem Dorfe Gelisghen herkommende Waschi als der von salzigen Ausblühungen umgebene Gur i sefid-Bach fließen ihrerseits wieder in terrassenartig abgestuften Depressionen, welche innerhalb des Hochthales liegen. Die Depression des Waschi ist stellenweise ziemlich sumpfig.

Im Thale des Talar, längs welchem jenseits des Gedukpasses der Weg von Firuskuh nach Masanderan geht, treten dann wieder stellenweise diluviale Schottermassen auf. Unterhalb des Dorfes Salare, und zwar unterhalb einer durch einen sehr festen, zum Theil in grossen Blöcken von den Gehängen herabfallenden Sandstein bedingten Thalerengung sind auf der linken Flussseite solche Schottermassen durch den Fluss blosgelegt. Sie weisen unten gröbere, oben feinere Lagen auf. Oberhalb des kleinen verlassenen Dorfes Gekun trifft man an einer Stelle ein mächtiges, sehr grobes Schuttconglomerat, welches stellenweise unterhöhlt erscheint. Die Aushöhlungen sind innen von Rauch geschwärzt, sie dienen also wohl ähnlich wie die früher beschriebene am unteren Heras den Reisenden als zeitweiliger Zufluchtsort.

Im Ganzen sind längs des Talarlaufes echte Flussterrassen nicht eben häufig in typischer Weise entwickelt und steht der Talar diesbezüglich hinter anderen Flüssen des Alburs zurück.

Dagegen zeigt ein kleiner, Tschehilitschehorab (44 Wasser) genannter Bach in der Gegend aufwärts von Asterabad beim Dorfe Sioret, wo sich das bis dahin im Unterlaufe enge Thal desselben erweitert, namentlich am rechten Bachufer mächtige Massen von Diluvialschotter, welcher daselbst in senkrechten Wänden entblösst ist und an seiner Oberfläche eine terrassenförmige Thalausfüllung bildet.

Bei Besprechung jüngerer Bildungen innerhalb oder an den Rändern von Hochgebirgen wird man auch die Frage aufwerfen können, ob Spuren der Glacialperiode daselbst nachweisbar sind. Ich glaube diese Frage, deren Lösung in dem einen oder dem anderen Sinne Consequenzen von weittragender allgemeiner Geltung nach sich zieht, kann nicht vorsichtig genug behandelt werden, es scheint auch, dass nicht überall diese nöthige Vorsicht von allen Autoren beobachtet wurde. Irrthümer in dieser Richtung haben leider mehr als locale Bedeutung.

Mancher wird vielleicht bei Durchsicht der folgenden Zeilen finden, dass ich dabei mehr als nöthig zurückhaltend bin. In Bezug auf ein Gebirge wie der Alburs es ist, wird man aber schon deshalb sehr kritisch bei Untersuchung von Glacialspuren vorgehen dürfen, weil bei einer Anzahl anderer asiatischer oder Asien benachbarter Gebirge der Nachweis solcher Spuren von sehr aufmerksamen und kenntnissreichen Beobachtern nicht geführt werden konnte. Bekanntlich leugnet B. v. Cotta (der Altai, pag. 65), dass es im Altai eine Eiszeit gegeben habe. Baron v. Richthofen (China, I. Bd., pag. 158) versichert, dass er bei seinen Reisen in China in den dortigen Gebirgen vergeblich nach Andeutungen einer solchen gesucht habe. Muschketoff war auch einst der Ansicht (vergl. Russische Revue, 1877, pag. 281), dass für den Thianschan genügende Anhaltspunkte zur Annahme einer einstigen Vergletscherung nicht vorlägen. Szewerzow hat allerdings (im Aprilheft der k. russ. geogr. Ges. 1877) gegen diese Ansicht polemisirt, da er Ueberreste alter Moränen daselbst entdeckte, doch gibt er zu, dass die deutlich erkennbaren Spuren selten seien und fügt bei, dass es überdies eine allgemeine Eisperiode dort nicht gegeben habe. Die betreffenden Gletscher seien etwa von der Ausdehnung der heutigen Alpengletscher gewesen. Im abyssinischen Hochlande sah Blanford (Abyssinia, London 1870) keinerlei Andeutungen alter Gletscher und ebensowenig fand F. v. Hochstetter (Jahrb. der geolog. Reichs-Anst. 1870, pag. 460) im Balkan eine Spur von alten Moränen. Endlich ergaben auch die neuesten Untersuchungen in Griechenland und in Bosnien diesbezüglich ein negatives Resultat.

Bemerkenswerth erscheinen mir auch die Ausführungen des Botanikers Professor A. Engler (Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, Leipzig 1879, pag. 118), in denen gezeigt wird, dass im nördlichen Persien keine dem Kaukasus fehlende Glacialpflanze beobachtet wurde, und dass die wenigen mit kaukasischen übereinstimmenden

Glacialpflanzen der nordpersischen Gebirge durch die Thätigkeit von Vögeln dorthin gelangt sein mögen. Auch die heutigen Verhältnisse der Schneebedeckung oder Vergletscherung Persiens sprechen nicht unbedingt oder doch wenigstens im Norden Persiens nicht überall dafür, dass, wenn sie um ein gewisses Mass gesteigert gewesen wären, eine ausgedehnte Vergletscherung des Albus-Hochgebirges zur Nothwendigkeit geworden wäre.

Gletscher gibt es im heutigen Persien gar nicht, vielleicht mit einziger Ausnahme des übrigens noch nicht näher untersuchten Gletschers des Pir Omar Gudrun in den kurdischen Gebirgen der Gegend von Sennah, worüber wir kurze Nachrichten von Rich besitzen (vergl. Ritter, Erdkunde, 9. Bd., pag. 451 und 566). Diese noch so überaus wenig bekannten kurdischen Hochgebirge und einige der centralen Ketten Persiens scheinen überhaupt theilweise viel mehr Schnee zu führen, und stellenweise wohl auch zu viel bedeutenderen Höhen anzusteigen, als die meisten Gipfel der nordpersischen Erhebungen. Wenn dort einmal genaue Höhenmessungen ausgeführt sein werden, so dürften sie uns mit ganz überraschenden Resultaten bekannt machen<sup>1)</sup>. Jedenfalls

<sup>1)</sup> Bereits St. John (vergl. Petermann's geogr. Mitth. 1877, pag. 70, wo ein Referat über Eastern Persia, an account of the Persian Boundary Commission, London 1876, gegeben wurde) betonte, dass die Höhe der persischen Gebirge meist unterschätzt wurde. Er hielt für die höchste der zusammenhängenden Ketten Persiens den noch unbesuchten Kuh Dinar im südlichen Persien, den er im August aus der Entfernung noch so schneebedeckt erblickte, dass er dabei an die Berner Alpen erinnert wurde. Nicht viel minder bedeutend mögen aber gewisse Erhebungen des centralen Persien sein, wie z. B. die Kette des Zerd i Kuh, welche ich im Juni 1874 leider ebenfalls nur aus der Entfernung zu sehen Gelegenheit hatte, als ich von Chonsar kommend den Badiankuh überstieg, um mich nach der Landschaft Feridan zu wenden.

Auf dem Wege von Isfahan nach Chonsar über Tiran, Kurd i bolo und Dumbineh steigt man bis hinter Kurd i bolo beständig allmählig aufwärts. Wenn nun auch dieser Aufstieg kein steiler ist, so muss er doch zu sehr respectabler Höhe führen, da die genannte Strecke bis zur Wasserscheide zwischen Kurd i bolo und Dumbineh eine Länge von ungefähr 100 Kilometern besitzt. Zieht man nun in Betracht, dass Isfahan selbst nach Khanikoff eine Meereshöhe von 5112 Fuss, nach St. John (vergl. Petermann's Mitth. 1878, pag. 27) eine solche von 5100 Fuss besitzt, so kann jene in einem Längsthal zwischen zwei Gebirgsketten gelegene Wasserscheide sehr gut eine Meereshöhe von etwa 8000 Fuss erreichen. Dass dieser Calcul kein übertriebener, sondern eher ein bescheidener ist, mag auch durch den Umstand bestätigt werden, dass ich am 28. Mai in Dumbineh noch von einem Schneefall überrascht wurde.

Die imposante, durch charakteristische Formen ausgezeichnete, übrigens nur einige Meilen lange Kalkkette des Dalun Kuh südlich von Kurd i bolo hatte im Mai noch einige Schneeflecken aufzuweisen, und doch ist dieses Gebirge, welches sich über der fraglichen Wasserscheide sicher noch um einige Tausend Fuss erhebt, gar nicht mit dem Zerd i Kuh zu vergleichen. Von dem genannten Badiankuh (einer Art westlichen Fortsetzung des Dalun Kuh) südwärts herabsteigend, war ich erstaunt jenseits der an sich schon nicht völlig unbedeutenden Berge des Feridan-Gebiets eine (im Juni) über und über mit Schnee bedeckte, augenscheinlich viele Meilen lange Kette den Horizont begrenzen zu sehen. Das war der Zerd i Kuh. Diese Kette zeigt keinerlei besonders hervorstechende Erhebungen, sondern schien überall mit ziemlich gleichen Kammhöhen zu verlaufen. Erst gegen das westlichste, mir von meinem Beobachtungsstandpunkt sichtbare Ende der Kette in weiter Ferne zeigte sich ein etwas isolirt stehender Berg, dessen Gipfel jedoch in nahezu gleicher Höhe mit dem langgestreckten Kämme der Hauptkette sich zu befinden schien. Wie mir übereinstimmend von verschiedenen Bewohnern der Gegend versichert wurde, wird

aber fehlen Gletscher im Albursgebirge und sogar das Vorkommen von ewigem Schnee ist daselbst ein sehr beschränktes.

Auf dem mehr als 12.000 Fuss hohen Schemiranberge, gleich nördlich von Teheran, ist im August auch der letzte Schnee verschwunden. Höchstens scheint es ein ganz begrenzter Fleck gefritteten Schnees zu sein, welcher auf der nördlichen Kammseite den Sommer überdauert. Es ist die von Kotschy (der westliche Albus, pag. 25, Aus d. Mitth. d. geogr. Ges. Wien 1861) mit dem Namen Dario i Jach bezeichnete Stelle. Herr Dr. Polak hatte mich seinerzeit auf Schneebrücken aufmerksam gemacht, welche er in der Gegend der Taar-Seen beim Aufstieg von der Stadt Demavend aus passirt hatte. Bei meinem Besuch dieses Gebirgstheils im October 1874 war dort nirgends auch nur eine Spur von Schnee anzutreffen. Dagegen hatte ich kurz vorher im September auf der Nordseite desselben hohen Gebirgskammes, auf dessen Südseite die Seen liegen, noch zahlreiche Schneeflecken bemerkt, aber nirgends eine continuirliche Schneedecke. Von den Schneeflecken auf der Kette nördlich der Hochebene von Firuskuh habe ich schon bei einer früheren Gelegenheit gesprochen.

Man wird indessen die Schneegrenze eines Gebirges kaum nach den Meereshöhen einzelner abgelegener oder schattenreicher Schluchten bestimmen, in welchen Schnee beständig liegen bleibt. Von der hohen Wasserscheide des Kendewan in das Wassergebiet des Lowraflusses herabsteigend, sah ich unten in einem engen Seitenthale des letzteren noch im September alten Schnee in kleineren Partien, während der Kendewan und die hohen Gipfel seiner Umgebung nicht eine Spur mehr davon aufwiesen. Dergleichen gibt aber kein Kriterium ab. Niemand, um auf ein uns nahe liegendes Beispiel hinzuweisen, wird behaupten wollen, dass die Sudeten sich über die Schneegrenze erheben, weil in den sogenannten Schneegruben des Riesengebirges bei einer Meereshöhe von etwa 3500 Fuss sich ewiger Schnee befindet.

Wenn man also unter der Schneegrenze eines Gebirges die Linie verstehen will, oberhalb deren die Kämme und Kuppen dieses Gebirges von einer stetigen, und soweit nicht allzu schroffe Abstürze dies verhindern, ununterbrochenen Schneedecke bedeckt sind, dann liegen anscheinend alle Gipfel des Albus unter der idealen Schneegrenze dieser Gegend, eine gewiss überraschende Thatsache, wenn wir auch die beiden höchsten Gipfel jenes Gebirges, den Takht i Soleiman und den Demavend in Betracht ziehen.

Wohl sah ich im Herbst 1874 sowohl auf der Nordseite von Kelardescht aus, als auf der Südostseite des gegen 14.000 Fuss hohen Takht i Soleiman von der Höhe des Schemiran aus ziemlich bedeutende Schneefelder. Immerhin aber nahmen die schneefreien Stellen ein grösseres Areal ein, als die schneebedeckten. Kotschy, der diesen Berg in der

---

der Zerd i Kuh niemals schneefrei. Bedenkt man, dass er um durchschnittlich etwa vier Breitgrade südlicher liegt als das Albursgebirge, dann dürfte die Vermuthung nicht allzugewagt sein, dass die Kammhöhen des Zerd i Kuh nicht hinter denen des Kuh Dinar und wenig hinter dem höchsten Gipfel des Albus, dem Demavend zurückbleiben.

Wer uns mit diesen Hochgebirgen näher bekannt machen wollte, der würde über einen der unbekanntesten Theile der Welt Licht verbreiten.

Mitte des Juli 1843 besuchte, scheint dort allerdings noch bedeutende Schneemassen vorgefunden zu haben. Er spricht dort (l. c. pag. 33) von einem gegen Norden sich ziehenden Thalgrunde, von welchem kaum der vierte Theil des Flächenraumes von Schnee entblösst war. Er passirte ein etwa 600 Klafter weites Schneefeld, welches mit einer dünnen Schicht frisch gefallenen Schnees bedeckt war. Nach unten zu war die Masse des Schnees hier mehr eisig. Das wäre ein Anfang zur Firnbildung. Aber doch fand Kotschy überall noch Alpenpflanzen auf den Bergrippen, von denen er eine schöne Ausbeute machte.

Uebrigens mag nicht übersehen werden, dass die Lage des Takht i Soleiman im Vergleich zu andern höheren Gipfeln des Albus bereits eine den feuchten caspischen Küstenlandschaften einigermassen genäherte ist.

Selbst der Riesenkegel des Demavend<sup>1)</sup> trägt während und etwas nach der heissesten Zeit des Jahres, im Juli und August, meist keine zusammenhängende Schneehaube mehr. Gespenstisch starren dann seine schwarzen, radial von oben nach unten verlaufenden Bergrippen zwischen den weissen Streifen der Schneefelder hervor, was diesem spitz zuckerhutförmigen Kegel ein eigenthümliches Aussehen verleiht.

Vergegenwärtigen wir uns ein wenig die Lage des Albus zu anderen Gebirgen. Die Albuskette liegt in der Gegend des sechsunddreissigsten Grades nördlicher Breite, theils etwas nördlich, theils etwas südlich davon. Da die mit ewigem Schnee und Eis bedeckten Gipfel der Alpen, wo die Schneegrenze in etwa 8—9000 Fuss sich befindet, zwischen dem fünfundvierzigsten und siebenundvierzigsten Breitengrade liegen, so zeigt die Lage des Albus dagegen freilich eine Differenz von durchschnittlich zehn Graden. Die Gletschergegenden des Kaukasus liegen auch noch 7 Grade nördlicher als der Demavend. Nach Abich (Ueber die Lage der Schneegrenze und die Gletscher der Gegenwart im Kaukasus (mél. phys. et chim. tirés du bulletin de l'acad. imp. de St. Pétersb. t. 8, 1878) ist die Lage der Schneegrenze daselbst je nach den Localitäten eine sehr verschiedene und zeigt in ihren Extremen Differenzen bis zu 3200 Fuss, doch fand Abich als mittleren Ausdruck dafür die Ziffer von 10.600 Fuss. Der grosse Ararat dagegen, welcher nicht ganz vier Breitengrade nördlicher liegt, als der Albus, ist stets mit einer dichten Schneehaube bekleidet und dürfte die Schneelinie daselbst, selbst in der heisseren Jahreszeit, auf ein Niveau von 12—13.000 Fuss herabreichen. Der kleine Ararat (12.000 Fuss hoch) zeigt allerdings im Sommer nur wenig Schnee mehr. Semenov (Petermann's Mitth. 1876, pag. 361) fand am Tengri im Thian-Schan-Gebirge, also etwa im dreiundvierzigsten Breitengrade, die Schneegrenze 11.540 Pariser Fuss hoch. Nach Stoliczka (Petermann's Mitth. 1870,

<sup>1)</sup> Ueber die Höhe des Demavend kann meine Zusammenstellung an Höhenmessungen desselben in dem Aufsatz: „Der Vulkan Demavend“ (Jahrb. d. geolog. Reichs-Anst., 1878) verglichen werden. Die meisten barometrischen Messungen gelangten zur Annahme einer Höhe von etwa 20.000 Fuss. Die neuere barometrische Messung Napiers ergab 18493 engl. Fuss, und die vom caspischen Meere aus vorgenommene trigonometrische Messung von Iwastschinzow ermittelte eine Seehöhe von 18464 Fuss. (Vergl. Petermann's Mitth. 1878, pag. 276.) Letztere wird jetzt für die zuverlässigste gehalten.

pag. 9) liegt die Schneelinie des Himalaya in der Gegend des Sedletschthales (zwischen dem einunddreissigsten und zweiunddreissigsten Breitengrade, also um durchschnittlich mehr als vier Breitengrade südlicher, als der Albus) auf der tibetanischen Seite ungefähr in 18.500 Fuss und am Südabhange gar nur in 17.000 Fuss Höhe. Man sollte, sofern es erlaubt ist, aus allen diesen Angaben eine ungefähr theoretische Combination zu machen, die ideale Schneegrenze des Albus etwa in 15 bis 16.000 Fuss Seehöhe suchen dürfen.

Mit Ausnahme des Demavend bleiben jedoch alle Gipfel oder Kämme des Albus unter dieser Höhe einigermaßen zurück, da die höchsten Spitzen, wie der Schemiran oder Takht i Soleiman, nur 12- oder 14.000 Fuss hoch sind. Man müsste sich demnach unter der Voraussetzung sonst ähnlicher klimatischer Verhältnisse der Umgebung schon eine nicht ganz unbedeutliche Temperaturerniedrigung für die persischen Landschaften danken, bis eine etwas allgemeinere Vergletscherung des Gebirges die Folge wäre.

Der Grund, weshalb sogar der Demavend, der doch jedenfalls eine Höhe erreicht, in welcher man ewiges Eis und ewigen Schnee erwarten sollte, in einer gewissen Jahreszeit doch nur sehr unvollkommen mit Schnee bedeckt erscheint, ist indessen nicht so schwer einzusehen. Der Einfluss vulcanischer Wärme, an den man als naheliegend denken könnte, ist kaum von Belang, derselbe kommt wohl nur ganz local für einige Stellen des höchsten Gipfels zur Geltung. Auch die Steilheit des Absturzes dieses Kegels kommt hier nicht in Betracht, denn, kann der Schnee durch 9 oder 10 Monate hindurch eine mehr oder minder zusammenhängende Decke auf demselben bilden, so könnte er auch für den Rest des Jahres hier liegen bleiben. Zudem zeigen Berge, wie der Ararat und der Kasbek, nicht minder stark geneigte Abhänge. Wohl aber darf darauf hingewiesen werden, dass der Schnee auf isolirten Kuppen überall rascher verschwindet, als auf ausgedehnten Gebirgsflächen, und der Demavend ist, obwohl mitten im Hochgebirge stehend, doch in Bezug auf seine Höhe inmitten der Berge seiner Umgebung, welche meist nur 8- oder 9000, in seltenen Fällen vielleicht 10 bis 11.000 Fuss (Kuh i Mas) hoch sind, als isolirt zu betrachten.

Wichtiger aber noch ist der Umstand, dass dort, wo nicht viel Schnee fällt, auch nicht viel davon liegen bleiben kann. Bei der ausserordentlichen Trockenheit des persischen Klimas, bei dem fast beständig heiteren, wolkenlosen Himmel dieses Landes ist natürlich auch die Menge der atmosphärischen Niederschläge daselbst sehr unbedeutend. In den höheren Regionen, wo solche Niederschläge als Schnee auftreten, sind sie natürlich auch selten. Es gehört zu den Ausnahmen, dass man von Teheran aus den Demavend durch Wolken verhüllt sieht. Folglich kann auch der Schneefall auf diesem Gipfel nur gering sein. Die Absorption des gefallenen Schnees hingegen ist bei der Trockenheit der Luft eine sehr grosse. Die erhitze Wüstenluft, welche wahrscheinlich zu Zeiten vom iranischen Plateau an dem Gebirge hinaufsteigt, mag das Ihrige dazu beitragen, den Schnee daselbst zu schmelzen.

Die Schneegrenze ist eben, wie Humboldt (Kosmos I., p. 356) auseinandergesetzt hat, nicht bloß eine Function der geographischen

Breite oder der mittleren Jahrestemperatur, sondern sie ist, wie er sich ausdrückt, von Verhältnissen der Temperatur, der Berggestaltung und der Feuchtigkeit abhängig. „Die Verdunstung des Schnees (Humboldt l. c. p. 357) bei der Strahlung in einer überaus trockenen Luft gegen einen wolkenfreien Himmel ist so mächtig, dass der Vulcan von Aconcagua, nordöstlich von Valparaiso (Br.  $32\frac{1}{3}$ ), welchen die Expedition des Beagle noch um mehr als 1400 Fuss höher als den Chimborasso fand, einst ohne Schnee gesehen wurde.“

Welche Effecte ähnliche Ursachen in den Schneeverhältnissen gewisser Gebirge hervorbringen können, beweisen bekanntlich die Schneelinien im Himalaya und im Kaukasus, welche auf der Nordseite dieser Gebirge höher liegen, als auf der Südseite, wo man doch das Umgekehrte voraussetzen sollte. Am Himalaya beträgt diese Differenz 1500 Fuss, dafür aber liegt im Norden dieser Kette das trockene Steppengebiet von Tibet, während im Süden das feuchte Klima von Hindostan herrscht.

In meinem Aufsatz über die Entstehung der Salzsteppen glaube ich dargethan zu haben, dass Persien nicht allein seit historischer Zeit, sondern auch, wenigstens bezüglich der Trockenheit, schon lange vorher ein im Ganzen dem heutigen ähnliches Klima besessen habe und dass schon die Mächtigkeit des Steppenlöss unter der Voraussetzung einer subaerischen Entstehung desselben die Annahme wesentlich von den heutigen verschiedener physikalischer Bedingungen für dieses Land zur Diluvialzeit ausschliesse.

Wir haben früher gesehen, dass die Diluvialfauna von Maragha mit dieser Betrachtung in Einklang zu bringen ist. Höchstens könnten die Elephanten, sofern es echte behaarte Mammuthen waren, oder die Rhinocerotiden auf eine etwas niedrigere herrschende Temperatur jener Zeit hinweisen, obwohl wir noch gar nicht zu sagen im Stande sind, dass jene Thiere nicht ähnlich wie viele andere Arten der Jetztwelt die Fähigkeit besaßen, grössere klimatische Differenzen zu ertragen. Einem Steppencharakter aber Persiens zur Diluvialzeit widersprechen jene Dickhäuter nicht.

Man kann noch weiter gehen und sagen, dass sogar schon in der Neogenzeit, als sich die zahlreichen und mächtigen Salzstöcke des iranischen Hochlandes bildeten, ein analoges trockenes Klima geherrscht haben muss, da ja nach den neueren Anschauungen die Bildung solcher Salzmassen ein Ueberwiegen der Verdunstung über die Wasserzufuhr in den betreffenden Becken voraussetzt<sup>1)</sup>.

Es sind also innerhalb der jüngeren geologischen Vergangenheit des Landes die Bedingungen für die Entwicklung von Gletschern nie-

<sup>1)</sup> Weil, wie ich an anderer Stelle (Tektonik des Alburs) nachgewiesen zu haben glaube, die Erhebung der nordpersischen Randketten nicht allerjüngsten Datums ist, und diese Ketten, wenn auch sicher wesentlich niedriger, zur Miocänzeit bereits in den Hauptconturen bestanden, so konnten schon damals die Nordwinde, deren Feuchtigkeitsgehalt auf der Nordseite des Alburs condensirt wird, von den südlich vom Albursgebiet gelegenen Landschaften abgehalten werden, was unter der freilich nur bedingungsweise zu machenden Voraussetzung, dass die heutigen meteorologischen Verhältnisse correspondirend den geologisch-orographischen bereits in der Anlage vorhanden waren, immerhin in Betracht zu ziehen wäre.

mals besonders günstige gewesen und wenn auch eine zeitweilige Erniedrigung der mittleren Jahrestemperaturen eintreten konnte, so braucht dadurch nicht nothwendig eine bedeutendere Vergletscherung der Gebirge herbeigeführt worden zu sein.

Ausschliessen möchte ich aber deshalb die Möglichkeit localisirter kleinerer Vergletscherungen nicht unbedingt, welche während der sogenannten Eiszeit in Persien vorgekommen sein könnten. Es fehlt uns indessen vorläufig der strenge Beweis, dass jene Möglichkeit auch Wirklichkeit war.

Filippi (note di un viaggio in Persia, Milano 1865, pag. 253) berichtet gelegentlich der Beschreibung seiner Reise von Teheran nach dem Demavend, dass hinter Afdscheh der Weg sich auf die Höhe eines riesigen Bergrückens hinaufwinde, der ganz aus unzusammenhängenden, bunt durcheinander gemischten Schuttelelementen besteht, oder doch wenigstens an der Oberfläche zu bestehen scheint. Die grosse Mächtigkeit der Trümmerbildungen verdiene umsomehr Aufmerksamkeit, als in den Alpen ähnliche Vorkommnisse zum grossen Theile der Thätigkeit von Gletschern zugeschrieben würden, während man im Albus vergebens nach Spuren der Eiszeit suchen würde. Filippi glaubte ein Analogon zu diesem Verhalten im Kaukasus zu sehen, wo damals Glacialspuren noch nicht bekannt waren. Doch weiss man freilich, dass es später den Herren Ernest Favre und Abich gelang, dort solche zu entdecken.

In der Arbeit über die Entstehung der Salzsteppen habe ich übrigens den von Filippi erwähnten und einen ähnlichen von mir beobachteten Fall auf einfache Decomposition des Gebirges zurückgeführt (l. c. p. [8]), in Folge deren gewisse Gebirge gleichsam in ihren eigenen Schutt eingehüllt erscheinen. An alte Gletscher konnte auch ich bei jenen Trümmerbildungen nicht denken. Blanford hat das allerdings in Bezug auf wahrscheinlich sehr ähnliche Schuttbildungen gewisser südpersischer Gebirge gethan, doch mehr vermuthungsweise und ohne irgend bestimmte Beweise für diese Vermuthung beizubringen. Der Gesteinsdetritus, um den es sich hier handelt, hat mit GlacialSchutt ebensowenig zu thun, als es etwa die sogenannten Felsenmeere haben, welche mau auf den Kuppen granitischer Berge findet, wenn auch natürlich landschaftlich der Typus solcher Felsenmeere mit ihren oft riesengrossen Blöcken ein anderer ist, als jener der aus vielfach kleineren, meist gleichmässigen, zumeist von Sedimentgesteinen abgeleiteten Gesteinsbrocken bestehenden Schuttbildungen, von denen hier die Rede war.

Andere Schuttbildungen mit mächtigen Felsstücken gehören im Albus sicher oft nur Bergstürzen an, wie sie in so grossen und hohen Gebirgen oft in colossalem Massstabe vorkommen<sup>1)</sup>. Ich selbst fand meinen Weg durch kurz vor meiner Durchkunft herabgefallene Gebirgsmassen einigemale nahezu versperrt.

Zweifelhafter erscheinen dagegen die mächtigen Schutthügel, welche dem Südfusse des Schemirangebirges zunächst vorliegen. Es sind dies

<sup>1)</sup> Andrew Wilson (abode of snow, Edinburgh und London 1875, p. 295) gab uns eine Schilderung solcher riesiger Bergstürze aus dem Himalaya.

dieselben Hügel, welche früher bei Beschreibung der Terrassenbildungen am Fusse des Schemiran nach Polak als Stufe *c* bezeichnet worden sind.

Diese Hügel machen den Eindruck grosser Trümmer- oder Schutthalden. In dem Aufsatz über die Salzsteppen (l. c. pag. [9]) habe ich von den eigenthümlichen, langsam und regelmässig sich abdachenden, meist sehr ebenen Schutzzonen gesprochen, welche sich in Persien so häufig, namentlich zu beiden Seiten der niedrigeren Gebirgsketten in grosser Breite hinziehen, und in einer Anmerkung die Schutthalden am Fusse des Schemiran im Gegensatz zu den erstgenannten als hügelig, uneben und von zahlreicheren Erosionsfurchen durchbrochen geschildert. In der That ist auch die Physiognomie der verglichenen Bildungen landschaftlich eine wesentlich andere.

Die meisten der zahlreichen Dörfer am Fusse des Schemiran liegen im Bereich dieser flachhügeligen Schutzzone. Z. B. liegt das Dorf Sergende am östlichen Fusse derartiger Hügel, welche hier durch eine sanfte Thalvertiefung von dem nördlich davon aufsteigenden Gebirge getrennt sind. Der Boden dieser übrigens keiner der gegenwärtigen Wasserrinnale entsprechenden Vertiefung wird ebenfalls von Gebirgsschutt eingenommen.

Auf diesen Höhen westlich von Sergende liegen nun zum Theil hoch auf den Gipfeln derselben etliche vereinzelte grosse Blöcke, deren Existenz in dieser Lage mir nicht wenig räthselhaft vorkam, und ich leugne nicht, dass mir manchmal der Gedanke aufstieg, jene Hügel seien vielleicht Reste alter Moränen, ihr Schutt sei grösstentheils Glacialschutt und jene Blöcke, welche so ganz dem Bereich der heutigen Wasserläufe entrückt schienen und deren Ort des Vorkommens überdies eine gute Stunde von dem Rande des anstehenden Gebirges entfernt ist, seien am Ende durch Gletschereis an ihren gegenwärtigen Platz gebracht worden.

Dass Blöcke von grösseren Dimensionen übrigens auch durch Wasser, durch die vom Schemiran kommenden Bäche eine gute Strecke weit gebracht werden können, beweisen die bisweilen colossalen Gesteinsblöcke, die man allenthalben in den betreffenden Bachbetten, z. B. bei Dscheferabad, bei Tedschrisch, bei Derike, bei Kend und anderen Orten am Fuss des Gebirges findet. Freilich liegen diese Riesenblöcke in Thalfurchen und nicht auf der Spitze von Hügeln. So lange indessen, als nicht zweifellose Gletscherschrammen, parallele Kritzung u. s. w. auf derartigen Blöcken oder auch auf kleineren Gesteinsfragmenten der betreffenden Schutthügel nachgewiesen werden, so lange überhaupt, als nicht sämmtliche zur Beurtheilung von Glacialablagerungen erforderliche Kriterien gegeben sind, müssen wir wohl mit unserer Meinung über die fraglichen Gebilde etwas zurückhalten.

Man könnte ja auch nöthigenfalls daran denken, dass die Schutthügel von Sergende u. s. w. nur Rudimente einer einst direct und ohne thalartige Unterbrechung nach dem Gebirge zu ansteigenden Schuttbildung vorstellen, so dass die heutigen Fundstellen jener grösseren Blöcke sich, statt wie heute in isolirter Höhe, einst nahe dem unteren Ende einer schiefen Ebene befunden hätten, auf welcher der Transport der Blöcke statthaben konnte.

Ebensowenig sicher, als in dem beschriebenen Falle, bin ich bezüglich der fremdartigen Gesteinsblöcke, welche im Bereich der kohlenführenden Liasformation bei Hif (zwischen Teheran und Kaswin vorkommen, wie ich das in der Arbeit über die Mineralreichthümer Persiens (Jahrb. der geol. R.-A. 1879, p. 601 [37]) gelegentlich der Localitätsbeschreibung des dortigen Kohlenvorkommens bereits erwähnte.

Am ehesten sollte man glauben in der Umgebung des Demavend, als des höchsten Berges des ganzen Landes, Glacialspuren finden zu können, doch fehlen mir selbst hier alle sicheren Anhaltspunkte hierfür.

Da dieser Berg jedenfalls bis in sehr junge geologische Zeiten hinein vulcanisch thätig war und somit sein Aufschüttungskegel der Erhöhung fähig gewesen ist, so könnte man freilich annehmen, dass seine absolute Höhe während der Glacialzeit eine etwas geringere war als heute, und dass folglich einer der wesentlichsten Factoren bei der Vergletscherung damals einen entsprechend geringeren Einfluss besass, indessen möchte ich diesem Umstande, oder besser, dieser doch nur hypothetischen Möglichkeit kein sehr grosses Gewicht beilegen.

Gab es zu jener Zeit Gletscher in Persien, dann war der Demavend sicher auch vergletschert, denn die Differenz seiner absoluten Höhe gegenüber der der anderen Berge des Albus ist so bedeutend, dass er damals wie heute der höchste dieser Berge gewesen sein muss, selbst wenn seine Höhe um ein Weniges unter der heutigen zurückgeblieben wäre.

Gestreifte oder gekritzte Blöcke habe ich aber in der Nähe des Demavend ebensowenig beobachtet, wie moränenartig angeordnete Schuttablagerungen. Dagegen sah ich allerdings an den Abhängen oder in der Nähe des Berges stellenweise eigenthümliche Schuttterrassen, die nicht gerade nothwendig als diluviale Flussterrassen im gewöhnlichen Sinne gedeutet werden müssen und bei welchen man möglicherweise an das Auftreten der Glacialschuttterrassen der Alpen erinnert wird, wie sie unseren Geologen z. B. aus Tyrol sehr wohl bekannt sind.

Beispielsweise erblickt man eine ausgedehnte derartige Terrasse bei Abigerm unterhalb des Weges nach Melar. Dieselbe ist an ihrem äussersten Rande gegen das 2000 Fuss unter derselben liegende Thal des Heras durch die Ruine eines kleinen viereckigen Thurmes geziert, wie ich zur genaueren Bezeichnung der Localität anführe. Von hier aus übersieht man auch deutlich die terrassenförmige Beschaffenheit der Schuttmassen in der östlich gegenüber liegenden Schlucht des von Newo steil nach dem Heras abfallenden Thales, in welchem die Dörfer Kenarengun und Niagh gelegen sind. Man gewahrt, dass diese zahlreichen, zum Theil vielfach übereinander gestellten Terrassen schwach gegen das Herasthal zu geneigte Plateau-Oberflächen besitzen. Bei Besichtigung an Ort und Stelle erweisen sie sich als aus dem verschiedensten kantigen Gesteinsschutt und einem oft bläulich-grauen Lehm bestehend.

Nähere Untersuchungen werden erst lehren müssen, was es mit diesen Terrassen für ein Bewandniss hat, und ob dieselben nicht dennoch natürlicher einfachen Flusswirkungen zuzuschreiben sind, obschon sie sich theilweise in Höhen über dem Herasthal befinden, bis zu

welchen, soweit meine Erfahrung massgebend ist, über dem Grunde anderer Thäler des Alburs die Flussterrassen nicht reichen.

Wer die Absicht haben sollte, die Eiszeitfrage in Persien specieller zu studiren, mag sich vornehmlich in das Gebiet des Takht i Soleiman begeben, wo, wie ich schon bei einer früheren Gelegenheit (Salzsteppen I. c. pag. [16]) hervorhob, diesbezüglich die auffälligsten Erscheinungen vorliegen. Namentlich mag man die Gegend zwischen dem vorhin erwähnten Thalkessel von Kelardescht und dem Hochgebirge untersuchen.

Das Dorf Hassankeif liegt in der südwestlichen Ecke jenes Thalkessels. Oberhalb Hassankeif erstreckt sich in südwestlicher Richtung ein ziemlich schmales Thal, an dessen Ende man ein prächtiges stellenweise schneebedecktes Hochgebirge wahrnimmt. Es ist der Gebirgsstock des Takht i Soleiman. Die Entfernung von Hassankeif bis zu jenem Hochgebirge schätzte ich auf etwa drei deutsche Meilen.

Die Umgebung von Hassankeif wird von Sandsteinen der unteren Juraformation gebildet. Am Ausgange jenes Thales sah ich jedoch zum Theil ziemlich grosse granitische Urgebirgsblöcke umherliegen, welche aus der Gegend von Takht i Soleiman stammen mussten, woselbst, wie auch aus sonstigen Anzeichen hervorgeht, ältere plutonische Gebirgsarten vorkommen. Wer beispielsweise in dem kleinen Thal zwischen dem Gardasee und dem Lago di Ledro zum ersten Male inmitten der dortigen mesozoischen Gebirgsmassen die dortigen grossen und zahlreichen Granitblöcke liegen sieht, kann nicht überraschter sein als ich es über jene Findlinge bei Hassankeif gewesen bin. Vereinzelte Beobachtungen aber, wie diese oder wie jene Beobachtung der Trümmergesteine von Sugolischah am Tschalus, die schon früher in diesem Aufsätze erwähnt wurde und die hier zunächst noch herangezogen werden könnte, scheinen mir unzureichend, um schon heute für die bestimmte Lösung einer Frage zu entscheiden, welche, wie gesagt, eine zu weitgreifende theoretische Bedeutung besitzt, als dass sie nicht mit äusserster Kritik behandelt werden müsste.

### **Jüngere Bildungen auf der Nordseite des Alburs und an der caspischen Küste.**

Nachdem wir nunmehr den jüngeren, vornehmlich der Diluvialzeit, zum Theil vielleicht wie die Eingangs erwähnten Conglomerate von Surkh hazar noch der jüngsten Neogenzeit zufallenden Gebilden und Erscheinungen des Albursgebirges einige Aufmerksamkeit gewidmet und gefunden haben, dass dieselben für künftige Specialstudien ein ziemlich anziehendes Feld der Thätigkeit abgeben können, erübrigt uns noch, der diluvialen und recenten Bildungen auf der Nordseite des Alburs mit einigen Worten zu gedenken.

Die ebenen Theile der Landschaften Masenderan und Ghilan, sowie der Provinz Asterabad bilden bekanntlich einen schmalen, stellenweise allerdings etwa vier bis fünf geographische Meilen breiten, von dichtem Urwald, Sümpfen, Farrengebüsch, hie und da auch von

Reis- und Baumwollenculturen bedeckten Landstrich zwischen der Alburskette und der caspischen Küste.

Dass das caspische Meer in früheren Zeiten eine grössere Wassermenge und eine ausgedehntere Oberfläche besessen habe, ist erst vor einigen Jahren wieder von Schmick (Die Aralo-Caspineriederung und ihre Befunde, Leipzig 1874) gesagt worden. Schmick hat bei dieser Gelegenheit auch einige Mittheilungen gemacht, welche ein Zurücktreten jenes Binnenmeeres von der persischen Küste sogar seit historischer Zeit beweisen sollen.

Die Frage, ob dasselbe noch in geologisch jüngster Zeit mit dem Ocean durch andere Becken zusammenhing oder nicht, ist von Professor Neumayr (Verh. der geolog. Reichs-Anst. 1875, pag. 31) sehr treffend im ablehnenden Sinne beleuchtet worden. Sie kommt auch für uns zunächst nicht in Betracht. Dass ferner auch mit den Gebieten südlich vom Albus seit wenigstens der Miocänzeit keinerlei Zusammenhang jenes Meeres bestand, glaube ich an anderen Orten ebenfalls schon erwiesen zu haben. Desgleichen habe ich in dem öfter citirten Aufsatz über die Salzsteppen schon angedeutet, dass ich unter den Beweisen für die Schmick'sche Anschauung auf den Salzgehalt des Bodens in einigen Theilen der caspischen Depression kein Gewicht lege. Ueberdies kommt speciell in den zu besprechenden Landstrichen Persiens ein mit Salztheilen imprägnirter Quartärboden nicht vor.

Immerhin aber kann eine grössere Ausdehnung des caspischen Sees zur Diluvialzeit zugestanden werden, und dann liegt es nahe, anzunehmen, dass der Wasserspiegel desselben damals bis an den Rand des nordpersischen Gebirges reichte, dass also die heutigen Tiefebenen von Ghilan und Masenderan in jener Zeit von Wasser bedeckt waren.

Einen Beweis für diese Annahme kann man vielleicht beispielsweise in den Verhältnissen der Gegend von Aschref erblicken, wo man alte, gleichsam fluthgepeitschte Steilufer in ziemlicher Entfernung vom heutigen Strande sieht. Diese Steilufer werden von dem dortigen Kreidekalk gebildet.

Etwa  $1\frac{1}{2}$  Stunden östlich von Pul i Nika führt der Weg von Sari nach Aschref in die unmittelbare Nähe der niedrigen Kalkberge, die dort den äussersten Nordabfall des Albus bilden. Der nördliche, seewärts gekehrte Rand dieser Berge wird durch plumpe, steile Felsen bezeichnet, obschon diese Berge mehr nach dem Gebirge zu weiter keine steile Felsbildung aufweisen.

Aus dem Kalk, wie ich im Vorbeigehen bemerken will, entspringt hier gleich bei der Strasse eine ziemlich starke Quelle, die sich merkwürdiger Weise durch einen kleinen Salzgehalt auszeichnet, von dem man schwer begreift, wie er in den Kalk hineingekommen sein mag. Dem Geschmacke nach scheint Kochsalz der vorwiegende Bestandtheil dieses Salzgehalts zu sein.

Anfänglich dachte ich an eine Analogie dieses Vorkommens mit den Salzquellen in der Kreideformation Westphalens, von denen Huyssen (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 7. Bd., pag. 598) annahm, dass der betreffende Salzgehalt von dem Meer, welches einst jene Gegenden bespülte, in den Spalten des Kalkes zurückgelassen wurde. Die Analogie der verglichenen Thatsachen mag auch

vorhanden sein. Nur will ich nicht leugnen, dass jene Erklärung mich nicht mehr befriedigt. Auch eine Bildung des Salzes aus dem Gestein selbst, in welchem die Quelle entspringt, wie ich das z. B. für die Salzquellen in den persischen Trachytgebieten angenommen habe, scheint hier, wo es sich um einen gewöhnlichen Kalkstein handelt, ausgeschlossen. Vielleicht könnte man annehmen, dass die Wasserader, welche hier als Quelle zu Tage tritt, ihren Ursprung in einem andern Gestein genommen habe und durch die Spalten des Kalkgebiets hierher geleitet wurde. Ich lasse diese Frage offen.

Von der genannten Quelle an bis zum Dorfe Gelimaleh befinden sich die Kreidekalke überall südlich der Strasse, je nach der Krümmung der letzteren bald näher, bald entfernter von derselben. Die betreffenden, von den Kalken zusammengesetzten Hügel sind überall von kurzen, nach Norden mündenden Thälern durchfurcht und auf ihrem Rücken, sowie in den Thalvertiefungen völlig bewaldet. Der nach der Masenderaner Ebene und somit nach dem caspischen Meer gerichtete Nordrand dieser Hügelkette aber stellt eine wie mit dem Messer geschnittene Fläche nackten Gesteines mit steilem Abfall vor. Die zwischen den erwähnten Thalfurchen befindlichen grösseren und kleineren Bergrippen setzen also mit steilen, unbewaldeten Felswänden schroff gegen die vorliegende Ebene ab, die ihrerseits langsam gegen das an den Küsten äusserst seichte Meer fällt. Der Umstand, dass jene Kalke nur an ihrem Nordrande Felswände bilden, beweist, dass die Bildung dieser Wände hier nicht den dem Kalk inwohnenden, mit der Verwitterungs- oder Zerklüftungsdisposition zusammenhängenden Eigenschaften zugeschrieben werden darf, sondern in einer Kraft gesucht werden muss, die von aussen wirkte. Man kann hierbei wohl nur an die Brandung des Meeres bei einst höherem Wasserstande denken. Wer Steilküsten etwa in der Art wie diejenigen der Normandie (Falaises) gesehen hat, wird sich davon leicht eine Vorstellung machen können.

Demzufolge sollte man in dem flachen Masenderaner Küstenstrich auch marines Diluvium erwarten dürfen. Bei der dichten Urwaldbedeckung dieses Landes ist die Auffindung derartiger Ablagerungen aber in jedem Falle sehr erschwert. Es mag auch sein, dass auch nach der Trockenlegung des Meeresbodens derselbe durch spätere fluviatile und sonstige Absätze vielfach maskirt wurde. Mir ist wenigstens nur ein einziges Anzeichen von der Existenz mariner Bildungen jener Art bekannt geworden.

Wegen heftigen Regens war ich im Herbst 1874 genöthigt, während einiger Tage in Sari zu rasten und hatte mein Lager in dem dortigen, aus früherer Zeit stammenden königlichen Garten aufgeschlagen. Die Mauern dieses Gartens schienen vor nicht allzu langer Zeit renovirt zu sein und waren nach persischer Sitte an ihrer Aussen- seite mit Lehm überworfen worden. Von diesem Lehm darf man wohl voraussetzen, dass er aus den der Stadt benachbarten Lehmgruben, bei welchen einige Ziegeleien in Betrieb sind und nicht aus der Gegend der fünf Farsakh von hier entfernten Küste stammte. In diesem Lehm der Mauern nun, der, wie das in Persien bei Anwendung von Lehm zu Bauzwecken üblich ist, mit Stroh durchmengt war, fand ich allent-

halben Gehäuse und Deckel einer *Cyclostoma*, wie sie noch heute an den Küsten des caspischen Meeres von der Brandung ausgeworfen wird. Die Gehäuse waren theils gebleicht, theils noch mit röthlichen Farbenspuren versehen. Einige andere Muschelfragmente schienen kleinen Austern oder dergleichen anzugehören.

Stammte der fragliche Lehm mit diesen organischen Einschlüssen wirklich aus den Lehmgruben bei Sari, dann ist daselbst wohl marines Diluvium aufgeschlossen. Noch wäre aber die Möglichkeit denkbar, dass dem Lehm Sand beigemischt wurde, welcher von der Küste hergebracht war. Mit dieser Annahme wäre aber das Fehlen der zahlreichen Cardien, welche in bunter Menge den heutigen Strand des caspischen Meeres bedecken, und welche dann vertreten sein müssten, ganz unvereinbar. Auffällig bleibt dieses Fehlen übrigens in jedem Fall.

Da meine Caravane bereits marschfertig war, als ich auf die genannten Conchylien in dem Lehm der Mauern aufmerksam wurde, so hatte ich nicht mehr Zeit und Gelegenheit, die Lehmgruben bei Sari zu besuchen und kann deshalb ein sicheres Urtheil in der Sache nicht abgeben. Ich empfehle jedoch die Untersuchung des vorstehend beschriebenen Falles der besonderen Aufmerksamkeit späterer Reisender, welche sich mit der Frage, ob marines Diluvium in den persisch-caspischen Küstenstrichen vorkommt, beschäftigen wollen.

In jedem Falle scheint ein grosser Theil des oberflächlich sichtbaren Masenderaner und Ghilaner Diluviums nicht marinen Ursprungs zu sein, sondern sich nach dem Rückzug des Meeres aus fluviatilen und atmosphärischen Niederschlägen gebildet zu haben.

So liegt die Stadt Asterabad auf einem Terrain von fettem Löss, welches mit flacher, aber deutlich bemerkbarer Neigung nach Norden abfällt. Wo Bäche dieses Terrain durchschneiden, bemerkt man Schottermassen an der Basis des Löss. Letzterer ist namentlich in der Nähe des mit einer Art Schanze bedeckten Hügels Halat-Puschan im Westen der Stadt schön zu beobachten.

Die Bäche westlich von Asterabad, die man auf dem Wege nach Nokande passirt, bringen sämmtlich noch felsige Geschiebe mit. Dieses Material steht also mit dem lehmigen Terrain ihrer Umgebung nicht in genetischer Beziehung. Der Nikafloss, den man westlich von Aschref auf einer neuen gemauerten Brücke passirt, schneidet sich mit steilen Wänden in ein Gebiet von fettem Löss ein. Dicht über dem Wasserspiegel sah ich aber an beiden Ufern eine mächtige Schotterbank hervortreten. Der Fluss selbst führt an dieser Stelle noch steinige Geschiebe. Etwas vor diesem Punkte wird die Oberfläche von einem feinen Kies bedeckt. Es fehlt jedoch in der Nähe der Strasse an Aufschlüssen, um das Verhältniss dieses feinen Schottermaterials zum Löss zu ermitteln.

Auch einige Bäche, die man westlich von Pul i Nika in der Gegend des Dorfes Surek passirt, schliessen einen lössartigen Lehm in senkrechten Wänden auf. An einem dieser Bäche, dessen Namen ich nicht erfahren konnte, beobachtete ich über diesem solcher Gestalt aufgeschlossenen Löss eine wenig mächtige Partie groben Schotters, über welchem dann noch einmal eine höchstens zwei Fuss mächtige Schicht feinen, lössartigen Materials lag. Noch weiter westlich führt

der Weg nach Sari dann eine Zeit lang mehr in der Nähe der nördlichen Vorhügel des Alburns vorüber, wo man dann bald über Lehm, bald über Kiesbildungen reitet. Der Kies wird bisweilen gröber, bisweilen aber geht er in eine aus fein zerkleinerten Elementen bestehende Masse über, die man eher als groben Sand bezeichnen dürfte. Diese letzteren Bildungen liegen entschieden ausserhalb des Niveaus der heutigen Flussläufe.

Den Fluss Tedschen passirt man östlich von der Stadt Sari auf einer gemauerten Brücke von 17 Bogenöffnungen. In seinem breiten Bett führt er hier noch massenhaften Flussschotter. An seiner Mündung ins caspische Meer bringt er indessen nur Schlamm mit sich. Nur bei Hochwasser mögen einige Gerölle den Weg bis ins Meer finden, wie man vielleicht aus den seltenen derartigen Findlingen schliessen darf, welche die Brandung an der dortigen Küste austreut.

Auf dem Wege von Sari nach Aliabad, wo man die Dörfer Surkhikala <sup>1)</sup>, Arëki, Akselkadi, Partschikolo passirt, beobachtet man ausschliesslich ein lehmiges Terrain, welches von einigen Bächen durchzogen wird.

Die Gegend zwischen Aliabad und der aus einem Complex von Dörfern und Ansiedlungen bestehenden Landschaft Schirgah am Talarflusse wird von Löss eingenommen. Einzelne niedrige Hügel sind wahrscheinlich tertiär, wie ich denn in der That bei Bessel einen dieser Hügel aus sarmatischen Schichten zusammengesetzt fand (vergleiche Bemerkungen über die Tektonik des Alburnsgebirges 1877, pag. [18]<sup>2)</sup>).

In den äussersten nördlichen Vorhügeln des Alburns zwischen Sari und Pul i Nika hatte ich ferner gewisse rothe Sandsteine mit Gypseinschlüssen beobachtet, in denen vielfach, wenn auch zumeist schwer bestimmbar kleine Versteinerungen eingeschlossen erscheinen. Herr Fuchs glaubt indessen mit einiger Wahrscheinlichkeit die Anwesenheit von *Cardium obsoletum* und *Ervillea podolica* unter jenen Petrefacten zu erkennen, und hält demgemäss ein sarmatisches Alter dieser Sandsteine ebenfalls für wahrscheinlich. Es wird eine interessante Aufgabe späterer Untersuchungen sein, das Verhältniss jener beiden petrographisch sehr verschiedenen und einander zeitlich, wie es scheint, nabestehenden Ablagerungen ins Klare zu setzen.

Etwas oberhalb Bessel liegt das zu Schirgah gehörige Dorf Malepeh. Zwischen diesen beiden Orten passirt man einen Fluss, der etwas unterhalb auf der rechten Seite des Talar einmündet. Da die Ufer des Flusses von geradezu undurchdringlichem Urwald bedeckt sind, so machte ich eine Excursion im Bette des Flusses selbst und fand, dass der letztere sich hier durch ein wenig mächtiges Lössterrain durch-

<sup>1)</sup> Bei Surkhikala (deutsch: Rothenburg) treten einige niedrige Hügel in der Ebene vor, in welchen man vielleicht Tertiärgebilde vermuthen darf. Ich mache hier im Vorbeigehen darauf aufmerksam.

<sup>2)</sup> Herr Theodor Fuchs, dem ich das mitgebrachte Material zur Untersuchung vorlegte, bestimmte folgende Arten von Versteinerungen: *Tapes gregaria* Partsch, *Mastra podolica* Eichw., *Cardium obsoletum* Eichw., *Buccinum duplicatum* Sow., *Cerithium rubiginosum* Eichw.? *Bulla Lajon Kaireana* Bast., *Trochus* sp. (*Suessi Barb?*) *Planorbis* sp.

schneidet, in seinem Bette jedoch vielfach breite Barren von Geschieben aufwirft, oberhalb deren sich dann sehr tiefe Stellen befinden.

Der Talarfluss selbst ist in dieser Gegend, wo er das Gebirge verlässt, ziemlich breit. Er führt massenhaft Schotter und reisst sich in nicht unbedeutende Lössabsätze ein, welche dann in senkrechten Wänden etwa 30 Fuss über dem Flussniveau aufragen.

Auch der Heras wälzt seine Fluthen bei Amol noch über die von ihm dort abgelagerten Schottermassen hin, und doch liegt Amol schon etwas entfernt vom Gebirge. Lössartige Bildungen sind an seinen Ufern in senkrechten, aber ziemlich niedrigen Wänden aufgeschlossen. Der Löss scheint eben hier keine grosse Mächtigkeit zu besitzen.

Aehnliche Verhältnisse herrschen am untern Lauf des Tschalus und des Sefid rud. Die lehmigen Hügel, welche dort auftreten, wo der Tschalus den Nordrand des Albursgebirges verlässt, erinnern in dem sie zusammensetzenden Material an gewisse Ablagerungen, welche man in Galizien unter der Bezeichnung Berglehm eine Zeit lang mit inbegriffen hat.

Vom Sefid rud heisst es bei Chodzko (*Le Ghilan et les marais caspiens, description hist. et géogr. Paris 1850, pag. 59*), dass er von Sefid Ketele bis zu seiner Mündung über einem Grund beweglicher Sande flicse, welche dem Brückenbau Schwierigkeiten entgegensezen.

Aus den angeführten Beobachtungen geht die Anwesenheit von Löss in dem schmalen Landgebiet zwischen dem Alburs und dem caspischen Meere mit Sicherheit hervor. Gleichzeitig aber darf betont werden, dass allem Anschein nach die Mächtigkeit dieser Masenderaner Lössabsätze im Vergleich zur Mächtigkeit anderer Lössbildungen eine nicht sehr bedeutende, oft sogar sehr geringfügige ist. Das ist auch erklärlich, wenn man die Jugendlichkeit des in Rede stehenden Landstrichs ins Auge fasst, der wohl zu den vom Meere erst seit jüngster Zeit verlassenen Gebieten gehört. Auch gehören wenigstens die gegenwärtigen klimatischen Verhältnisse dieses Küstenlandes nicht zu den für Lössbildung geeigneten, und es muss weiteren Untersuchungen überlassen bleiben, hier die Anwesenheit dieser lössartigen Absätze überhaupt zu erklären. Nur bei Asterabad, wo die Waldregion durch einen kurzen Uebergang durch eine relativ schmale Zone strachbewachsenen Terrains mit der Turkmenensteppe verbunden wird, erscheint die Anwesenheit des Löss minder sonderbar.

Andererseits beweisen die angeführten Verhältnisse, dass das Material, welches die erwähnten Flüsse thatsächlich absetzen, unmöglich in einen genetischen Zusammenhang mit den Lössbildungen ihrer Umgebung gebracht werden kann. Ich habe das bereits in einer in den Verhandlungen der geologischen Reichs-Anstalt (1877, pag. 266) publicirten Mittheilung angedeutet und ähnliche Verhältnisse aus Flussgebieten der Bukowina, Galiziens, Mährens und Nieder-Oesterreich zum Vergleich herangezogen. Wie wäre es erklärlich, dass in derselben Entfernung vom Gebirge ein Fluss zur Diluvialzeit nur feingeschlemmtes Material abgesetzt habe, der heute daselbst nur Schotter führt.

Der Umstand, dass ganz local wie an der von mir erwähnten Stelle westlich von Pul i Nika Schotterlagen im Löss vorkommen, kann nicht als Beweis für den fluviatilen Charakter des letzteren gedeutet

werden. Richthofen, der im chinesischen Löss, wie es scheint, vielfach ähnlichen Erscheinungen begegnete (Verhandl. der geolog. Reichsanst. 1878, pag. 293) hat in denselben ebenfalls kein Argument gegen den subaërischen Ursprung des Löss erblickt, während freilich Herr Jentzsch aus ähnlichen Vorkommnissen bei Heiligenstadt in der Nähe von Wien das Gegentheil deducirte. Richthofen stellte diesbezüglich weitere Erörterungen in Aussicht.

Mir erscheint eine solche Schotterlage im Löss genetisch einfach als das, was sie petrographisch ist, als ein völlig fremdartiger Einschluss. Das Verhältniss dieser Schotterlagen zu dem feinen Lössmaterial ist durchaus ein anderes, als das der Brocken von Gebirgs- oder Gehängeschutt, welche in den Lössdepressionen der persischen Steppe in einer gewissen Entfernung vom Gebirge noch dem gegen die Mitte der Depressionen zu sich entwickelnden echten Löss beigemischt sind. Die Grenze des Schotters gegen den Löss ist in unserem Fall im Gegentheil eine völlig scharfe. Die Frage aber, wie solche fremdartige Einschlüsse in eine Lössablagerung hineingerathen sind, mag wenigstens vom theoretischen Standpunkte aus nicht so schwer zu beantworten sein.

Ich sehe in jenen Schotterlagen die Spuren zeitweiliger alter Wasserläufe, welche über einem Lössboden sich ausbreiteten und dort ihren Schotter zurückliessen. Die Bildung des Löss war zu der Zeit, als ein derartiger Wasserlauf seinen Weg in der bezeichneten Weise nahm, natürlich nur bis etwa zur heutigen Basis der betreffenden Schotterlagen oder nur wenig höher fortgeschritten, und die Lössabsätze, welche noch über den Schotterlagen sich einstellen, haben sich gebildet, als der betreffende Bach sein Bett wieder verlassen hatte. Dass aber Bäche oder Flüsse, wenn sie einmal das einengende Gebirge verlassen haben, einen gewissen Spielraum der Bewegung geniessen und die Tendenz zeigen, namentlich in weicherem Material, wenn sie solches durchschneiden, ihre Betten öfters zu verlegen, ist eine wohlbekannt Thatsache.

Dies vorausgesetzt, wird man sich jene Schotterbänke nicht als weithin in bestimmten, stets gleichen Niveaus den Löss theilende Schichten vorstellen dürfen, sondern als unregelmässig bandartige Gebilde von beträchtlicher, der jeweiligen alten Bachrichtung entsprechender Längen- und von relativ geringer der Bachbreite entsprechender Brei- tendimension. Werden deshalb später die Lössgebilde sammt ihren fremdartigen Einlagerungen, wie in unserem Falle, von einem Fluss aufgeschlossen, der gleich jenem alten Bach vom Gebirge in ähnlicher Richtung herkommt, vielleicht sogar mit jenem identisch ist und nach mannigfachen Irrungen wieder stellenweise an den Ort seiner früheren Wirksamkeit gelangt ist, dann wird der Durchschnitt der Lössabsätze ein solcher sein, dass jene alte Schotterablagerung auf eine gewisse längere Erstreckung hin als Bank oder fortlaufende Schichte erscheint. Im andern Falle, wenn ein Durchschnitt durch jene Lössbildungen senkrecht auf die allgemeine Richtung der Wasserläufe (das heisst: oft so viel als parallel der Richtung des höheren Gebirges) beispielsweise von Menschenhand gemacht wird, dann wird der Umriss der Schotterbildung im Löss der einer nesterartigen Einlagerung sein und

diesen letzteren Fall zeigen auf das deutlichste gerade die von Jentzsch herbeigezogenen Schotternester im Löss von Heiligenstadt, wie ich im Vorbeigehen zu erwähnen nicht unterlassen will.

Nachdem wir einige Andeutungen über die Beschaffenheit des schmalen Tieflandes an der Südküste des caspischen Meeres gegeben haben, wollen wir noch mit einigen Worten der geologischen Beobachtungen gedenken, welche sich an dieser Küste selbst anstellen lassen.

Der dem Meere zunächst benachbarte Strich jenes Tieflandes stellt freilich ein dergestalt von Sümpfen und Wäldern bedecktes Gebiet, vielleicht eine Art Marschland vor, dass der Geologe daselbst meist so viel wie nichts zu sehen bekommt, erst in der unmittelbarsten Nähe des Meeres kann die Untersuchung wieder beginnen, eine Untersuchung, von der man sich allerdings besonders interessante Ergebnisse nicht versprechen darf. Insofern jedoch die Vorgänge an Küsten einiges Licht auf mancherlei Ablagerungen früherer Perioden werfen können, braucht man die Mittheilung sogar mancher unbedeutend scheinender Einzelheiten nicht gerade zu unterdrücken.

Mit einem wahren Gefühl der Freiheit begrüsst man nach mehrtägigem Aufenthalt in der schwülen drückenden Luft des Urwaldes die Brandung und sieht sich plötzlich der weiten Fläche des Meeres gegenüber. Freilich macht dieses Meer hier im Gegensatze zu den Meeren bewohnterer Gestade einen vereinsamten Eindruck. Nur zahlreiche Vögel beleben den flachen Strand und ihre Fussspuren beobachtet man vielfach neben feinen, von Wellenschlägen herrührenden Curven im nassen Sande.

Überall sind Muscheln, namentlich Cardien verschiedener Varietäten ausgeworfen, zumeist mit der convexen Seite der auseinander gefallenen Klappen nach oben gekehrt. Dieser Umstand fiel mir so auf, dass ich später an anderen muschelreichen Küsten, z. B. am Lido von Venedig mich speciell nach Analogien umsah, indessen, wie ich bekenne, nicht mit Erfolg. Ich will deshalb aus jener Thatsache noch keinen Schluss ableiten, möchte aber ihre weitere Verfolgung nicht für absolut unnütz halten, denn würde man eine grosse Zahl analoger Beobachtungen sammeln und eine bestimmte Lage der Schalen verschiedener Muschelformen als vorwaltend bei ihrer ersten Ablagerung feststellen können, dann hätte man bei muschelführenden älteren Schichten im Falle sehr gestörter und undeutlicher Lagerung ein Hilfsmittel oder doch eine Andeutung mehr, um zu erkennen, ob eine Schicht sich in überstürzter Lagerung befindet oder nicht <sup>1)</sup>.

Mitunter trifft man neben den Muscheln auch Fische, namentlich kleine Brut, Krebssechsen und farbig schillernde, gleich zerfliessende Quallen.

<sup>1)</sup> Um auf einen einigermassen analogen Fall hinzuweisen, erinnere ich daran, wie nützlich es wäre, wenn sich unsere Vermuthung, dass gewisse der so merkwürdigen, Hieroglyphen genannten Protuberanzen der Karpathensandsteine vornehmlich auf den Unterseiten der betreffenden Gesteinsbänke vorkommen, allgemein bestätigen lassen könnte. Einige wenige sichere Beobachtungen reichen da gegenüber zahlreichen zweifelhaften Fälle wohl nicht aus. Es müsste Jemand die besondere Geduld haben, solche Dinge speciell zu studiren, auf die Gefahr hin, zu keinem positiven Resultat zu kommen.

Sehr bemerkenswerth ist aber die Menge von Holz, die von den Wellen am Strande abgelagert wird. „An der Küste des Caspiseesn, sagt Grewingk (die geogn. Verh. d. nördl. Persien, Petersb. 1853, pag. 110), „findet man zahllose grosse Baumstämme, zur Hälfte im Schlamm und Sande steckend, welche von den jährlich anschwellenden Gebirgsströmen herabgeführt werden. Nach der Anzahl von Bäumen, die Bell im Frühling 1839 von einem Strome herabgeführt werden sah, muss die Quantität des in den Caspisee geführten Holzes ausserordentlich sein. Der verschiedene, nicht durch Ebbe und Fluth hervorgerufene Wasserstand des Sees wird durch Uferstufen deutlich bezeichnet. Im Frühling färbt der von den Flüssen herabgeführte Schlamm das Wasser des Sees 5—6 englische Meilen weit hinein“.

Stämme, die längere Zeit auf dem Meere flottirt haben, kommen natürlich ohne Rinde an, doch finden sich auch nicht selten Bäume oder Aeste mit noch wohl conservirter Rinde vor. Stellenweise, namentlich rechts von der Mündung des von Sari kommenden Flusses Tedschen, fand ich den Sand der Küste ganz kohlschwarz, was von feinem verfaultem Holzstaube herrührte. Es scheint also durch das Flottiren des Holzes auf dem Meere eine Zerkleinerung der Holztheilchen bewirkt zu werden, welche dann mit dem Sande zusammen sich absetzen.

Das Meer setzt an der Masenderaner Küste übrigens nicht blos Sand und Schlamm ab, es bilden sich aus diesen Absätzen auch bereits wirkliche Gesteine.

Am Strande bei Wateke unweit Ferahabad, 5 Farsach nördlich von Sari, trifft man nicht selten auf Stücke eines grünlichen Sandsteins, der genau aus demselben Sand gebildet erscheint, wie man ihn dort überall an der Küste sieht. Nicht allein fand ich einigemal in diesem Sandsteine Schalen derselben Muscheln, die überall am Strande umherliegen, und zwar Schalen mit wohlerhaltenen Farben und zum Theil mit noch beisammen befindlichen Klappen; ich sah hier die Hälfte einer zerbrochenen grünen Wein- oder Bierflasche in einem grösseren Stück dieses Sandsteins eingeschlossen, also ein Leitfossil aus allerneuester Zeit, namentlich für das caspische Meer, wo der Verkehr von Reisenden, die sich des Inhalts ähnlicher Flaschen zu bedienen pflegen, doch nur sehr jungen Datums ist. Wir haben also in dem fraglichen Sandstein eine Bildung jüngsten Alters vor uns, welche gegenwärtig in der Nähe der Küste unter Wasser abgesetzt zu werden scheint.

Die ausgeworfenen Sandsteinstücke sind meist nicht gross, haben selten durch längere Abrollung die Form flacher Geschiebe erlangt, sondern sind häufig von eckiger Gestalt, erinnern sogar manchmal, wenn dieser Vergleich erlaubt ist, an die Form von Schlacken, zeigen dann eine unregelmässige, rundhöckerige Oberfläche und sind mitunter stellenweise durchlöchert, was Folge späterer Zerstörung der minder soliden, zwischen den fester verkitteten Partien befindlich gewesenen Theile dieses Sandsteins ist.

Derselbe ist ziemlich weit an der Küste verbreitet. Ich verfolgte ihn bis 2 Farsach westlich von der Mündung des Tedschen und fand bei einer anderen Gelegenheit Stücke davon auch noch westlich der Mündung des Heras, an der Mündung des aus den Sümpfen westlich

Amol zusammenfliessenden Tufengo-Flusses am Fusse der Düne beim Dorfe Ruposcht. Oestlich vom Tedschen verfolgte ich die Spuren dieses Sandsteins bis zur Mündung des Flusses Tschinem, der angeblich aus der Gegend von Nika kommt.

Am Strande bei Wateke (Ferahabad) findet man ausser den besprochenen Sandsteinbrocken auch ab und zu, wengleich viel seltener, Klümpchen oder Stückchen eines fetten, braungelben Thons, den ich theilweise noch ganz feucht und plastisch aufhob, während andere Klümpchen schon trocken waren. Letztere waren aber natürlich auch im durchfeuchteten Zustande ausgeworfen und am Strande gerollt worden, da sie rings mit angeklebten Sandkörnern bekleidet waren. Einigemal enthielt dieser Thon auch kleine Muschelfragmente. Er gehört offenbar ebenfalls einer recenten Ablagerung in der Nähe der Küste an, von welcher die aufwühlende Brandung oder Sturmwoogen mitunter einzelne Theile losrissen und hier am Ufer zerstreuten.

In den Karpathen trifft man oft, theils zur Eocän-, theils zur miocänen Salzformation gehörige Sandsteine, denen als fremdartige Einschlüsse kleine Thonklümpchen beigemengt sind, welche letztere durchaus nicht den Eindruck von Gesteinsfragmenten älterer Formationen machen. Nicht minder kommen im Wiener Sandstein bei Hütteldorf stellenweise grössere, rundliche Klumpen eines thonigen Gesteins vor, welches an andern Orten derselben Gegend in sonst ähnlicher petrographischer Beschaffenheit ganze Schichtlagen in demselben Sandstein bildet und sich durch diese Wechsellagerung als gleichzeitiges Gebilde mit dem letzteren erweist. Schon Th. Fuchs (Jahrb. d. geol. Reichs-Anst., 1872, pag. 325) hat auf Einschlüsse von Thonstückchen in Sandsteinen die Aufmerksamkeit gelenkt und brachte diese Erscheinung in Zusammenhang mit den von ihm geschilderten, einfach durch die Schwere bewirkten Bewegungen loser Terrainmassen. Ich bin nun durchaus geneigt, zu glauben, dass diese thonigen Einschlüsse in den Sandsteinen des Flysch auf ähnliche Weise als gleichzeitige Bildungen in den Sandstein, als er noch Sand war, eingewickelt wurden, wie heut die beschriebenen Thonklümpchen an der Masenderaner Küste in den dortigen Sand eingehüllt werden.

Bilden sich nun, wie wir gesehen haben, an einigen Stellen der nordpersischen Küste Sandsteine und Thone, was in Gegenden geschieht, wo die Flüsse in Folge der beträchtlichen Entfernungen vom Gebirge nur zerkleinertes Material führen, so bilden sich an anderen Stellen Conglomerate, nämlich dort wo die Berge näher der Küste sind, die Flüsse kürzeren Lauf haben und allerhand Gerölle in's Meer führen, die dann von der Brandung theilweise wieder ausgeworfen, den Strand als flache Geschiebe bedecken. Dergleichen Conglomerate beobachtete ich zwischen den Mündungen des Heras und des Tschalus, wo die Brandung bisweilen ziemlich grosse Stücke davon an's Land wirft. Die Dimensionen der letzteren übertreffen jedenfalls bedeutend die der grössten unter den Einzelgeschieben.

In den geschilderten Verhältnissen liegt ein neuer Beweis dafür vor, dass von demselben Meere, an derselben Küste und räumlich nicht weit von einander entfernt, sich ganz verschiedenartige Bildungen gleichzeitig absetzen können.

An vielen Stellen der Masenderaner Küste sah ich Dünenbildung. Bald bemerkt man die Dünen als einfachen, bald als doppelten Wall von oft ziemlichlicher Breite und von einer zwischen 20 bis höchstens 30 Fuss variirenden Höhe. Aeltere Dünen sind häufig bereits ganz, oder theilweise bewachsen. Die Existenz alter Dünenwälle hinter jüngeren, unmittelbar an der Küste befindlichen Dünen darf wohl auch als Wahrzeichen des Zurücktretens der Gewässer gedeutet werden, wenn man auch hie und da Stellen sieht, wo umgekehrt die Düne von der Gewalt der Wogen wieder zerstört wurde.

Im Winter pflegt das caspische Meer an seiner Südküste, das ist also an dem persischen Ufer, zu steigen. Die relative Vermehrung der Wassermenge dieses Binnen-Sees in Folge geringerer Verdunstung an seiner Oberfläche trägt zu diesem Steigen wahrscheinlich nur äusserst wenig bei. Hauptächlich scheint die Ursache hierfür in den zu dieser Zeit über das Meer wehenden Nordwinden gesucht werden zu müssen, da man zu gleicher Zeit, wie mir Seeleute mittheilten, ein Fallen des Wassers an der Nordküste des Meeres bemerke. Jedenfalls werden nun bei solchem Vordringen des Meeres manche der älteren Dünen angegriffen, wobei deren innerer Bau als ein geschichteter blosgelegt wird, wie ich schon bei einer früheren Gelegenheit (Verh. d. geol. Reichsanst. 1877, p. 265), als es sich um Widerlegung der Einwürfe gegen die neueren Ansichten über Lössentstehung handelte, hervorgehoben habe. Ich verwies damals auch auf die Untersuchungen Forchhammer's (Geognostische Studien am Meeresufer, Neues Jahrb. von Leonhard und Bronn, 1841), denen zufolge alle Dünen, die derselbe an den Küsten von Jütland beobachtete, geschichtet sind, wie nicht minder auf meine eigenen Beobachtungen der Dünen in der Salzwüste östlich von Veramin.

Auf den Dünen liegen oft gebleichte Gehäuse von Landschnecken in ziemlichlicher Menge umher. Die betreffenden Arten leben auf den Sträuchern und Gräsern der Dünen selbst.

Stellenweise intermittirt das Auftreten der Dünenbildung. So fehlen dergleichen z. B. in der allernächsten Nähe des vorhin genannten Dorfes Wateke, obwohl dort der Strand auf eine Breite von ungefähr 300 Schritten von losem Sand eingenommen wird. Der Raum hinter diesem Strande wird links (westlich) der Mündung des Tedschen von zwei schwach salzigen, übrigens mit dem Meer nicht mehr communicirenden Lagunen eingenommen. Hinter dem zweiten, westlicheren dieser schmalen Wassertümpel beginnt dann in einer Entfernung von etwa  $\frac{1}{3}$  geogr. Meile von Tedschen eine alte bewachsene Düne sich zu erheben, welche dann noch weiter westlich in grosser Breite mehr an's Meer herantritt. Das Terrain hinter dieser Düne ist dann stellenweise sehr sumpfig.

Das Auftreten von Lagunen oder, um es anders zu bezeichnen, von Lachen sehr schwach salzigen Wassers ist überhaupt an der persisch-caspischen Küste ziemlich häufig. Genauere Untersuchungen werden lehren müssen, ob ein Theil dieser der Form nach langgestreckten Wasserbecken nicht auf abgeschnürte Stücke von ehemaligen Flussläufen zurückgeführt werden kann. Der kleine Salzgehalt würde dem nicht widersprechen. Die Flüsse dieser Gegend fliessen in ihrem Unterlauf

oft so träge dahin, dass sehr wohl gegen die unmittelbare Nachbarschaft des Meeres zu eine Mischung ihres süßen Wassers mit salzigem erklärlich ist.

Zur Ergänzung dieser Betrachtung muss hinzugefügt werden, dass die Masenderaner Flüsse oft an ihrer Mündung derart verlaufen, dass die letzte Strecke ihres Laufes der Küste nahezu parallel geht und nur durch einen schmalen Landstreifen vom Meere getrennt wird. Solche Flussstrecken könnten unter Umständen schon zur Abschnürung geeignet sein, und es mag nicht völlig ohne geologisches Interesse sein, auf die diesbezüglichen Verhältnisse oder Vorgänge an Küsten hinzuweisen.

Zum ersten Male wurde ich auf eine derartige Flussmündung aufmerksam, als ich von Amol aus eine Excursion nach der Küste bei dem Dorfe Ruposcht machte, woselbst ein kleiner Fluss, Namens Tufengho, mündet<sup>1)</sup>. Da derselbe vorher seinen Lauf nördlich fast senkrecht gegen die Küstenlinie gehabt hatte, musste es auffallen, dass er kurz vor seiner Mündung plötzlich eine östliche Richtung annahm und mit dem westlich von der Mündungsstelle gelegenen Strande einen sehr spitzen Winkel bildete. Ein Verhältniss, wie das hier geschilderte, pflegt, wie ich gleich bemerken will, auf die Dünenbildung störend einzuwirken.

Als ich dann von Amol weiter nach Westen zog und bis zur Mündung des Tschalus mich vielfach längs der Küste hielt, da der schmale, sandige, südlich von dem Dickicht undurchdringlicher Urwälder, nördlich von den Meeresfluthen begrenzte Strand die beste und oft die einzige Strasse vorstellt, sah ich die besprochene Erscheinung sich noch oft wiederholen. Der Alamrud, sowie der viel mächtigere Izzidehrud bilden an der Mündung Sandbänke und wenden sich in der untersten Strecke ihres Laufes plötzlich derart, dass sie einen spitzen Winkel mit der Küste bilden. Die Dünen hier erschienen breit, alt und bewachsen. Brombeersträucher, Buxus, Granatäpfelbäume und stellenweise auch Feigenbäume nehmen namentlich den landwärts gekehrten Abfall der Dünen ein. Noch eine Strecke weiter westlich waren die Dünen, westlich von einem Dorfe Namens Mahmudabad, vom Meere bespült und halb zerstört worden. Das ist eine der Stellen, wo der innere Bau der Düne blosgelegt ist. Noch weiter westlich schien ein Stillstand, sowohl der Neubildungen, wie der Zerstörungen eingetreten zu sein. Die Dünen schienen alt zu sein, aber auch vom Meere nicht weiter angegriffen zu werden.

Nachtragen will ich, dass beim Dorfe Izzidch sich eine Doppeldüne befindet, und dass die beiden Dünenzüge durch einen todten Arm des dortigen Flusses von einander getrennt sind.

<sup>1)</sup> Der Tufengho mündet westlich von Heras ungefähr 3 starke Farsach von Amol entfernt. Er kommt nicht aus dem Gebirge, sondern ist einer der nicht seltenen Flüsse kurzen Laufes jener Gegenden, welche aus den Wäldern und Sümpfen des schmalen Flachlandes zusammenfließen, aber doch ziemlich wasserreich sind. Er entspringt, wenn man bei einem derartig gebildeten Wasserlauf von Entspringen sprechen darf, in der Nähe der Dörfer Kalkun und Sidecheh und besitzt nur einen Lauf von höchstens 2 Farsach Länge. Der Weg von Amol führt über die Dörfer Bakhtyar-Kuti, Angurkala, Kalkun, Sidecheh, Temask, Sengibas, Kalusoh, Walan, Urtoscht, Afrotacht, Iskende, Tschrafroh, Kelemas nach Ruposcht. Vielleicht können derartige topographische Details gelegentlich von Jemandem benützt werden. Bemerken will ich nur, dass man aus dieser grossen Anzahl von Dörfern innerhalb eines kleinen Raumes nicht auf eine dicht gesäte Bevölkerung schliessen darf.

Einige kleinere Bäche, die westlich von Izzideh münden, thun dies ebenfalls unter einem spitzen Winkel gegen die Küste. Dann kommt der Fluss von Saledeh, welches Dorf eine meiner Stationen auf dieser Route war. In dieser Gegend ist das Aliabad der Karten zu suchen. Auch der unterste Lauf des letztgenannten Flusses bildet mit der Küste einen ostwärts gerichteten Winkel, und hier ist deutlich die Erscheinung zu beobachten, dass in dem von den Schenkeln dieses Winkels umgrenzten Raum keine Düne existirt, welche erst westlich und östlich von dieser Strecke wieder auftritt.

Dahinter bis zur Mündung des Tschalus passirt man noch (bisweilen unter nicht geringen Schwierigkeiten) die Bäche Dezek, Meschelek, Kadschek und Kulkuruset, welche wieder das geschilderte Verhältniss zeigen. Nur ein Umstand fiel mir dabei als abweichend auf. Während nämlich bei den schräg gestellten Mündungen der betreffenden Flüsse Masenderans als Regel gelten kann, dass die Spitze des dabei gebildeten Winkels ostwärts gelegen ist, kam hier einige Male der umgekehrte Fall vor. Es war dabei der in Betracht kommende unterste Lauf des Baches ein geknickter. Zuerst wendete er sich, ähnlich den anderen beschriebenen Fällen, nach Osten, erreichte aber so das Meer nicht, sondern erst, nachdem er sich wieder unter spitzem Winkel westwärts umgekehrt hatte.

Ein etwas grösserer Fluss mündet beim Dorfe Alamkulah  $2\frac{1}{4}$  Farsach westlich von Saledeh, ohne jedoch als deutliches Beispiel der erwähnten, so oft wiederkehrenden Verhältnisse dienen zu können.

Die Flüsse dieser Gegend führen vielfach Gerölle, namentlich auch eines weissen Kalks. Es macht hier die Dünenbildung gar bald dem Walde Platz, welcher in die unmittelbarste Nähe des Meeres herantritt, nur einen kleinen, kahlen, mit Rollkieseln bedeckten Uferstrich zwischen sich und den Wellen lassend. Offenbar besteht zwischen dem allmäligen Verschwinden der Dünen und der Zunahme der gröbereren Rollkiesel am Strande ein innerer Zusammenhang, denn diese Zunahme ist gleichbedeutend mit der Abnahme des fein zerriebenen Sandes, welcher das Material der Dünenbildung abgibt und ihrerseits wiederum abhängig von der Zunahme des gröbereren Schottermaterials der Flüsse, welche hier zwischen dem nahen Gebirge und der Küste einen nur kurzen Lauf im Flachlande besitzen.

Der Tschalus mündet in der Nähe der Dörfer Lapu und Oreng (beide an dem linken Ufer des Flusses, das grössere Dorf Oreng etwas mehr landeinwärts gelegen). Er führt hier ebenfalls vielen Schotter und bildet bei seiner schräg östlich gerichteten Mündung eine Schotterbarre gegen das Meer zu, während sich westlich von dieser Mündung eine kleine Lagune gebildet hat.

Ueber die Verhältnisse der Flussmündungen zwischen dem Tschalus und dem Golf von Enseli fehlen mir Beobachtungen. Dagegen hat Dr. Häntzsche in den westlichen Theilen des persischen Küstengebiets augenscheinlich in dieser Hinsicht den meinigen sehr ähnliche Erfahrungen gesammelt, wie ich aus seiner verdienstlichen Studie über die Landschaft Talysch ersehe (Talysch, eine geographische Skizze, Dresden 1867, als Anhang zum dritten Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Dresden).

Er schildert die Gewässer dieses Landstrichs und schreibt: „Manche von ihnen, namentlich von den kleineren mit schwachem Gefälle, aber auch einige grössere Küstenflüsse sind wenigstens einen Theil des Jahres an ihrer Mündung durch Bänke von grobem, lockern, tiefen Sande (oben ausgetrocknetem Triebssande) geschlossen. Fast alle bilden mehr oder minder veränderliche, meist flache Sandbänke an ihren See-mündungen, und manche von den grösseren sind daselbst durch sie in mehrere Arme getheilt. Viele biegen sich beim Heraustreten aus den Küstendünen in Winkeln um und laufen dann gewöhnlich nach SO. zu eine Strecke vor der Mündung dem Küstenrande fast parallel. Doch tritt hier bei manchen, je nach der Jahreszeit, eine Abänderung des Laufes vor der Mündung sowohl, als auch der Richtung der letzteren selbst ein. Oft ändert auch die Mündung ihre Dimensionen, dehnt sich ausserordentlich aus oder verengt sich ganz unverhältnissmässig zu der Grösse und Breite des Flusses und führt dann mitunter zu dem schon angedeuteten, zeitweilig gänzlichen Verschlusse des Wasserlaufes durch einen sändigen, schmalen oder breiten Querdamm.“ In diesen letzten Bemerkungen liegt wohl auch die Andeutung der oben von mir berührten Möglichkeit einer stellenweisen Abschnürung von Flusslaufstücken zu toden Armen bei gewissen Veränderungen des Mündungspunktes. Die erwähnte stellenweise Veränderlichkeit der alleruntersten Flussläufe je nach den Jahreszeiten wäre durch weitere Beobachtungen zu verfolgen, um zu ermitteln, ob bei diesen Vorgängen sich ein Zusammenhang mit den je nach den Jahreszeiten bald mehr nordwestlichen, bald mehr nordöstlichen Windrichtungen und den dadurch bedingten Meeresbewegungen feststellen lässt.

Sehr interessant ist ferner Häntzsche's Beobachtung, dass bei manchen Flüssen sich „Sandwälle, welche bis zu 3 und 5 Meter Höhe ansteigen, auf dem linken Ufer ihrer Mündung“ zeigen, dass dagegen derartige Dünenbildung weniger auf der rechten (für Talysch südöstlichen) Seite auftrate.

Auch an der östlichen Küste des nördlichen Persien kommen hierher gehörige Erscheinungen vor.

Schon Eichwald (Reise auf dem caspischen Meer, 1. Band, Stuttgart 1834, pag. 333) hatte bei Meschedi-Ser (dem in der Nähe von Balfarusch gelegenen Küstenplatz) beobachtet, dass der Fluss Bobul an seiner Mündung eine Landspitze bilde, weil er eine Strecke lang parallel mit dem Meeresufer laufe, welches hier „aus lauter hohen Flugsandbergen“ bestehe. Die Küste war hier, wie dies auch sonst in diesen Gegenden der Fall ist, sehr flach und die Corvette, welche dem russischen Naturforscher zur Disposition gestellt war, ankerte, obgleich dies noch einer der günstigsten Landungsplätze dieses Gebietes ist, in einer Entfernung von  $2\frac{1}{2}$  Werst vom Ufer, wo eine Tiefe von nicht mehr als zehn Faden gefunden wurde.

Eine deutsche Meile östlich von dem früher erwähnten Flusse Tedschen mündet der Tschinem, der ebenfalls ein hierher gehöriges Beispiel abgibt. Die Mündung des Tedschen selbst ist ziemlich gerade gegen das Meer gerichtet, ebenso diejenige eines kleinen, eine Viertelstunde weiter östlich in der Nähe eines alten Küstenwachthturmes mündenden Flüsschens, welches aus den Sümpfen östlich von Sari zusammen-

läuft. Der angeblich aus der Gegend von Nika kommende Tschinem dagegen bildet bei seiner Mündung wieder einen nach Osten gerichteten, sehr spitzen Winkel mit der Küste. Ueber den noch etwas weiter östlich mündenden Gurbarun finde ich leider in meinen Notizen keine diesbezügliche Anmerkung.

Es ist wohl nicht denkbar, dass die erwähnten Verhältnisse der Verbreitung der Dünen und namentlich das so oft mit einer gewissen Regelmässigkeit sich wiederholende Umbiegen der Flussmündungen nach Osten, bezüglich (an der schon in anderer Richtung verlaufenden Küste von Talysch) nach Südosten rein auf Zufall beruhen. Ein Zusammenhang mit den herrschenden Wind- und Meeresströmungen ist da wohl sehr wahrscheinlich.

Man könnte nun vielleicht vermuthen, dass der Andrang des Meeres gegen die Küste hier von Nordwesten her stattfindet. Dies scheint indessen, abgesehen von dem Einfluss, den die hier vorherrschenden Nordwinde haben mögen, nicht der Fall zu sein. Wenigstens spricht es Eichwald (l. c. pag. 359) mit Sicherheit aus, dass die Strömung des Meeres an der Küste von Ghilan von Osten kommt und westwärts dem Ufer entlang geht. Man mag sich dabei gewissermassen an einen Ausspruch Quenstedt's (Epochen der Natur, Tübingen 1861, p. 788) erinnern: „Flüsse kehren ihre Mündungen immer der Fluth entgegen, welche sie rein fegt“. Von wirklicher Fluth ist hier freilich keine Rede.

Vielleicht ist auch die Gestaltung der den Golf von Asterabad oder Gäs vom caspischen Meere scheidenden Halbinsel Mijankale als ein Analogon der besprochenen Erscheinungen aufzufassen. Auch sie hängt ähnlich wie die von den Flussmündungen gebildeten Landzungen im Westen mit dem Festlande zusammen und spielt dabei dem haffartigen Golf gegenüber die Rolle einer Nehrung. In ihrer Verlängerung liegen die Inseln von Aschuradeh (oder Aschurada), über welche uns ebenfalls Hantzschke eine lehrreiche Mittheilung, und zwar im zwölften Jahresbericht des Vereins für Erdkunde in Dresden (1875, p. 80) gegeben hat.

Bemerkenswerth erscheint, dass das Meer sowohl zwischen Aschuradeh und Mijankale, als zwischen Aschuradeh und der Turkmenenküste voll von sandigen Untiefen ist, und dass die Region dieser Untiefen sich mehr nördlich gegen das offene Meer, als südlich gegen das Innere des Golfes zu ausbreitet. Oestlich von der grösseren bewohnten Insel, einer russischen Marinestation, liegt Aschuradeh i kutschik (Klein-Aschuradeh), welches nach der Angabe Hantzschke's eine sehr kleine rundliche, wenig über dem Wasser erhabene, mit etwas Rohr und Gras bewachsene Sandbank ist. Diese Insel ist zur Zeit im Wachsen begriffen; denn bei seinem ersten Besuch auf Aschuradeh erinnert sich Hantzschke kaum etwas von ihr bemerkt zu haben.

Ob ein derartiges Anwachsen der Landerhebungen, welche zwischen dem Meere und dem Golf von Asterabad sich bilden, mit der allgemeinen Zunahme des Landes und der Abnahme des Meeres in Verbindung steht, oder ob es ganz lokalen Einflüssen zu danken ist, bleibt noch unentschieden. Jedenfalls könnte durch derartige Vorgänge, namentlich wenn der Süswasserzfluss in dem Golf sich einst zum Beispiel in Folge geänderter klimatischer Verhältnisse mindern sollte,

eine allmälige Abschnürung des Golfes zu einem geschlossenen Becken bewirkt werden. Jener Süßwasserzuffluss ist ohnehin schon heute relativ nicht übermässig, denn zufällig münden da gerade keine bedeutenderen Flüsse.

Ein echtes Haff grösseren Styls ist aber jedenfalls das nur sehr schwach salzige, seichte Murdab (todtes Wasser) zwischen Enseli und Piribazar bei Rescht. Seine Tiefe wird auf nur vier bis acht Klafter angegeben und ist demnach durchschnittlich wohl geringer als die des Golfs von Asterabad. Die schmale Halbinsel (Nehrung) von Enseli scheint einer alten Barre zu entsprechen.

Es wäre zu untersuchen, ob die Gewässer des gegenwärtig ein Delta bildenden Sefidrud nicht einst ihren Lauf hauptsächlich in diesen alten Meerbusen genommen haben. Ich hörte, der für kleinere Boote schiffbare Fluss von Piribazar sei ein Arm jenes Flusses, der noch heute hierher seinen Lauf nimmt. Auch auf manchen Karten ist diese Annahme zum Ausdruck gebracht, welche allerdings viel Wahrscheinliches hat, doch finde ich dieselbe befremdlicher Weise von H ä n t z s c h e nicht bestätigt oder erwähnt. Dieser Autor zählt dafür mit grosser Ausführlichkeit die anderen Flüsse auf, welche in das Murdab münden.

Nicht uninteressant ist die Angabe bei Melgunof (Das südliche Ufer des caspischen Meeres, Leipzig 1868, pag. 282), dass der Meeresgrund draussen auf der Rhede von Enseli steinig und mit Kieselsteinen bedeckt sei.

Schon Eichwald (l. c. pag. 360) hatte diese Thatsache gekannt und bemerkt, der Ankergrund sei daselbst in Folge der vielen Kieselsteine „so lose, dass kein Anker hält“. Es ist schwer vorzustellen, wie die Schotterabsätze der in das Murdab mündenden Bäche, deren Mündung von jener Rhede durch ein mehrere Stunden breites, nahezu stehendes Wasser und obendrein durch eine nur kurz unterbrochene Landzunge getrennt sind, ihren Weg bis dahin könnten gefunden haben. Es wäre deshalb eine Frage von einiger Bedeutung, ob sich vielleicht in jener sonst anscheinend nur von den jüngsten Schwemmgebilden eingenommenen Gegend etwa eine submarine Kuppe älteren Gesteins befindet. Deshalb wäre auch für spätere etwaige Sondirungen die Untersuchung der dabei zu gewinnenden Gesteinsproben sehr zu empfehlen. Ich erinnere mich, dass mir während der Ueberfahrt von Enseli nach Baku Schiffsofficiere von gewissen niedrigen, nur durch Lothung zu ermittelnden Klippen in der Gegend der Lenkoraner Küste sprachen. Leider habe ich mir den betreffenden Punkt, bei dem wir zur Nachtzeit vorbeikamen, nicht näher bezeichnen lassen. Es könnte sonst auch diese Thatsache auf die mögliche Existenz einer älteren Gesteinszone bezogen werden, welche in der Nähe und vielleicht parallel der flachen Küste verläuft.

So drängen sich überall wieder neue Fragen auf, und selbst Gegend, wo nach den landläufigen Begriffen der Geologie nichts mehr zu suchen hat, bieten der geologischen Forschung noch manche Räthsel zu lösen.

Eigenthümlich ist wohl der Gegensatz zwischen der hier erwähnten, nur durch einen schmalen Canal mit dem caspischen Meer verbundenen Lagune von Enseli und dem ebenfalls nur durch eine

schmale Oeffnung mit dem Meere zusammenhängenden Golf von Karabugas an der Küste von Turkestan, denn während der letztere, von trockenen, regenlosen Steppen umgeben einer zunehmenden Versalzung entgegengeht (vergl. Salzsteppen l. c. pag. [32]), wird das Murdab als Beispiel eines ausgesüßten Meerestheiles gelten können. Seine Umgebung mit ihren Sümpfen und Urwäldern, die massenhaften Regenniederschläge in Ghilan bewirken hier ein beständiges Zuströmen und einen Ueberschuss süßen Wassers. Die bei der feuchten Atmosphäre geringe Verdunstung trägt dazu bei, diesen Gegensatz zum Karabugas vollständig zu machen. Es ist lehrreich, zu sehen, wie die Natur auf einem relativ engen Raume, wie das caspische Becken es ist, ganz verschiedene Bedingungen der Seebildung gewissermassen nebeneinander zu schaffen im Stande war. Dabei communicirt in unserem Falle das ausgesüßte Bassin noch direct mit dem übersalzenen, eben weil beide Dependenz eines und desselben Meeres sind. Die Möglichkeit einer Nutzenanwendung solcher Betrachtungen auf geologische Verhältnisse früherer Perioden dürfte nicht auszuschliessen sein.

---

### Nachträge.

1. Zu Seite 84 [18], Zeile 18 bitte ich statt *Hyaena crocuta* zu lesen: *Hyaena striata*, da bekanntlich nur die letztere Art heute noch in Persien lebt. Brandt lässt es allerdings unentschieden, ob der Zahn, auf den sich die betreffende Bestimmung stützt, nicht eventuell doch zu *H. crocuta* oder gar zu *H. spelaea* gehört.

2. Zu Seite 98 [27], wo die Annahme, die künstlichen Hügel Persiens könnten für die Zwecke von Signalstationen errichtet worden sein, ablehnend discutirt wird, kann noch bemerkt werden, dass wir directe Zeugnisse besitzen, dass im Alterthum, wenigstens bei den alten Griechen, die telegraphischen Flammensignale von wirklichen hohen Bergen aus, nicht etwa von eigens dazu errichteten Hügeln her gegeben wurden. Beweiskräftig in dieser Hinsicht mag die Stelle aus dem Agamemnon des Aeschylos sein, wo Klytaemnestra dem Chorführer auseinandersetzt, auf welche Weise sie die schnelle Kunde von dem Falle Troja's erhielt. Die Feuersignale gingen nach des Dichters Darstellung vom Berge Ida bei Troja nach Lemnos, den Höhen des Athos und über Euboea nach Argos, dem Wohnsitz der Klytaemnestra. Die fragliche Stelle zeigt wenigstens, wie die Griechen zu des Aeschylos Zeit über die Art und Weise solcher Feuersignale dachten, und es ist nicht wahrscheinlich, dass die diesbezüglichen Vorkehrungen bei den alten Persern andere gewesen sein sollten, als die bei den Griechen.

---