

DER

## KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.

**Neue Angaben über die Mineralreichthümer Persiens  
und Notizen über die Gegend westlich von Zendjan.**Von **A. Houtum Schindler**,

General im Dienste Selner Majestät des Schah.

Mit einer Kartenskizze (Tafel Nr. II).

Die folgenden Angaben sind bestimmt, einige Zusätze zu Dr. Emil Tietze's Arbeit über die Mineralreichthümer Persiens (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 29. Bd., 1879, pag. 565—658) vorzustellen. Diese Zusätze sind entsprechend den deutschen Anfangsbuchstaben der Mineralnamen alphabetisch geordnet worden. Ich hoffe, dass dieselben nicht ganz ohne Nutzen sein werden.

Eine kurze Beschreibung neuer Beobachtungen in der Gegend im Westen von Zendjan bildet den Schluss dieses Aufsatzes. In dieser Beschreibung soll das Vorkommen gewisser Minerale jener Gegend näher erläutert werden und wurden derselben auch andere geologisch bemerkbare Einzelheiten über jenes Gebiet eingeflochten. Zum leichteren Verständniss dieses Theils der Arbeit wurde eine Kartenskizze beigefügt.

**A. Angaben über verschiedene Mineralproducte.****Alaun.**

1. Auf Seite 579 wird in citirter Arbeit die Alaunmine von Sirdân erwähnt. In der Gegend bei Sirdân sind mehrere Gruben; einige, die bedeutendsten, bei Sirdân selbst, andere bei Hassanâbâd, andere bei Ambaqtn. Diese drei Dörfer liegen ungefähr 10 Meilen von Kazwîn entfernt. Im Jahre 1878 war der Alaungewinn dieser drei Minen 1070 Charwâr (zu 600 Pfund) im Werthe von 7000 Tumân (56.000 Mark). Fünf Meilen weiter nach Kazwîn hin sind die alten Gruben von Zâdjân (Zâdj = Alaun, Kân = Mine), wo im selben Jahre 200 Charwâr gewonnen wurden. Der Alaun dort ist in drei Qualitäten vorhanden: die erste heisst Dast-schîn, besteht aus grossen, reinen Stücken und kostet 56 Mark pro 600 Pfd.; die zweite Pârûi, kleinere Stücke, kostet 40 Mark; die dritte Châki, sehr kleine Stücke und Staub, 12 Mark pro 600 Pfund. Die Minen gehören dem Itezâd us Saltaneh, der seit längeren Jahren Cultusminister ist.

Andere Vorkommen von Alaun sah ich im Westen von Zendjân (Vergl. paragr. 44).

Alaun von Râwer (30 Farsach nordöstlich von Kermân) wird in Kermân zur Zubereitung von Salpetersäure verwendet. 50 Theile Salpeter und 50 Theile Alaun geben  $12\frac{1}{2}$  Theile Salpetersäure.

### Blei.

2. Einige Bleigruben im Bereich des Elburzgebirges sind noch: Die alte Grube im Daschterân-Berge, 4 Farsach nördlich von Gûscheh, zwischen Semnân und Dâmghân; die neue Grube im Karghân-Gebirge, 5 Farsach westlich von Gûscheh; die alte Grube im Zarin-Berge am südlichen Abhänge des Benober-Gebirges, bei der Zarin-Quelle, etwas südlich von Gûscheh, auf dem südlichen Wege zwischen Dâmghân und Semnân.

Die Bleimine 7 Farsach nördlich von Dâmghân ist jetzt noch im Betrieb. 60.000 Pfund Blei werden jährlich von dort nach Teheran gebracht.

3. Im Bîâr-Gebirge südlich von Meiomei, auf dem Schahrûd-Meschhed-Wege, wird etwas Bleiglanz ausgebeutet.

Eine Bleigrube befindet sich 12 Farsach von Sebwâr im Homâi-Gebirge.

4. Die Provinz Kermân ist besonders reich an Bleierzen. Eine im Betrieb stehende Mine ist bei Djewârûn, einen Farsach von Râhur, 16 Meilen südlich von Kermân.

Der im Nordosten von Kermân gelegene District Kûbinân (Marco Polo's Cobinam; Cap. XXI) hat sechs Bleiminen, von denen die bei Aspitsch (Abbot's, Journal R. Geog. Society XXV, 1855, Aspaj) namentlich silberreich sein soll, aber seit 15 Jahren nicht mehr betrieben wird. Zur Zeit Fath Ali Schâh's liess Ibrahim Chân, Statthalter von Kermân, dort arbeiten und gewann aus dem Erze 40 Proc. Blei und aus dem Blei  $1\frac{1}{4}$  Proc. Silber (8 Misqâl Silber aus einem Man Blei). Später machten einige Juden mit dem Statthalter einen Vertrag und bezahlten jeden Man (6 Pfund) Blei mit 12 Misqâl Silber und  $\frac{3}{4}$  Man Blei. Der Silbergehalt des Bleies muss also mehr als  $1\frac{7}{8}$  Proc. gewesen sein.

Phosphorsaures Blei wird bei Mâhtûn, einige Meilen südöstlich von Kermân, gefunden.

Die Bleiminen von Angtrân und Aqderreh werde ich weiter unten beschreiben, paragr. 52, 58.

### Boluserde.

5. Auf meiner Reise von Kermân nach Bender Abbâs im April 1879 sah ich im Gflek-Passe ein ziemlich mächtiges Lager von rother Boluserde, welches kluftartig zwischen Gyps, gelbem Thon und Mergeln eingeschlossen war. Unter dem Gyps liegen krystallinische Kalke, unter diesen Thonschiefer mit Quarzgängen. Ein dünner Gang Eisenglanz kommt aus den Kalken und keilt sich oben in der Boluserde aus.

### Borax.

6. Südlich von Schehr i Bâbek, am nördlichen Rande der Sirdjâner Salzwüste, bei Husseinabad und Rûmenîn, wird Borax gefunden

und von dort nach Kermân, Yezd und Schirâs transportirt. In Schehr i Bâbek kosten sechs Pfund Borax 25 bis 50 Pfennige.

### Eisen.

7. Bei Isker und Hûnf, nicht weit von Râbbur, südlich von Kermân, wird Spiegeleisenstein gefunden.

Brauneisenstein kommt in grossen Massen bei Kermân, auf dem Wege nach Zerend ( $3\frac{1}{2}$  Farsach nördlich), vor.

Der Sand eines kleinen, von Mamsâr herkommenden Flusses in Strdjân war mit einer dünnen Schichte Eisenglimmer bedeckt. Das Mamsâr-Gebirge ist vulcanischen Ursprungs; an seinen Abhängen sind mächtige Porphyrmassen; der Pandj-Kûh dicht dabei ist Trachyt, der südlich gelegene Chân i surkh-Pass geht über Basalt. Die Spitzen im Nordwesten von Schehr i Bâbek sind Trachyte und Basalte, hie und da stehen Thonschiefer an.

Bei Gôd Ahmer, in der Nähe der Türkisminen, kommt etwas Schwefelkies im Trachyt (?) vor.

8. Ein Brauneisenstein wurde mir im Jahre 1876 in Chân i Chodf in Chorassân, nicht weit von Schâhrûd, gebracht. Ganze Berge bei Baghelû Schâh, sechs Farsach von Chân i Chodf, sollen aus ihm bestehen. Ausblühungen von Eisenvitriol sollen sich auf den Abhängen der Berge befinden. Vom Vorkommen von Eisen und Eisenvitriol im Westen von Zendjan werde ich weiter unten sprechen.

### Essbare Erden.

9. Nicht weit von Abbâsâbâd, auf dem Schâhrûd-Mesched-Wege, findet man einen hellbraunen Thon, der von den Bewohnern der Umgegend gegessen wird.

Bei Tabbas (nördlich von Sebzâr in Chorassân) standen dicht am Wege Schichten eines intensiv grünen Thones an. Dieser Thon wurde von den Dorfleuten dort als essbare Erde verwendet.

### Feuerfeste Erde.

10. Südöstlich von Kermân, in der Nähe des Dorfes Strdj, bemerkte ich auf fast horizontalen Schichten von Mergeln, neueren Kalk- und Sandsteinen einen dunkelgrauen Thon, welcher in Kermân als feuerfeste Erde benützt wird. Man mischt den Thon mit pulverisirtem Porzellan, drei Theile des ersteren zu einem Theile des letzteren. Zoll hohe Tiegel aus dieser Erde gemacht, werden in Kermân zu acht Pfennige das Stück verkauft.

### Gold.

11. Vom Golde bei Kâwend und Tacht i Soleiman im Westen von Zendjan werde ich weiter unten sprechen; paragr. 41, 62.

12. 15 Farsach im Süden von Dâmghân, am Nordrande der grossen Salzwüste, zieht sich in fast west-östlicher Richtung das Kûh i Zar (Goldgebirge) hin. Schon in alten Zeiten war es als goldhaltig bekannt. Im Mittelalter wurde dort noch gearbeitet, das Gold jedoch durch Ausbeutung der Schwemmgebilde gewonnen. Das Nuzhet ul Kulûb (vom 14. Jahrhundert) gibt darüber an: „An den Grenzen von

Dângân gibt es eine Goldmine, im Kûh i Zar; man findet das Gold dort in kleinen Stücken im Sande; man gewinnt das Gold, indem man den Sand wäscht; heutigen Tages ist dies die einzige Goldmine in Persien.“ — Auf diese Stelle des Nuzhet ul Kulûb aufmerksam gemacht, ging der Pächter der Chorassaner-Minen vor einigen Jahren dort hin und fand den Sand noch ziemlich goldhaltig. Des dort herrschenden grossen Wassermangels wegen konnte der Sand nicht an Ort und Stelle gewaschen werden und kostete der Transport des Sandes mehr, als das Gold werth war.

Später schickte man zwei Europäer nach den Kûh i Zar; diese bestätigten, dass am Nordabhange des Kûh i Zar, der 6—7 Meilen lang ist, und im angrenzenden Thale eine mächtige goldführende Alluvialschicht liegt, die aus den abgewaschenen oberen Schichten der Bergkette entstanden ist. In der Nähe liegt ein kleines Dorf mit fünfzehn Häusern. Ueberreste weitläufiger Canäle, die das Thal früher reichlich bewässert haben müssen, sieht man überall. Es würde ein Leichtes sein die Canäle in Ordnung zu bringen und die Kosten dafür würden bald durch den Goldgewinn gedeckt sein. Der Goldgehalt soll sich auf 0,000002—0,000003 belaufen.

In den Bergen, die zwischen Nischapûr und Mesched liegen, namentlich bei Turkobeh (Turgoveh) sind alte Goldminen, neuere dicht dabei sind vor zwei Jahren aufgefunden worden. Ueber die ersteren war Herr Ingenieur Hübel, damals im persischen Dienste, so freundlich, mir Folgendes mitzuthellen: „Die sogenannte alte Grube besteht aus fünf, ziemlich gut erhaltenen Bauen, von denen zwei horizontal getriebene Strecken sind und drei abgesunkene Schächte. Der Quarzgang setzt im Glimmerschiefer schief auf, ist regelmässig gebildet, da er Saalbänder führt und durchschneidet die Formation 45 Grad nach Westen . . . . Strecke W 1 hat 17 Meter vom Eingang einen kleinen Schacht, 13 Meter tief, in dem der Gang noch sichtbar ist und vielleicht an Stärke zunimmt, jedoch wird der Quarz nach der Teufe zu dichter, glänzender und verliert sein Eisenoxyd fast vollständig.“

Der Goldgehalt des Quarzes dieser Grube war kein grosser, jedenfalls ein zu kleiner, um den Betrieb lohnend zu machen. Die Quarzgänge der neuen Mine sollen reicher sein.

Khanikoff in seinem „Mémoire sur la partie meridionale etc.“ erwähnt eines Goldvorkommens in Quarzgängen in einem zwei bis drei Kilometer West-Süd-West von Mesched gelegenen Berge.

### Gyps.

13. Die Gypse dicht im Osten von Ispahân liegen auf grauen Schiefeln, weiter östlich auf dem Wege nach Yezd überschreitet man das Sarrâh-Gebirge, welches aus vulkanischen Gesteinen und Thonschiefern besteht. Die Gâwchâneh-Vertiefung, in welcher sich der Fluss von Ispahân verliert, ist von Gypsformationen auf vulkanischem Gestein umschlossen.

14. Die Gypslagen, welche am äusseren Rande der das persische Hochland von den babylonischen und susischen Alluvialebenen trennenden Gebirge vorkommen, liegen zwischen Luristân und Dizful auf

Nummuliten-Kalk, zwischen Schüschter und Ispahân und bei Râm Hornütz auf neueren Sandsteinen, Conglomeraten und Kalken.

15. Auf dem Nordabhange des Hauptgebirges zwischen Urzû und Ahmedî (auf dem Kerman-Benderabbas-Wege), also der Urzû-Ebene zu, liegen Gypslagen auf krystallinischen Kalken mit Quarzgängen. Unter den Kalken liegen Talkschiefer. Auf der südlichen Seite des Bergzuges über den Kâhûr-Pass weg sind die Abhänge mit horizontalen Schichten von Conglomeraten und darauf hängendem Alluvium bedeckt. Kurz darauf folgt die Gypsformation mit mächtigen Steinsalzlager. Dann geht der Weg über eine wenigstens hundert Meter mächtige Schicht eines gänzlich aus grossen Korallenstücken bestehenden Kalkes und weiter bis Ahmedî über versteinierungslose Kalke, die muldenförmig Steinsalz einschliessen.

Die Gypslager des südwestlichen Randes des persischen Hochlandes haben Naphthaquellen und keine Salzlager, die am südlichen Rande umschliessen Salz, haben aber keine Naphtha.

16. Die ungeheuren, Steinsalz einschliessenden Gypslager, durch welche der Kizil Uzein fliesst (s. paragr. 49), liegen im Osten des Flusses auf Kalken, Schiefen und Graniten, im Westen auf Kalken und Basalten.

#### Kohle.

17. Ziemlich gute Steinkohle wurde mir von Bazergûn,  $3\frac{1}{2}$  Farsach nördlich von Kermân, wo auch bituminöse Schiefer sind, und von Deh i Tagûi im Hizumi-Passe auf dem Râwer Wege gebracht.

Einige hundert Meter östlich von der Kermâner Stadtmauer, dicht am steilen Abhange der 15 Grad nach Norden fallenden Hippuritenkalke war man im October 1879 mit dem Graben eines Canals beschäftigt. Fünfzehn Meter tief traf man bituminöse Schichten, die, wie man mir versicherte, gleichfalls nach Norden fielen. Eine Beschreibung der die Kermâner Ebene umgebenden Berge findet man im zweiten Bande des „Eastern Persia“ (pag. 487—490, London 1876).

18. Ueber andere Vorkommen bituminöser Schiefer im Westen von Zendjân werde ich weiter unten sprechen, paragr. 43.

#### Kaolin.

19. Eine ziemlich gute Kaolinerde, die hier in Teheran zu Porzellan für Telegraphen-Isolatoren verarbeitet wird, kommt von Mahalât, wo sie in der Nähe der von Goebel analysirten essbaren Erden gefunden wird.

20. Ueber Kaolin im Westen Zendjâns siehe paragr. 43, 45.

#### Kupfer.

21. In den trachytischen Bergen im Osten von Schâhrûd, namentlich im Süden von Alhâk (zwischen Miândascht und Abbâsâbad) sind die alten Gûrchânî-Kupferminen. Dort ist schon seit langen Jahren nicht gearbeitet worden und die meisten der dreihundert Schächte sind entweder voll Wasser oder verschüttet. Die fortwährenden Raubzüge der Turkomanen machten den Ort zu unsicher und die Minen wurden verlassen. Auch nördlich von der Hauptstrasse zwischen Meiomei und

Mfândascht und Abbâsâbâd sind viele alte verlassene Kupfergruben; und Schlacken, die oft mit Obsidian verwechselt worden sind, findet man auf allen Wegen.

Im Bîârdjûmand-Bezirke, sieben Farsach südlich von Chân i Chodî, ist eine sehr gutes Erz liefernde Kupfermine. Die Erze bestehen dort aus Buntkupfererz und Kupferkies. Aus den ersteren gewinnt man 40—48 Procent Kupfer, aus den letzteren 25—30 Procent. Das aus dem Kupferkies gewonnene Metall war sehr schwefelhaltig und spröde. Das Buntkupfererz wurde an der Grube zu 224 Mark, der Kupferkies zu 112 Mark pro 600 Pfund verkauft. Mit Berechnung des Brennmaterials würde daher das Kupfer des Kupferkieses ungefähr 84 Pfennige pro Pfund, das andere 94 Pfennige pro Pfund kosten. Schlacken sollen noch 5—8 Procent Kupfer enthalten.

Am Nordrande des Djowein oder Djaghatai-Gebirges, welches nördlich vom Wege zwischen Abbâsâbâd und Sabzwâr liegt und aus vulkanischen Gesteinen auf Schiefen und Granit besteht, befinden sich mehrere Kupferminen. Der Bau der Minen bei Zergân wurde bis 1867 betrieben; man gewann dort Kupferkies und Buntkupfererz; das erstere gab 28, das letztere 40 Procent Metall. Weiter nach Osten im selben Gebirge bei Tabbas (nördlich von Sabzwâr) ist eine Kupfermine in von Trachyten durchbrochenen Schiefen, die das Liegende bunter Thone, Sandsteine und Kalke bilden. Auch dort wird nicht mehr gearbeitet.

Ergiebige Kupferminen befinden sich im Homâi-Gebirge, 12 Farsach Süd-Süd-West von Sabzwâr und einige Farsach südlich von Dâmghân, beide stehen heute in Betrieb.

22. Die Trachytgebirge, die Rafsindjân von Strdjân, im Westen von Kermân, scheiden, sind Aussagen gemäss sehr kupferreich. Buntkupfererz und Kupfergrün von dort wurde mir in Kermân gezeigt. Sie wurden namentlich am Nordabhange des Gebirges bei Gôd i Ahmer, wo auch eine Türkisminne ist, gefunden.

Bei Kam i Salpek, auf dem Wege von Kermân nach Râwer und bei Mô Aspân, nicht weit davon, soll auch viel Kupfer vorkommen.

Im trachytischen Kûh i Nâsr, zwischen Mahûn und Strdj, südöstlich von Kermân, sind verlassene Kupferminen. Im Schehr i Bâbek-district sind verlassene Kupferminen bei Pâ i kalâh und Djewezm und eine im Betrieb stehende Miene bei Kurum, nordöstlich von Schehr i Bâbek. Man gewinnt dort Buntkupfererz, Kupferkies und Fahlerz.

Weitläufige alte Kupferminen sind in Kûbinân und Râwer, Kupferkies wird auf dem südlichen Abhang der hohen vulkanischen Gebirge in der Nähe von Râhbur, südlich von Kermân, bei Bâr Asmân (acht Farsach von Râhbur) und bei Henzâ (vier Farsach von Râhbur) gewonnen.

Von den Kupferminen bei Herend im Osten von Ispahân konnte ich, als ich im vorigen Jahre (1879) dort war, nichts erfahren, ebenso erfuhr ich nichts von etwaigen Kupferminen bei Nâin und Nathanz.

#### Magnesia.

23. Eine fast reine, nur wenig Eisenoxydul enthaltende, weisse Bittererde wird unweit Kermân bei Gôd i Ahmer (s. parag. 22) ge-

funden und in Kermân als Tabaschîr i Ferengi (europäische Magnesia) in den Handel gebracht.

#### Mangan.

24. Ein reiches Manganerz in der Form von Braunstein kommt in grossen Massen bei Hertzâ, 15 Farsach von Kermân, auf dem Râwer Wege vor und wird in Kermân als Beisatz zum Glasfluss benützt.

#### Marmor.

25. Der in Persien als Marmar i Yezd bekannte Marmor kommt aus den Brüchen von Turûn Puscht, welches 10 Farsach von Taft und 14 von Yezd entfernt liegt. Der Marmor ist hellgrün, etwas durchsichtig und hat einige rothe Adern und wird seiner Schönheit wegen in ganz Persien benützt.

26. Die Marmoradern von Kazwîn und anderen Plätzen sind mehr untergeordneter Art. Ein schöner, transparenter, blendend weisser Marmor ist vor einigen Monaten im Affschâr-Districte gefunden worden. Er soll in ein bis zwei Fuss mächtigen horizontalen Schichten oder Platten zwischen hellgrünen Steinplatten und weichen, weissen Schichten vorkommen und mit grosser Leichtigkeit gewonnen werden. Die hellgrünen Platten dürften Trappdecken, die weissen Schichten Kalktuffe sein; dieselbe Formation bemerkte ich unweit vom Fundorte des Marmors.

#### Naphtha.

27. Die Beschreibungen der Naphthaquellen bei Dâlikî von Ouseley und Binning, beide von Herrn Dr. Tietze erwähnt (Jahrbuch, l. c. pag. 591) sind etwas karg.

In kurzer Entfernung, südöstlich von Dâlikî, am Fusse der einige hundert Fuss hohen, grobkörnigen Kalkgebirge sind zwei Quellen, deren Wasser eine Wärme von 38° C. haben und sich einige Meter westlich zu einem Bache vereinigen. Aus der einen Quelle fliessen ein stark nach Kupfer schmeckendes Wasser, auf welchem eine dünne Haut weisser, gelblicher Naphtha schwimmt. Die andere Quelle hat weniger Naphtha, aber denselben Kupfergeschmack; beide Quellen enthalten Schwefelwasserstoffgas und etwas kohlensauren Kalk, mit welchem sie das umliegende Gestein schwach inkrustiren. Das Gerölle am Bache ist mit einer röthlich gefärbten Kruste bedeckt; ob diese rothe Farbe von Kupfer oder vielleicht von einem Jodgehalte herrührt, kann ich nicht angeben. Die Seiten des Baches sind mit einer dünnen, grünlichen Kruste bedeckt, was auf einen Eisengehalt im Wasser schliessen lassen dürfte. Die auf dem Wasser schwimmende weisse Naphtha wird durch Einfluss der Luft bald schwarz. Einige tiefe Löcher auf beiden Seiten des Baches werden von den Einwohnern Dâlikîs periodisch durch Canäle mit dem Bache in Verbindung gesetzt und gefüllt. Die oft sechs Zoll dicke, schwarze, theerige Schicht, die sich auf dem Wasser in den Löchern bildet und stark mit Regenbogenfarben schimmert, wird dann abgeschöpft und für verschiedene Zwecke verbraucht. Der Hauptverbrauch ist der einer Hautsalbe für Kameele. Die Naphtha vertreibt

die Zecken, welche die Kameele belästigen und ist auch ein Präservativ gegen die dort herrschenden Hautkrankheiten, durch welche viele Kameele umkommen,

Eine halbe Meile südwestlich von Dälik ergiesst sich der Bach in den Dälik-Fluss, welcher etwas nördlich von Büschehr in den persischen Golf mündet; täglich gehen mit ihm ungefähr 15.000 Liter Naphtha in das Meer. Verschiedene Versuche von Seiten europäischer Kaufleute, diese Naphthen in den Handel zu bringen, sind bis jetzt an Apathie der Perser und übertriebenen Geldforderungen von der Regierung gescheitert.

28. Das Vorkommen von Naphtha am äusseren Rande der südwestlichen persischen Gebirge ist gewöhnlich mit der Gypsformation verbunden, hier bei Dälik fehlt der Gyps. Die Berge bei den Quellen von Rām Hormutz streichen S. 45° O.; eine in dieser Richtung gezogene Linie würde fast auf Dälik treffen. Die Naphtha an beiden Orten gehört wahrscheinlich zu derselben Erdöl führenden Zone.

#### Porphy.

29. Nicht weit von Kermān wird ein dort Wezeh genannter Syenitporphyr gefunden, der jungen Kindern als Pulver mit Wasser vermischt eingegeben wird, um sie schnell und geläufig sprechen zu machen.

#### Quecksilber.

30. Wie Herr Dr. Tietze (S. 649) bemerkt, ist die Notiz des arabischen Schriftstellers Ibn Mohelhel des neunten Jahrhunderts die einzige, die wir zur Zeit über das Vorkommen des Quecksilbers in Persien besitzen. Auf meiner letzten Reise im Westen von Zendjān wurde das Vorkommen des Quecksilbers in dem von dem arabischen Schriftsteller erwähnten Districte bestätigt. Es kommt dort als tropfbar flüssiges Metall und als Zinnober in Basalten vor (s. paragr. 62).

#### Steinsalz.

31. Bei Düzkend im Westen von Zendjān (wahrscheinlich das von Dr. Tietze erwähnte Dorkend) hängen auf dunklen Kalken rothe Conglomerate und röthlich-graue Mergel und weitläufige Gypslager, in welchen sich das Salz in ziemlich mächtigen Stöcken befindet. Die Gyps- und Mergelhügel ziehen sich den Kizil Uzein lang nach Norden und Miāneh hin und dürften mit denen bei Miāneh und Maman, unterhalb Miāneh, im Zusammenhange stehen. Das Salz von Düzkend ist sehr rein, weiss und durchsichtig.

32. Ueber das von Grewingk erwähnte Vorkommen von Steinsalz bei Deh i Nemek (Jahrb. 29 Bd., p. 573) wurde mir, als ich im Jahre 1876 dort war, mitgetheilt, dass sich ein Farsach nordöstlich vom Dorfe eine Salzmine mit schönem weissem Salze befände.

33. Kurz erwähnte ich der Salzminen bei Nischapūr in der Zeitschrift d. Berliner Gesellschaft f. Erdkunde (12. Bd., p. 225). Diese Minen befinden sich in den fast ostwestlich streichenden Hügelreihen, welche die Ebene nordwestlich von Nischapūr begrenzen und sich an die nördliche Hauptkette anschliessen. Die grössten Minen sind bei dem

kleinen Dorfe Karaghütsch. Die Salzschiefer hat an einigen Stellen eine Mächtigkeit von 400 Fuss und ist in Gyps, welcher unter rothen Mergeln und Conglomeraten liegt, eingeschlossen. Das Salz einer Grube war sehr weiss, das am meisten gewonnene Salz ist jedoch grau, manchmal fast schwarz. Sämmtliche Salzminen des Nischapür-Bezirk sind für 250 Tomán (2000 Mark) jährlich verpachtet. Die Gruben, die ich besuchte, waren stollenartig in das Gestein getrieben und bildeten 30 Fuss tiefe, 20 Fuss hohe Höhlen, ohne Stützpfiler. Der durchschnittliche Jahresgewinn sämmtlicher Minen ist  $1\frac{1}{2}$  Millionen Pfund Salz.

34. Ein schönes Steinsalz wird in der Gypsformation bei Kemáridj, ungefähr halbwegs zwischen Schiráz und Búschehr gewonnen.

Zwei enorme Salzlager befinden sich zwischen Urzú und Ahmedí; von diesen habe ich schon in paragr. 15 gesprochen.

### Türkis.

35. In der Provinz Kermán werden Türkise an verschiedenen Plätzen nordwestlich von der Stadt Kermán in den grossen Nord-West-Süd-Ost streichenden vulkanischen Gebirgszügen gefunden. Marco Polo spricht schon von den vielen Türkisen Kermáns (Cap. XVII).

Bei Tchemen i Mô Aspán, vier Farsach von Páriz und gegenüber Gôd i Ahmer ist eine bis vor zehn Jahren noch betriebene Mine, deren Türkise eine helle, etwas grünliche Farbe hatten. Bei Kárfk, nord-östlich von Schehr i Bábek, sind alte Türkisminen mit zwei Schächten. Der beste und am längsten betriebene Schacht ist vor einigen Jahren in Folge eines Erdbebens verschüttet worden. Im anderen Schachte ist seit 20 Jahren nicht gearbeitet worden.

Drei Meilen von Schehr i Bábek sind noch sieben alte verlassene Schächte einer Türkismine.

Unweit von Maschíz auf dem Abhange des über 12.000 Fuss hohen Tscheheltan-Gebirges sind vor einigen Jahren einige Gänge heller Türkise gefunden worden.

36. Ueber die Türkisminen bei Nischapür kann ich nur zufügen, dass der Türkis in diesen Blättern in einem eisenschüssigen Thonsilicat, der etwas freien Quarz in fast mikroskopischen Körnchen führt, gefunden wird. Das Gestein ist an der Oberfläche hellgelb und wird, je tiefer man geht, eisenschüssiger und dunkler, bis es endlich eine dunkelbraune, schwärzliche Farbe erlangt. Am Eingange des Dar i Kúh-Schachtes war das Gestein fast weiss, 48 Meter vertical unter dem Eingange war es dunkelbraun. 266 Schächte waren im Jahre 1876 im Betriebe. Die Ausbeute dieser Türkisminen ist eine noch sehr bedeutende. Ein Türkishändler in Meschhed sagte mir, dass jährlich für 240.000 Mark Türkise nach Russland, für 80.000 Mark nach Teheran exportirt und für 80.000 Mark in Meschhed selbst verkauft würden. Viele werden auch nach Constantinopel und Bagdad und über Yezd nach dem persischen Golf geschickt. Dass der englische Goldsmid keine guten Türkise in Nischapür kaufen konnte, hat seinen Grund darin, dass erstens nur wenige Türkise in Nischapür in den Handel kommen, zweitens die guten Türkise sogleich exportirt werden.

Man hat auch in den letzten Jahren Türkise bei Tabbas in Chorassan gewonnen; ihre Farbe war jedoch keine gute.

### Silber.

37. Das Nuzhet ul Kulüb gibt folgende Silberminen in Persien an:

1. bei Džiruft, südlich von Kermân;
2. im Basim-Gebirge zwischen Fârs und Gawaschir (alter Name von Kermân);
3. bei Rey (im Bleiglanz, untersucht von Herrn Dr. Tietze, Jahrbuch 29. Bd., p. 640 etc.).

Ueber diese Mine bei Rey bemerkt das Nuzhet ul Kulüb: „Man gewinnt dort gerade genug Silber, um die Ausbeutungskosten zu decken; man arbeitete dort jedoch viel zur Zeit der Seldjuken.“

Ueber das im Westen von Zendjân vorkommende Silbererz siehe Paragr. 45.

### Surmeh.

38. Die richtige Bedeutung dieses Wortes ist „schwarze Farbe für die Augen“. Man kennt unter diesem Namen Schwefelantimon, Eisenglanz, Eisenglimmer und einige aus Russ fabricirte schwarze Pulver und Salben. Der beste Russ ist der von verbrannten Astragaluspflanzen herrührende.

Die verschiedenen in Persien unter dem Namen Kûh i Surmeh bekannten Berge brauchen daher nicht gerade Antimon oder Eisen zu enthalten; ihr Surmeh kann entweder aus dem einen oder dem anderen, oder vielleicht auch aus einem dritten Mineral bestehen. In dem Gebirge westlich von Zendjân wurde Eisenglimmer Surmeh genannt, in Teheran zeigte man mir oft Spiessglanz als Surmeh, während die gewöhnlich in den Bazaren verkaufte Surmeh Russ ist.

### Smirgel.

39. Guter, dem Badachschaner nicht weit nachstehender Smirgel wird bei Deschneh in der Nähe von Nirz im östlichen Fars gefunden. Er wird in Kermân zum Polieren der damascirten Dolch- und Schwertklingen benutzt und kostet etwas über 50 Pfennig pro Pfund. Dieser Smirgel ist vielleicht derselbe, den Chardin erwähnt (Paris ed. 1811, tome II, pag. 357).

## B. Die Gegend im Westen von Zendjân.

40. Die Stadt Zendjân liegt unter 36° 39' 54" nördlicher Breite und 48° 29' 15" östlicher Länge von Greenwich und 5500 Fuss (engl.) über dem Meeresspiegel auf einer ziemlich mächtigen Conglomerat- und Kiesschichte, deren Liegendes aus grünen Schiefen und vulkanischen Gesteinen besteht. Die Gebirge im Norden bestehen aus mehreren parallelen Nord-West-Süd-Ost streichenden Reihen oder Ketten, deren erste, südlichere, aus Trachyten zu bestehen scheint.

Ungefähr 1½ Meile westlich von Zendjân geht eine wenig mächtige, N. 60° W. — S. 60° O. streichende Schicht grüner Schiefer aus, kurz darauf stehen Diabase an, und dann, für ungefähr eine halbe Meile, geht der Weg über Trachyte, Trachyttuffe und Trachytbreccien, die mit nach N. 60° W. streichenden Grünsteinschichten wechsel-

lagern und von Trappdecken an einigen Stellen bedeckt sind. Zwei Meilen von Zendjän gehen wieder grüne Schiefer aus, dann folgen die aus Kalken bestehenden Gebirgsschichten, die das Zendjäner Thal von dem Kâwender Plateau trennen.

Da in diesen Kalken Gold vorkommt, werde ich die Umgebung von Kâwend näher beschreiben.

41. Das Vorkommen des Goldes beschränkt sich in Persien auf wenige Fundorte.

Von dem nur wenig Gold führenden Kalkstein bei Tfrân spricht schon Tavernier. Dr. Tietze (Jahrb. l. c. p. 648) bemerkt, dass es ihm nicht recht klar wäre, wo in den älteren Kalken das Gold eigentlich stecken soll. Das Vorkommen des Goldes ist jedenfalls dort dasselbe, wie bei Kâwend, wo es, nicht wie Herr Ingenieur Hübel berichtete, in goldführenden Quarzadern, sondern in älteren eisenhaltigen Kalken vorkommt. Die älteren, auf den „grünen Schichten des Alburz“ liegenden Kalke bei Schâhabdulazim in der Nähe Teherans (Jahrbuch l. c. p. 382) sind, wie im letzten Winter bestätigt wurde, auch goldhaltig. Die Kalke bei Kâwend, bei Tfrân (Kerwen) und bei Schâhabdulazim sind höchst wahrscheinlich identisch.

Ueber das Vorkommen von Gold in den Kâwender Kalken hat schon Herrn Ingenieur Ferd. Dietzsch gesprochen (Leipziger Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1880, Nr. 4). Längere im letzten Sommer in meiner Gegenwart ausgeführte Untersuchungen haben dieses noch weiter bestätigt.

Der Ort Kâwend liegt ungefähr 4 Meilen westlich von Zendjän (unter  $36^{\circ} 37' 1''$  nördlicher Breite) in dem oberen nördlichen Theile eines sich nach südöstlicher Richtung senkenden Plateaus, dessen mittlere absolute Höhe ungefähr 6500 Fuss beträgt. Zackige Gebirgsketten älterer Kalke, deren Schichten N.  $45^{\circ}$  W. — S.  $45^{\circ}$  O. streichen, trennen das Zendjäner Thal vom Kâwender Plateau. Die Richtungen der umliegenden Gebirgsketten fallen nicht immer mit den Streichungslinien der Schichten zusammen, in einigen Fällen bemerkte ich Abweichungen von über 30 Grad. Von den das Plateau einschliessenden Bergen fliessen viele Quellen, die durch das Conglomerat des Plateaus tiefe Einschnitte gemacht und an einigen Stellen die das Liegende der Conglomeratschichten bildenden grünen Schiefer blossgelegt haben. Die 100—120 Fuss mächtige Conglomeratschicht, auf welcher der Ort Kâwend liegt, besteht aus Grünstein, Brauneisenstein, Porphyry und Quarz mit einem kalkigen Bindemittel; sie fällt etwas nach Südosten. Die zahlreichen Quellen vereinigen sich einige Meilen südöstlich von Kâwend und bilden den Idjrûd, der dann scharf nach Westen biegt, seinen Weg quer durch die das Plateau im Süd-Westen begrenzende Gebirge nimmt und kurz darauf in den Kizil Uzein fliesst. Der Kizil Uzein läuft in beinahe nördlicher Richtung bis Miânedj (oder Miâneh), biegt dann nach Osten, vereinigt sich bei Mandjil mit dem Schâhrûd, wodurch der Sefidrûd gebildet wird, der, etwas östlich von Rescht, in das caspische Meer mündet.

Wie Herr Ingenieur Dietzsch in dem oben erwähnten Bericht bemerkt, sind Schnee und Eis die Haupttransportmittel bei der Bildung dieser Plateaus gewesen. Von den nördlich liegenden Gebirgen

sind Schiefer, Quarz und Brauneisensteine, von den westlichen Bergen Granit, Quarz, Porphyr und Schiefer herabgebracht worden.

Das in dem Alluvialterrain des Plateaus enthaltene Gold kommt von den unmittelbar nördlich von Kåwend gelegenen Bergen, deren höchste Kuppe, Båschdågh, eine absolute Höhe von 8000 Fuss hat. Diese Berge bestehen aus einer 200—300 Fuss mächtigen Schicht mehr oder minder krystallinischen kieseligen Kalksteines, der mit zahlreichen Brauneisenstein- und Eisenglanzadern durchzogen ist. Das Streichen der Kalksteinschicht, wie das der Eisenadern ist regelmässig N. 45° W. — S. 45° O. Unmittelbar unter den Kalken liegen gleichfalls mit Eisenadern durchzogene grüne Schiefer. Hie und da kommen Adern oder den Gesteinsschichten parallel liegende Blätter von Schwerspath und Quarz vor; der Quarz ist in den meisten Fällen mit Eisenglanz durchzogen,

Der Kalkstein, wie aus vielen Untersuchungen hervorging, enthielt Gold, während der Quarz in keinem Falle auch nur die geringste Spur des edlen Metalles zeigte. Dort, wo Höhlenbildungen bestehen, oder an Quellen, wo der Kalkstein mehr oder weniger zersetzt ist, und namentlich dort, wo der eisenhaltige Kalkstein durch Wasser zu einem quarzigen Eisenocker umgebildet ist, wird das Gold am besten gefunden. Am südlichen Abhange eines Ausläufers des von Kåwend nördlich gelegenen Gebirges und ungefähr  $\frac{1}{5}$  Meile von Kåwend entfernt, befindet sich eine alte Mine, die vom Ingenieur Hübél als Eisenmine, vom Ingenieur Dietzsch jedoch als eine auf Gold betriebene Mine angesehen wurde. Herr Dietzsch kam zur letzteren Ansicht durch das Auffinden einer alten aus Stein verfertigten Handmühle und behauptet, ähnliche Mühlen werden noch heute in einer brasilianischen Goldmine gebraucht.

Untersuchungen des an der Grube liegenden Eisenockers bestätigten seine Ansicht. Die Mine ist eine ziemlich weitläufige Höhlenbildung, die mit goldhaltigem Eisenocker gefüllt, von den Alten ausgebeutet ist. Der jetzt noch in der Grube befindliche wenige Eisenocker enthält 0,00000311 Gold, das Waschen des Sandes auf den Abhängen, sowie in den Thälern des Kalkgebirges ergab im Durchschnitt 0,000003 Gold, einige Thäler hatten 0,000004, der reichste Eisenocker an einer Quelle 0,00000525.

Die von Eisenadern durchzogene Kalkschicht von geringer Mächtigkeit, liegt auf grünen Schiefeln, die gleichfalls von Eisenadern durchzogen sind. Weder im Kalke noch in den Schiefeln wurden Versteinerungen gefunden. Die Schiefer sind mit Grünstein-Schichten durchzogen und hängen auf Gneiss und Granit, aus welchen die westlich liegenden sich bis 9000 Fuss erhebenden Turbet- und Damirla-Gebirge bestehen.

Nördlich vom Båsch Dågh sind durch Erosion der Kalke und Schiefer verschiedene tiefe Thäler gebildet, die sich bei den Dörfern Karabulågh und Kuldjuk zu einem grösseren Thale vereinigen, welches sich nach Norden senkt und eine 300 Fuss tiefer als Kåwend liegende Thalsohle hat. In dem östlichen Theile des Thales sieht man die 300 Fuss mächtige goldführende Kalkschicht, dann die unter der-

selben liegenden grünen Schiefer und endlich feinkörnige rothe Granite, die mit den westlichen Graniten im Zusammenhange stehen dürften.

Aus den Thälern selbst ragen hie und da spitze Berge hervor, deren härtere, ganz mit Quarzadern durchzogene Schichten der allgemeinen Erosion mehr Widerstand lieferten und zurückgelassen wurden. Dicht bei Karabulâgh steht ein solcher Berg, der sich 1200 Fuss über die Thalsole erhebt und aus Diabas besteht, auf welchem eine 200 Fuss mächtige, von Quarzadern durchzogene graue Kalksteinschicht hängt. Diese Diabas-Einlagerung hat theilgenommen an den Biegungen und Knickungen der benachbarten geschichteten Gesteine und hängt zusammen mit den Diabasen und Trachyten bei Zendjân. Am Osten dieses Berges quillen drei eisenhaltige Quellen aus den hier nach Norden fallenden Diabasschichten hervor.

42. Am Nordabhange des Kâwender-Gebirges und südlich von dem 1200 Fuss hohen, spitzen Berge tritt am Gehänge eines Querthales eine 60 Centimeter mächtige Schwerspath-Ader mit Kupferkiesen aus den Schiefeln hervor; etwas weiter unten in demselben Querthale findet sich etwas Eisenkies und Schwerspath. Die Schiefelerschichten fallen hier etwas nach Norden und streichen Nord 53° West—Süd 53° Ost.

43. Weiter nach Westen und nach Nord-Ost fallend, liegen in diesem Theile jüngere Bildungen, rothe Conglomerate und bei Rahmâbâd, Schieferthone und muldenförmig eine bituminöse Erde mit Eisenkies, in der man einzelne kleinere Partien Kohle unterscheiden kann, und eine dünnere Schicht eines grünen Sandsteins mit versteinerten Pflanzenstengeln. Diese jüngeren Bildungen fallen nach Nord-Ost und streichen Süd-Ost—Nord-West. Die aus hellen Kalken bestehende steile Kette mit spitzem zackigem Grat, die sich nördlich von hier mit Süd-Ost—Nord-West-Streichen hinzieht und Tekke Keyâsi heisst, fällt nach Nord-Ost und scheint das Hangende dieser jüngeren Bildungen zu sein. Westlich von Rahmâbâd sieht man wieder grüne Schiefer, Grünsteine, dann Glimmerschiefer. Dann folgen steil geneigte Schichten von Gneiss und Granit, mit Zonen von Talkgneiss, Hornblende- und Talkschiefern, Lagern von sehr glimmerarmen, oft zu Kaolin zersetzten Graniten und Quarzadern. Der Knoten der Gebirge hier scheint das Damirlu-Gebirge zu sein, welches hauptsächlich aus Granit besteht. Von ihm gehen die verschiedenen Gebirgsrücken fächerartig aus. Westlich von dem Damirlu-Gebirge ist das etwas höhere Turbetgebirge, dann folgen die Thäler des Kizil Gatscht-Flussgebietes, dessen Hauptfluss, der Kizil Gatscht, drei bis vier Meilen westlich von der Turbet-Kuppe in den Kizil Uzein mündet.

44. Bei Murassa, südlich vom Damirlu-Gebirge, liegt muldenförmig auf den grünen Schiefeln eine kleine Gebirgskette, die aus Ost-West streichenden und 15° nach Norden fallenden Kalksteinschichten besteht. An ihrer nördlichen Sohlfläche besteht das Liegende der Kalksteinschicht aus dünnen Alaunschiefern, die Nord 40° West—Süd 40° Ost streichen, 82° nach Süd-West-Süd fallen und schwache Alaunausblühungen zeigen. Der Kalkstein zeichnet sich aus durch helle Farbe (das Gebirge wird auch daher „das Weisse“ genannt), bald körnige, bald dichte Structur und wenige Versteinerungen (einige Bivalven und Corallen).

Am südlichen Abhänge der Mulde, wo ein bedeutender Erdsturz stattgefunden hat, geht der Kalkstein in kalkige Conglomerate über, deren Liegendes aus einer dünnen Schicht Talkschiefer und mit Quarzadern durchzogenen grünen Schiefen besteht. Der Durchschnitt der Kalkstein-Mulde von Nord nach Süd ist 900 Meter, von Ost nach West 3500 Meter, ihre Mächtigkeit ungefähr 450 Fuss.

45. Ungefähr eine halbe Meile nordwestlich von Murassa, 60 Fuss über der Thalsohle eines 600 bis 700 Fuss tiefen, vom Turbet-Gebirge herkommenden Erosions-Thales, geht eine zwei Centimeter mächtige Quarzader mit Silbererz aus.

Diese Ader streicht Nord  $36^{\circ}$  West—Süd  $36^{\circ}$  Ost und fällt  $70^{\circ}$  nach Süd-West. Die zunächst liegenden Schichten bestehen aus Quarz, der mit Schwefelkies-Krystallen und Blättchen imprägnirt ist, und aus einem sehr glimmerarmen Granit. Das Silbererz enthielt 0,00046 Silber. Am Fusse des Abhanges bildet der zersetzte Schwefelkies mit dem Feldspath Eisenvitriol und Alaun-Ausblühungen. Die mit Schwefelkies imprägnirten Quarzadern sind durch Zersetzung desselben vom Eisenoxyd röthlich gefärbt, der glimmerarme Granit hat vom Schwefelkies eine grüne Farbe angenommen. Dort wo der Schwefelkies aufhört, ist der Granit zu Kaolinerde zersetzt, die in ein bis zwei Meter mächtigen Schichten die steilen Abhänge der Berge bedeckt. Die blendend weissen Kaolinlager erstrecken sich, wie mir gesagt wurde, weit nach Nordwesten.

Der Granit wird discordant von älteren Conglomeraten bedeckt. Die Schichten dieser Conglomerate streichen Süd-Ost—Nord-West und fallen  $15^{\circ}$ — $20^{\circ}$  nach Nord-Ost. Die Conglomerate bestehen aus abgerundetem Granit, Gneiss und Schieferstücken mit thonigem Bindemittel und zeigen an einigen Stellen durch Erosionswirkung entstandene Erdpyramiden 20 bis 25 Meter hoch. Von der Thalsohle, die aus Granit besteht, bis zur Spitze des Thalabhanges sind 250 Fuss.

46. Etwas weiter nach Westen, wie zum Beispiel in einem sich mit dem Kizil Gatschi vereinigenden Thale, geht der Granit in Gneissgranit über. Dieser ist an der Oberfläche zu Kaolin zersetzt und bildet das Liegende neuerer Conglomerate in horizontalen Schichten, die oft von Chlorit- und Hornblendeschiefern durchzogen sind.

Die Schiefer streichen Nord  $85^{\circ}$  West—Süd  $85^{\circ}$  Ost und fallen  $50^{\circ}$  nach Süd-West. Der Gneissgranit ist sehr unregelmässig; am Anfange des Thales streicht er Nord  $69^{\circ}$  Ost—Süd  $69^{\circ}$  West; weiter unten Nord  $40^{\circ}$  West—Süd  $40^{\circ}$  Ost. Endlich geht der Gneissgranit gänzlich in Schiefer über. Diese Schiefer behalten ihr regelmässiges Streichen und liegen unter Conglomeraten, die  $30^{\circ}$ — $40^{\circ}$  nach Nord-Ost fallen und Nord  $80^{\circ}$  West—Süd  $80^{\circ}$  Ost streichen. Dann folgen Mergel, dunkle Kalke und die Gypslager am Kizil Uzein.

47. Südlich von Kâwend bei Gultepéh, einem kleinen mit altem Tumulus (tepeh) versehenen Dorfe, liegen die die Oberfläche des Plateaus bildenden Conglomerate auf Graniten, welche die Fortsetzung der Damirlu und Turbet-Gebirge bilden.

Zwei Meilen Süd-West von Kâwend stehen die das Ali Keyâst-Gebirge bildenden Schichten an. Diese Schichten bestehen wie die bei Murassa aus fast weissem, sehr compactem und versteinungsarmem

Kalk und streichen Nord 20—25° West—Süd 20—25° Ost und fallen schwach nach Süden. Die Passhöhe dieses Bergzuges war 7300 Fuss. Die westlichen Abhänge dieses Gebirges sind mit 200—300 Fuss mächtigen rothen Conglomerat- und Mergelschichten bedeckt. Die Conglomerate bestehen aus abgerundeten Stücken grüner und Hornblendeschiefer; das Bindemittel ist eine von Eisen dunkelroth gefärbte Mergelerde; die Conglomeratschichten fallen 20 Grad nach Süden und streichen wie die Kalke. Etwas weiter nach Westen werden die Conglomeratschichten steiler, und ihr Liegendes besteht aus dunklen Kalken, die N. bis S. streichen und 70 Grad nach W. fallen.

48. Ungefähr vier Meilen von Käwend liegt das grosse Dorf Düzkend, das, wie sein Name schon angibt (Salzdorf), in der Nähe von Salzgruben liegt. Das Dorf liegt in der Mitte eines engen Längsthalcs, dessen Richtung wie die der Ali Keyäst- und Düzkend-Gebirge S. 25° O. bis N. 25° W. ist. Auf beiden Seiten des Thales sind Mergel- und Gypslager, deren Liegendes grauer Kalkstein ist. Südlich vom Dorfe und am westlichen Abhänge des Düzkend-Gebirges sind die Salzlager, deren Hangendes aus rothen Mergeln und Gyps besteht. Das sehr weisse krystallisirte Steinsalz ist von Dr. Tietze (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichs-Anst., 29. Bd., pag. 568) als Salz von „Dorkend bei Sentschan“ erwähnt worden.

49. Der Kizil Uzein-Fluss hat sich durch diese Gypse und Mergel seinen Weg gebahnt, auch ist sein Wasser hier ziemlich salzig. Die absolute Höhe des Kizil Uzein-Flussbettes ist hier 4300 Fuss. Das Düzkend-Gebirge könnte eine Höhe von 1200 Fuss über dem Flusse, das auf der linken Seite des Flusses und nördlich von Ibrahimâbâd sich erhebende Gebirge eine Höhe von 1700 Fuss über dem Flusse haben.

50. Bei Ibrahimâbâd läuft der Sewentî-Fluss durch ein enges Thal mit steilen Kalksteinwänden. Die Kalksteinschichten streichen hier N. bis S., während die Gebirgskette die Richtung N. 30° W. bis S. 30° O. hat, und fallen 45° nach Osten. Dann wird das Thal weiter, der kleine Fluss geht durch Alluvialerde, die sehr fett und mit schönen Wiesen bedeckt ist. Auf der östlichen Seite des Thales sind dreihundert Fuss hohe gelbe Mergel und Gypshügel, hinter diesen 1200 bis 1400 Fuss hohe aus Kalken bestehende Berge. Im Süden von Sewentî sind rothe Mergelhügel. Weiter nach Westen und hinter Karaderreh und 1100 Fuss höher als der Kizil Uzein-Fluss bei Ibrahimâbâd ist die Wasserscheide zwischen den Sewentî- und Angûrân-Flüssen. Die Berge, unmittelbar im Westen des Thales, sind ungefähr 700 Fuss hoch und bestehen aus hellen Kalken. Eine Viertel-Meile weiter erreicht man das Bett des Angûrân-Flusses, der hier durch Conglomerate und helle Kalksteinhügel fliesst. Weiter unten nach Osten zu sind niedrige rothe Conglomerat- und Gypshügel, dann bricht der Fluss das aus Kalken bestehende Tuklî-Gebirge, um kurz darauf in den Kizil Uzein zu münden.

51. Der Angûrân-Fluss hat seine Quellen im Arghûn-Gebirge; sein enges Thal führt am unteren Theile, wie oben bemerkt, durch Conglomerate und helle Kalke, im oberen Theile durch hohe Trachytgebirge. Der Weg vom Orte Angûrân nach Gandjâbâd geht über fast söhliche

Mergelschichten, die mit rothen Conglomeraten und Gypsbetten wechsellagern, bis er zwei Meilen von Angrán über einen Trachytrücken mit einer Passhöhe von 7200 Fuss führt. Am Westabhange dieses Bergrückens hängen eisensteinhaltige Kalktuffe und Trachyttuffe, die bis Gandjábád hinunterreichen. Westlich von diesem Bergrücken und von Gandjábád erhebt sich die Arghûn-Kette mit der an ihrem südlichen Ende gelegenen Tuzû-Spitze. Die Arghûn-Kette besteht hauptsächlich aus Diabasen; im Norden schliesst sie sich an die Basalte der Affschâr-Gebirge, wovon weiter unten die Rede sein wird. Auf dem Abhange einer der nördlichen Kuppen der Arghûn-Kette befinden sich die Angûran-Blei- und Flussspathgruben.

52. Das Bleierz (ein kohlen-saures) kommt hier in wenig mächtigen ( $\frac{1}{2}$  bis 5 Zoll) Gängen oder Blättern zwischen Glimmerschiefern, wie bei den nordöstlich von hier gelegenen Urtârd-Minen, vor. Die Gänge streichen N.—S. Der Bau besteht aus sieben Schächten, deren tiefster eine Teufe von ungefähr 100 Metern hat. 110 Leute arbeiteten dort in diesem Jahre (1880). Der strengen Witterung wegen kann man nur vier Monate im Jahre arbeiten, der Bau liegt 8800 Fuss über dem Meere. Der Bleigewinn soll sich im Durchschnitt jährlich auf 30.000 Pfund belaufen; die Regierung erhält einen jährlichen Pacht von 800 Mark. Die jetzigen Schächte sind im Schutte der alten Gruben getrieben und sehr gefährlich und fallen oft zusammen. Man rechnet, dass jährlich zwei bis drei Arbeiter, also im Durchschnitt  $2\frac{1}{2}$  Perc., in dieser Grube umkommen!

Das Hangende der Glimmerschiefer besteht aus Breccien von Schiefen und rothem Flussspath und weissen Kalkspathkrystallen. Das Erz wird dicht am Baue gesiebt und gewaschen und in den Dörfern bei Gandjábád in ungefähr zwanzig kleinen Oefen geschmolzen. Zwölf Pfund Holzkohle wurden gebraucht, um 60 Pfund Erz zu schmelzen.

Sechzig Pfund Erz gaben dreissig Pfund Blei und das Blei enthielt 0.000346 Silber.

53. Nördlich von, und etwas höher als die Bleigrube befindet sich die Flussspathgrube, in welcher aber jetzt nicht mehr gearbeitet wird; die jetzigen Bergleute in der Angûran-Mine kennen auch nicht den Gebrauch des Spathes als Flussmittel. Die Spathgänge streichen N.  $10^{\circ}$  Ost—Süd  $10^{\circ}$  W. und fallen 60—70 Grad nach Norden. Der Spath kommt in violetten und rothen Krystallen im Glimmerschiefer und Gneiss vor. Die Schiefer streichen Ost—Süd und fallen 55 Grad nach Süden.

54. Von Gandjábád steigt man in nordwestlicher Richtung über die Arghûn-Kette, deren Passhöhe sich auf 8500 Fuss beläuft. — Die Diabasschichten auf dem Passe streichen Ost—West und fallen 60 Grad nach Norden. Die Diabase wechsellagern mit grünen und grauen Schiefen und Grünsteinbreccien.

Zwei Meilen von Gandjábád geht man über Basalte und Basalttuffe, aus denen die umliegenden Berge hauptsächlich bestehen. Nördlich von hier erhebt sich ein über 11.000 Fuss hohes Basaltgebirge mit einer kleinen, Tacht i Bilqis genannten Ruine auf seinem höchsten

Gipfel. Das Tacht i Bilqis-Gebirge<sup>1)</sup> (auf einigen Karten Balkasch genannt) und seine auch aus vulkanischen Gesteinen bestehenden Fortsetzungen begrenzen den Affschar-District im Norden. Die Basaltgebirge ziehen sich südlich bis nach Gerrûs und vielleicht noch weiter (man sieht dieselbe Formation halbwegs Teherân und Hamadân), im Westen bis nach dem Urûmfah-See.

Das kleine Plateau, welches im Osten von dem Tacht i Bilqis-Gebirge, im Norden und Westen von seinen Fortsetzungen, im Süden von dem Tawileh-Gebirge begrenzt wird, ist durch die Ruinen der alten Stadt Schiz (jetzt Tacht i Soleimân) berühmt. Der Hauptort dieses Plateaus ist das grosse Dorf Tschirâghtepeh. Ein arabischer Schriftsteller, Ibn Mohelhel, des neunten Jahrhunderts erwähnt das Vorkommen von Gold, Silber, Quecksilber, Arsenik und Blei in den Bergen von Schiz; diese fünf Metalle werden dort auch noch jetzt gefunden.

55. Die Ruinen der alten Stadt liegen auf einem sich 80 Fuss über die Ebene erhebenden Kalktuffhügel. In der Mitte der Ruinen liegt der fast runde und 373 Schritt im Umfange messende, schon in alten Zeiten bekannte See, dessen incrustirende Wasser, welche früher regelmässig rings herum überflossen, den Hügel durch Absetzung von Kalk erzeugten. Jetzt fliesst das Wasser durch einige in Tuff geschnittene Canäle und wird zur Bewässerung der umliegenden Getreidefelder benutzt. Diese Canäle müssen Jahre lang verstopft gewesen sein. Mauern einiger Gebäude liegen einige Fuss tief in Kalktuff, und rings um den See herum ist eine zwei bis drei Fuss hohe und drei bis vier Fuss dicke, aus dünnen Kalktuffblättern bestehende Mauer oder Bank, die nur durch gleichmässiges Ueberfliessen des Wassers hat entstehen können. Mir wurde gesagt, dass ein dort reisender Russe die Tiefe des Sees vor 15 Jahren gemessen hatte und sie als 143 Fuss angab. Die Wassermenge soll nie zu-, noch abgenommen haben; am 4. Juli dieses Jahres (1880) war hier ein starkes Erdbeben, welches jedoch keinen Einfluss auf die Wassermenge ausübte.

56. Nicht weit vom Tacht i Soleimân und in nordwestlicher Richtung steht der 450 Fuss hohe, als Zendân (Gefängniss) bekannte vulkanähnliche Berg. Dieser, wie der Tacht i Soleimân-Hügel, besteht gänzlich aus Kalksinter- und Kalktuffblättern, und wie jener, verdankt er seine Erzeugung einer incrustirenden Quelle, die jedoch jetzt versiegt ist.

Der Umfang des zurückgebliebenen kraterähnlichen Loches ist 350 Schritt, seine Tiefe, aus dem Falle eines Steines gemessen, 460 Fuss. Der Boden des Kraters war vollständig trocken und mit dornigen Büschen bewachsen. Man kann auf ziemliche Luftreinheit im Krater schliessen, da unzählige Tauben in ihm herumflogen. Der obere Rand des Kraters hat eine Dünne von nur 6—7 Fuss; auf dem Südabhänge lagen grosse kantige Stücke von Hornblendeschiefer; wie diese dort hingekommen sind, ist schwer zu sagen.

57. 1100 Schritt vom Zendân-Berge fängt eine Kette kleiner conischer Tuffhügel an, die sich 400 Schritt in der Richtung N. 75° W.

<sup>1)</sup> Da die Ruinen unten am Berge, die Ruinen von Schiz, vom Volke der „Thron des Solomons“ genannt wurden, so erhielten diese kleineren Ruinen den Namen „Thron der Bilqis“, d. i. der Königin von Scheba.

hinzieht. Ich zählte 56 solcher Hügel. Sie waren zwei bis drei Fuss hoch und hatten ein jeder ein kleines, zwei bis drei Zoll im Diameter messendes, vier bis fünf Zoll tiefes, rundes Loch. Aus vier dieser Löcher floss Wasser. Die Temperatur dieser vier Quellen war 64° F. Drei setzten Jod ab und färbten den Kalktuff hellroth. Ein zwei Zoll breiter Spalt zieht sich durch die ganze Hügelkette durch. Am westlichen Ende der Kette sind drei Quellen. Eine, die einen dünnen Strahl zwei Fuss horizontal aus einer Spalte hervorspritzte, hatte einen starken Schwefelwasserstoffgasgeruch und eine Temperatur von 90° F., zwei andere sprudelten zwei Zoll hoch und hatten 84° F. 100 Schritt weiter nach Westen ist eine grössere Quelle mit einem runden, 19 Fuss im Umkreise messenden Teiche. Das Wasser war grünlichblau, sprudelte stark auf, floss aber nicht über den Rand des Teiches, hatte schwachen Schwefelwasserstoffgasgeruch und eine Temperatur von 70° F. Wieder 100 Schritt weiter in derselben Richtung sind neue conische Tuffkegel, die sich bis zu 20 Fuss über die Ebene erheben. Einige dieser Kegel haben zwei runde Löcher, 8 bis 15 Zoll im Durchmesser, andere nur ein Loch. Die Quellen dieser Kegel sind sämmtlich versiegt. Dicht dabei ist eine stark nach Schwefelwasserstoffgas riechende und schwach auffallende Quelle mit einer Temperatur von 84° F. Von dieser Quelle wird auch Jod abgesetzt. Der von einigen Quellen abgesetzte säuerliche Kalk wird oft von den Schähseven-Nomaden zur Zubereitung von Limonade benutzt, indem sie ihn mit Wasser und Zucker vermischen.

Ungefähr zwei Meilen in derselben Richtung der Hügelreihe und der des Spaltes (N. 78° W.) im „weissen Thale“ (Aqderreh) und dicht bei dem Dorfe Aqderreh Mîanf sind fünf warme Quellen. Eine Quelle hat eine Temperatur von 70° F., eine andere 63°, drei 74°; das Wasser des Aqderreh-Baches hatte eine Wärme von 48°. Die 74° warmen Quellen sprudelten 4 bis 5 Zoll hoch.

Die Leute dort (Kurden) sagten, dass die Quellen periodisch fallen und steigen. Gerade über den Quellen, an der linken Seite des Baches und 200 Fuss höher als dieselben, ist ein 22 Meter tiefes und 3 Fuss breites Loch, die Mündung einer früher überfliessenden inkrustirenden Quelle. Die Abhänge der Berge des weissen Thales sind hier mit einer Kruste von Kalktuffen und Sintern bedeckt. Aus den verschiedenen Ueberlagerungen der Tuffe sieht man, wie das inkrustirende Wasser ursprünglich aus einer Quelle aus dem oberen Loche floss. Dann entstanden zwei andere Quellen etwas weiter unten, endlich versiegten auch diese und das Wasser brach, wie es jetzt thut, an fünf Stellen unten am Flusse hervor. Das obere Loch und die zwei etwas niederen sind mit drei bis vier Fuss hohen, aus abgesetztem Tuff gebildeten Wällen umgeben, gerade wie man es bei dem Tacht i Soleimân-See sieht.

Die Kalktuffkruste bedeckt vulkanische Tuffe und schwarze Thonschiefer. Die schwarzen Thonschiefer streichen Nord-Ost—Süd-West und fallen 50 Grad nach Süd-Ost. Auf den Schiefeln hängen hier und da dünne Schichten neuerer Kalke und Sandsteine mit Pflanzenfossilien.

Das Tacht i Soleimân-Plateau ist rundlich und umgeben von hohen Basaltgebirgen, auf deren Abhängen sohlige Schichten neuerer

Kalke, rother Sandsteine und Kalktuffe hängen. Das ganze Plateau scheint früher ein See gewesen zu sein, dessen Wasser erst auf mehreren Seiten auslief und überall Kalktuff absetzte, dann durch das enge Thal im Südwesten sich einen Weg bahnte. Das Tawleh-Gebirge, sowie die Abhänge der Berge im Südwesten des Plateaus sind fast gänzlich mit einer Tuff- und Sinterkruste bedeckt. Vom Tacht i Soleimân nach Südwesten zu sind verschiedene terrassenförmige Abstufungen, die auf periodische aufeinanderfolgende Erhebungen des Bodens schliessen lassen.

An der westlichen Seite des Plateaus stehen hellgrüne Trachyte an, die auf einigen Bergen trappähnliche Abstufungen zeigen. Am unteren Ende des weissen Thales wechsellagern weissgrünliche Tuffe mit grauen Thonschiefern, die das Liegende dünner horizontaler Trappschichten und Sandsteine bilden. Auf dem Trapp liegen gleichfalls horizontale Schichten eines hellbraunen Sandsteines mit vielen versteinerten Pflanzen.

58. Am oberen Ende des weissen Thales und dicht bei den warmen Quellen befinden sich die Afschâr-Bleiminen. Das Blei kommt hier in Form von Bleiglanz in Kalksteinschichten vor. Die Kalksteinschichten streichen Nord-Ost—Süd-West, fallen mit  $50^{\circ}$  nach Süd-Ost und hängen auf grauen und schwarzen Thonschiefern. Die Schiefer sind von Basalten durchbrochen und hie und da mit Kalksintern bedeckt. Auf dem Kalksteine hängen horizontale Schichten eines dunkelbraunen, eisenhaltigen, körnigen Kalksteines mit Versteinerungen von pectenartigen Bivalven. Diese Bleiminen sind schon in alten Zeiten betrieben worden, sind aber nie sehr weitläufig gewesen. Man sieht Ueberreste 17 alter Schächte; einer dieser Schächte soll 40 Meter Teufe haben. Die meisten dieser Schächte sind eingefallen. Leute des Statthalters von Azerbâjdjân haben im Sommer dort einige Schächte und Stöllen angesetzt, hatten jedoch nach zweimonatlicher Arbeit, zur Zeit meines Besuches nur einige hundert Pfund Blei gewonnen. Der bleihaltige Gang besteht aus röthlichem Eisensande mit Quarzkrystallen und Stücken von Bleiglanz. Der Sand wird wie der bei Angûrân gewaschen; das gewonnene Bleierz wird dann in einem kleinen Ofen geschmolzen. Erst legt man Holzkohle und etwas Holz in den Ofen, dann darauf das stark angefeuchtete Erz, dann wieder Holzkohle. Das geschmolzene Metall läuft aus einem unten am Ofen angebrachten Loche in eine aus Stein gehauene Form.

Das Blei enthält 0,000676 Silber. Der Bau liegt 8.500 Fuss über dem Meere und ist derselbe, von dem die Deutsche Zeitung vom 1. Februar 1878 sagte, dass sein Erz  $1\frac{3}{4}\%$  Silber enthielte!

59. Etwas weiter unten im selben Kalkstein wurde etwas Spiessglanz gefunden. Der Gang hatte eine Mächtigkeit von  $1\frac{1}{2}$  Zoll und keilte auch in einer Teufe von 2 Fuss aus.

60. Im Norden des Tacht i Soleiman-Plateau's auf einer Höhe von 9000 Fuss über dem Meere befindet sich eine Realgar-Grube in von Melaphyr und Basalt durchbrochenen Schieferen. Die Schiefer streichen Nord-Süd und fallen  $20^{\circ}$  nach Westen; die Realgargänge sind 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Fuss mächtige Lagergänge. Acht Arbeiter waren dort in einem 7 Meter tiefen Schachte beschäftigt. Das Realgar kommt in Krystallen

und dünnen Gängen in zwischen Schiefeln und Basalt liegendem zersetzten Melaphyr und Basalten vor. Die schwarze aus zersetztem Gestein bestehende Erde, in welcher das Realgar vorkommt, enthält etwas Gold. Die Regierung erhält für diese Mine eine jährliche Pacht von 15.000 Pfund Realgar der ersten Qualität. Das Realgar besteht aus drei Qualitäten; die erste ist theilweise krystallisirt in grossen Stücken und ohne Beimischung von Erde und wird in Hamadan zu 80 Mark pro 600 Pfund verkauft; die zweite ist in kleineren Stücken und wird durch Sieben der aus den Schächten gebrachten Erde gewonnen, sie kostet 40 Mark pro 600 Pfund; die dritte Qualität besteht aus kleinen grünlichen Stückchen, die durch Sieben und Waschen gewonnen werden und kostet 24 Mark. Die jetzigen Pächter der Grube haben während 26 Jahren keinen Unglücksfall unter ihren Arbeitern gehabt. Im letzten Jahre (1879) war der Gesamtgewinn 120.000 Pfund. Man arbeitet 7 Monate im Jahre.

61. Einige Meilen westlich von der Realgar-Grube wird Schwefel gewonnen. Man arbeitet dort nur drei Monate im Jahre und gewinnt 250.000 Pfund Schwefel jährlich im Durchschnitt. Im letzten Jahre kamen dort fünf Arbeiter um; sechzig sind im Ganzen dort beschäftigt.

62. Ungefähr eine Meile südlich von der Realgar-Mine liegt das Dorf Zarschrân, „die Goldwäscher“. Ein kleiner Bach, der dicht bei und im Norden der Realgargrube entspringt, fliesst bei Zarschrân vorbei und hat dort ein 100 bis 200 Schritt breites Flussbett. Ein anderer Bach, etwas südlich von der Realgar-Grube entspringend, vereinigt sich mit dem ersten etwas unterhalb Zarschrân. Ungefähr eine halbe Meile an den Seiten beider Flussbette sind unzählige Steinhügel und Gräben, Ueberreste alter Goldwaschplätze.

Etwas von der auf den Hügeln liegenden Erde, sowie auch von der des neuern Schwemmgebildes und von dem Sande des Flussbettes wurde gewaschen und zeigte in allen Fällen Spuren von Gold, enthielt auch viel Zinnober. Die Goldwaschplätze fangen an mit dem Alluvium des Plateaus am Fusse der Basalt-Berge und hören auf ungefähr eine halbe Meile weiter. Das unmittelbare Liegende des Alluviums sind rothe, grobkörnige, Pflanzenversteinerungen enthaltende Sandsteine und Conglomerate, die in wenig mächtigen Schichten auf von Basalt durchbrochenen Schiefeln lagern. Die Sandsteine fallen 10°—15° nach Süd-Ost. Die erwähnten Gruben dieses Districtes bestehen alle schon seit alten Zeiten. Die Realgar-, Schwefel- und Blei-Gruben bestehen aus Schächten, die im Schutte der alten Gruben getrieben sind.

Das Vorkommen des Silbers im Blei ist schon oben besprochen worden, Quecksilber ist reichlich als Zinnober vorhanden, wird auch rein metallisch in Basalten bei Sandjûd, Kiz Kapân und Karakeyâ, drei Dörfer im Afschâr-Districte gefunden.

63. Eine Meile im Nordwesten von der Blei-Mine im weissen Thale kommt etwas Realgar im Basalt vor. Das Gestein wurde zu hart gefunden und die Grube verlassen.

64. Ehe ich das Tacht i Solcimân-Plateau verlasse, muss ich noch bemerken, dass noch vor 110 Jahren das Plateau sowie die Abhänge einiger Berge stark bewaldet waren. Vom Kâwender Plateau vernahm

ich dies auch; ein 73 Jahre alter Mann, Besitzer des Dorfes Murassa, erinnert sich noch vor 50 Jahren viele Bäume dort gesehen zu haben; jetzt sind Plateau und Berge vollständig von Bäumen entblösst. Auch soll das Klima des Tacht i Soleiman-Plateau's früher wärmer gewesen sein. Noch vor 100 Jahren hausten dort Löwen und Panther und der Schnee soll im Winter nur 30 bis 40 Tage auf der Erde gelegen haben, jetzt findet man dort nur Wildschweine, Hyänen, Wölfe und bleibt der Schnee 5—6 Monate liegen. Dieser Klimawechsel dürfte Erdbeben und vulkanischer Thätigkeit, die hier häufig sind, seinen Ursprung verdanken.

65. Das letzte grössere Erdbeben (ein centrales) fand hier am 4. Juli 1880 statt. 10—12 Meilen im Süden wurde es am stärksten gefühlt; dort in Gerräs fielen viele Häuser um und wurden 60 Menschen erschlagen. Viele Berge erhielten breite Spalten und an einer Stelle sprudelte eine schwefelige Quelle vor. Man fühlte einen starken und mehrere schwache Stösse am 4. und einen Stoss am 5. Juli; unterirdische Getöse, dem Rollen des Donners gleich, begleiteten jeden Stoss. Im Tacht i Soleimân-Plateau erlitten viele Häuser Schaden, man fühlte drei Stösse. Angtrân erlitt drei starke Stösse und einigen Schaden an Häusern. Ich war zur Zeit in Kâwend und verspürte einen schwachen, das Haus nur wenig erschütternden Stoss. Die Verbreitung dieses Erdbebens belief sich auf über 300 Quadratmeilen.

66. Das Kûh i Tawtleh besteht, wie schon oben bemerkt, aus horizontalen Schichten eines körnigen Kalksteines und Kalksinter. Im Süden des Gebirges fliesst durch steile Felswände der Sârûk-Fluss. Die Kalke fallen etwas nach Norden und streichen Nord-Ost—Süd-West. Eine Meile südlich am Djilogfr-Passe steht hellgelber Sandstein an, der das Liegende der Kalke bildet, Nord-Ost—Süd-West streicht und 20° Nord-West fällt. Von diesem hellen Sandsteine hat das Gebirge dort seinen Namen „Aqdâgh“ (Weissfels). Den Uebergang des Sandsteins zum Kalk bilden Kalkbreccien. Unter dem Sandsteine liegen Talkschiefer mit Quarzadern, die unten im Thale ausbeissen und Süd-Ost—Nord-West streichen und nach Süd-West fallen.

67. Der Aqdâgh besteht aus zwei kleinen von einander gespaltenen Ketten, die im Osten verbunden, nach Westen zu ein enges Thal bilden, durch welches ein kleiner Bach fliesst. Dieselben Schichten, die wir am Nordabhange dieser kleinen Kette gesehen, kommen auch am Südabhange vor, nur fallen sie in entgegengesetzter Richtung. In der Mitte des Thales und 7.800 Fuss über dem Meere liegt ein kleiner See, der seinen Ursprung vulkanischer Thätigkeit verdankt. Dieser, „Tschämt Gul“ genannte See ist oval, 100 Meter lang und 35 Meter breit; er fliesst nie über, sein Wasser scheint durch den weichen, seine Ufer bildenden Boden durchzusickern.

Die Tiefe dieses Sees soll 44 Meter betragen. In seiner Mitte und den See fast füllend, schwimmt eine aus Rasen gebildete Insel, die (Tschâm-Rasen) dem See seinen Namen gibt. Die Ufer des Sees sowie die der Insel sind senkrecht. Die Dicke des die Insel bildenden Rasens, auf welchem Kühe und Pferde weiden, ist unbekannt. Das anstehende Gestein um den See besteht aus Sandstein, dessen Liegendes Talkschiefer sind.

Dort wo der Pass über das Westende des „Weissenberges“ führt, streichen die Talkschiefer Süd-Ost—Nord-West und fallen 25° nach Nord-Ost.

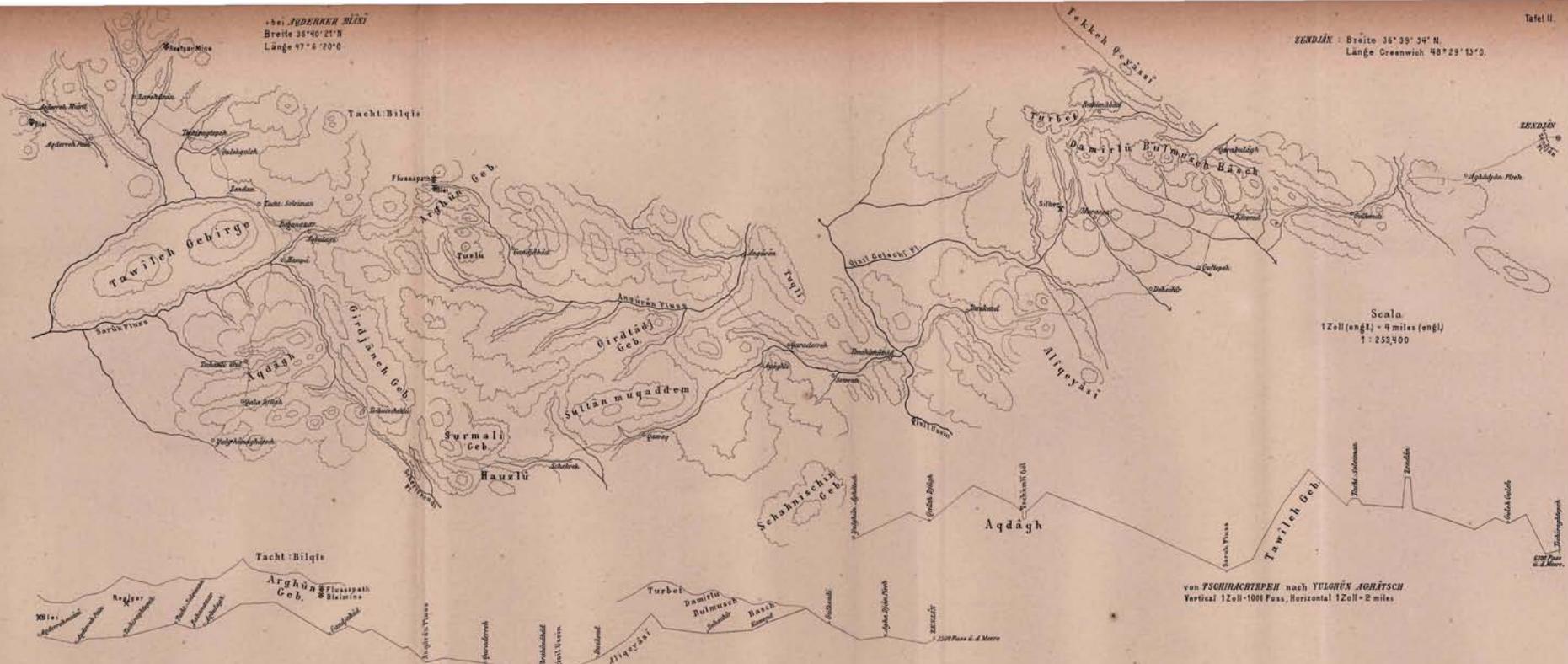
68. Dann tritt man in das Hampâ-Flussthal, welches auf der östlichen Seite eine hohe steile Wand eines weissen vulkanischen Gesteins, auf grünen Schiefen hangend, hat. Die Schiefer der östlichen Seite fallen nach Norden und streichen Nord-West—Süd-Ost, und wechsellagern mit Glimmerschiefern und Grünstein-Schichten. Der Tschutscheklû-Spitz besteht aus Grünsteinporphyr. Die Gebirge südlich von hier, die sich nach Btdjâr hinziehen und durch welche der Scheriffkendi Fluss fliesst, bestehen aus Basalten, Melaphyr und Grünstein. Weiter nach Osten liegen Kalke auf grünen Schiefen, beide sind viel von Grünsteinen durchbrochen. Bei Schehrek fallen die Schiefer nach Osten und streichen Nord 35° West—Süd 35° Ost.; dicht dabei liegen Trachyte auf Schiefen, bei Ayaghlû liegen Grünsteine auf älteren, fast senkrechten Kalkstein-Schichten. Dann tritt man in das oben beschriebene Qaraderreh-Thal mit dem Flusse von Seventt.

## I n h a l t.

	Paragraph		Paragraph
Alaun . . . . .	1, 44	Kohle im Westen von Zendjân . . . . .	18, 43
Ali qeyâst-Gebirge . . . . .	47	Kupfer in Chorassân . . . . .	21
Angûrân-Fluss . . . . .	51	"    in Kermân . . . . .	22
Aqdâgh-Gebirge, Afschâr . . . . .	67	"    im Westen von Zendjân . . . . .	42
"    "    Murassa . . . . .	44	Magnesia . . . . .	23
Arghûn-Gebirge . . . . .	51	Mangan . . . . .	24
Baschdâgh-Gebirge . . . . .	41	Marmor . . . . .	25, 26
Bewaldung, frühere . . . . .	64	Naphtha . . . . .	27, 28
Blei von Afschâr . . . . .	56	Porphyr . . . . .	29
"    "    Angûrân . . . . .	52	Quecksilber . . . . .	30, 62
"    "    Chorassân . . . . .	3	Quellen, warme . . . . .	55, 56, 57
"    "    Elburz . . . . .	2	Realgar . . . . .	62
"    "    Kermân . . . . .	4	Sartûk-Fluss . . . . .	66
Boluserde . . . . .	5	Schiz, Ruinen von . . . . .	54, 55
Borax . . . . .	6	Schwefel . . . . .	61
Damirlu-Gebirge . . . . .	43	Schwefelkies . . . . .	45
Eisen von Chorassân . . . . .	8	Silber . . . . .	37, 45
"    "    Kerman . . . . .	7	"    im Blei . . . . .	4, 52, 58
"    "    im Westen von Zendjân . . . . .	42	Smirgel . . . . .	39
Erdbeben . . . . .	65	Spießglanz . . . . .	59
Essbare Erden . . . . .	9	Steinsalz . . . . .	31, 32, 33, 34, 48
Feuerfeste Erde . . . . .	10	Surmeh . . . . .	33
Flussspath . . . . .	53	Tacht i Soleiman-See . . . . .	55
Gold in Afschâr . . . . .	62	Tschâmli gul-See . . . . .	67
"    bei Kâwend . . . . .	11, 41	Tschutscheklû-Spitz . . . . .	68
"    in Chorassân . . . . .	12	Türkis Kerman . . . . .	35
Gyps bei Ispahan . . . . .	13	"    Chorassân . . . . .	36
"    in Kermân . . . . .	15	Tuglî-Gebirge . . . . .	50
"    in Luristan . . . . .	14	Turbet Gebirge . . . . .	43
"    im Westen von Zendjân . . . . .	16, 46, 48, 49	Tuzlû-Gebirge . . . . .	51
Kaolin in Mahallât . . . . .	19	Zendân-Berg . . . . .	56
"    im Westen von Zendjân . . . . .	20, 43, 45	Zendjân . . . . .	40
Klima-Wechsel . . . . .	64	Zinnober . . . . .	62
Kohle in Kermân . . . . .	17		

bei AQDENKER MÜNDE  
Breite 36° 40' 21" N  
Länge 47° 6' 20" O

ZENDJÂN : Breite 36° 39' 34" N  
Länge Greenwich 48° 29' 13" O.



Scala  
1 Zoll (engl.) = 4 miles (engl.)  
1 : 253,400

von ZENDJÂN nach AQDENKER Vertical 1 Zoll (engl.) = 4000 Fuss  
Horizontal 1 Zoll (engl.) = 8 miles (engl.)

von FSCHIRACHTEPH nach YLGHÜN ACHÄTSC  
Vertical 1 Zoll = 1000 Fuss, Horizontal 1 Zoll = 2 miles