

Die Gegend zwischen Sabzwâr und Meschhed in Persien.

Von **A. Houtum Schindler**,

General im Dienste Sr. Maj. des Schah.

Die zu beschreibende Gegend enthält Theile der Nischâpûr- und Meschhed-Districte und bildet ein Dreieck, dessen Basis die Linie Sabzwâr-Meschhed ($36^{\circ} 15'$ n. Breite) ist und dessen Spitze weiter nördlich unter $36^{\circ} 50'$ n. Breite liegt. Sie enthält vier grössere Gebirgszüge, Tâghun Kûh, Kûh i Batau, das Gebirge mit den Türkisminen und die Nischâpûr-Gebirge.

1. Der Tâghun Kûh bildet die Fortsetzung des die Sabzwâr- und Djowein-Districte trennenden Djaghatâi-Gebirges und hat wie alle Gebirge dieser Gegend, eine nordwestliche bis südöstliche Richtung (richtiger N. 60° W. bis S. 60° O.). Es fängt an bei dem Aliek-Gebirge nordöstlich von Sabzwâr und hört auf zwischen Sabzwâr und Nischâpûr, wo es an die Salzwüste grenzt. Der Tâghun Kûh besteht aus Schiefer und darauf hängenden Kalken, die hie und da von Porphyren durchbrochen sind. Geht man von Sabzwâr nach den Türkisminen, über Aliek und Sultânâbâd, so sieht man erst von Trachyten durchbrochene Glimmerschiefer, auf welchen horizontal geschichtete Conglomerate hängen, dann folgen bei dem Dorfe Aliek nach Nordosten fallende und N. 60° W. bis S. 60° O. streichende Kalke. Bei Aliek sind zwei zackige, durch Erosion gebildete Kalksteinspitzen, die auf Thonschiefern hängen. Die Kalke sind stark von Quarzadern durchzogen und fallen und streichen regelmässig. Die unterliegenden Schiefer sind stark gebogen und sind an einigen Stellen vertical. Bei einem zu Aliek gehörenden und ungefähr $\frac{1}{4}$ Meile davon gelegenen Garten bemerkte ich verschiedene, die Kalke durchziehende Grünstein-Porphyr-Durchbrüche. Zwei andere Spitzen, Kûh i Olar genannt, liegen südöstlich von hier und weiter östlich, wo die Gebirge dieselben Formationen zeigen, sind die Qualâh Djûg-(5160 F.), Tâghun-(5980 F.) und Djisti-(6570 F.) Spitzen. Ich hatte keine Gelegenheit, diese Spitzen näher zu beobachten, sie scheinen aber wie die von Aliek aus Kalken gebildet zu sein. Bei Sultânâbâd bilden Talkschiefer

das Hangende der Kalke; die Schiefer fallen nach Nordosten und streichen regelmässig. Bei Schürfab auf der Hauptstrasse zwischen Sabzwâr und Nischâpûr kommen Mergel und Gyps auf Kalken vor.

2. Das Batau-Gebirge. Dieser Gebirgszug fängt dicht bei Sultânâbâd mit dem Bârâb-Gebirge an und hat eine Länge von ungefähr fünf Meilen. Das kleine Bârâb-Gebirge besteht aus Sandstein und Kalken, die mit den gleichen Schichten des Batau-Gebirges zusammenhängen. Der den Knoten des Batau-Gebirges bildende 6400 Fuss hohe Sattel besteht aus Schiefen und Trachyten. Die Axis des Hauptsattels ist in der Richtung N. 65° W. bis S. 65° O.; die Lagerung der Schichten ist sonst regelmässig und antiklinal, jedoch oft von Porphy-Durchbrüchen gestört. Die Schiefer des Batau-Gebirges sind theils grünlich, theils röthlichgrau und tuffartig, theils sind es graue Griffelschiefer. Nach Norden zu sind die Abhänge des Gebirges nicht sehr steil und sind die Schiefer von Kalk- und Sandsteinen bedeckt. Auf der Südseite hat die Erosion stärker gewirkt, die Kalke und Sandsteine sämmtlich weggeschafft, die Schiefer blosgelegt und steile kahle Abhänge und schroffe Thalabstürze gebildet, sofern dieser Erscheinung nicht etwa eine tektonische Störung zu Grunde liegt. Auf der Südseite des Gebirges tritt eine wenig mächtige Kupferkies-Ader in dem Griffelschiefer hervor. Die Griffelschiefer, welche vielleicht mit denen des Schemirangebirges verwandt sind, welche Tietze (Jahrb. d. geol. R.-A. 1879, pag. 631) erwähnte, fallen hier 80° nach Süden und streichen N. 74° O. bis S. 74° W.

Auf der Nordseite des Gebirges und nicht weit vom Gipfel ist eine verlassene Bleigrube. Das Erz kommt hier in 2 bis 3 Zoll mächtigen Gängen in tuffigen Schiefen und Lagen von zersetzten Eruptivtuffen vor. Der in den Fels getriebene Stollen geht in der Richtung N. 40° W. bis S. 40° O., während die Richtung der Erzgänge N. 17° W. bis S. 17° O. ist. Ich bemerkte drei Erzgänge. Die Reihenfolge der Schichten bestand hier aus einem mannigfaltigen Wechsel der oben erwähnten schieferigen und tuffigen Gesteine. Der Weg zwischen den Dörfern Schâhkân und Batau durchschneidet das Gebirge rechtwinklig zur Axis. Von Schâhkân an wurden folgende Schichten beobachtet: 1. Alluvium in horizontalen Schichten. 2. Ein hellfärbiger Sandstein; derselbe fällt nördlich und streicht N. 58° W. bis S. 58° O. 3. Ein grobkörniger, kleinconglomeratischer, an Quarzstücken reicher Sandstein mit Mûhlsteinbrüchen, etwas östlich vom Wege. 4. Abermals jenes hellfärbige sandige Gestein; dasselbe fällt 20° nach Norden, streicht N. 58° W. bis S. 58° O. 5. Wiederum der schon genannte conglomeratische Sandstein mit 70° nördlichem Fallen und einem Streichen N. 66° W. bis S. 66° W. 6. Ein immer noch nicht feinkörniger, aber doch etwas minder grober bräunlicher Sandstein mit Partien von bläulichgrauem, stellenweise zerfressen aussehenden Quarz. 7. Die oben genannten Schiefer, tuffigen Gesteine und Griffelschiefer, welche letztere den Kamm bilden und anhalten bis Batau. Sie sind hier und da stark von Quarzadern durchzogen, dann wieder stark gestört und gebogen.

Nicht weit von dem Dorfe Batau, die Griffelschiefer durchbrechend, befindet sich ein 50 Fuss mächtiger, N. 40° W. bis S. 40° O. streichender Durchbruch eines grauen, sehr feinkörnigen Trachyts. Im Bereich des früher genannten, etwas conglomeratischen, quarzreichen Sandsteines

bei Abbâsî, am nordwestlichen Ende des Batau-Gebirges, sieht man einige durch Erosion kesselartig ausgehöhlte Hügel. Der grösste Kessel ist 1600 Meter lang und 500 Meter breit, und hat 40 Meter hohe Wände mit Terrassen. Die Längsaxe des Kessels verlief in N. 70° — 72° W. bis S. 70° — 72° O. Der bräunliche Sandstein war auf beiden Wänden des Kessels in Eruptivtuff eingelagert, und gekrönt wurden die Sandsteinwände von einem harten quarzitischen Gestein.

3. Die Gebirge mit den Türkisgruben, vom Safidrûd im Osten bis Kûh i Germâb im Westen, der Bâr i Madèn Bezirk des Nischâpûr-Districtes.

Die jüngsten Bildungen sind Löss und Alluvium mit den von den Bergen heruntergebrachten Steinen. Die sogenannten Châkî-Türkise werden im Alluvium am Fusse der Berge mit den Türkisgruben gefunden. Die Türkise enthaltende Alluvialschicht ist von 2 bis 20 Meter mächtig. Dicht an den Bergabhängen ist sie dünn, weiter südlich bildet sie Hügel, die durch Erosion der Schicht entstanden sind. Gute Türkise werden nur in einer Tiefe von 1 bis 2 Meter gefunden, bis zu 6 Meter findet man schlechtere, grüne oder weisliche, dann gar keine mehr. Wahrscheinlich sind die Türkise mit der Zeit zersetzt worden, daher gute nur in den jüngeren Schichten. Die Châkî-Türkise haben alle eine äussere weisse Schale, reine Thonerde. Oft findet man Türkise, die ihre Farbe gänzlich verloren haben, nur aus weicher weisser Thonerde bestehen und mit leichtem Druck zu Pulver zerfallen. Ein Theil der Türkise tragenden Alluvialschicht liegt unmittelbar auf Gyps.

Die nächst ältere Bildung ist die des Gypses. Mergel und rothe Conglomerate mit Gyps und Salz, ebenso wie die Gyps- und Salzbildungen an anderen Orten Persiens. Unmittelbar unter dem Gyps und dem Salze von Qaragûtschî liegen Nummulitenkalke.

Dann folgen meist gelbliche Nummulitenkalke und Sandsteine mit Gryphaeen. Diese Kalke bilden eine höhere Hügelreihe im Osten der Türkisberge bis zum Safid Rûd und eine niedrigere im Westen bis hinter Pahna. Das Sisar-Gebirge besteht aus Nummulitenkalken und ist 5913 Fuss hoch. Auf dem Nordabhange dieser Bergkette sind Gypsbildungen mit Aushöhlungen und einem kleinen See. Die Kalke und Sandsteine liegen concordant. Auf der Südseite des Sisar-Gebirges steht eine 380 Fuss mächtige Conglomerat-Schicht an. Sie ist wohl zu vergleichen den Conglomeraten, welche Tietze (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1879, pag. 570) aus dem Talakhan im westlichen Alburz beschrieb. Sie fällt wie die Nummulitenkalke des Sisar 30° nach Norden und bildet das Hangende derselben. Sie besteht aus meist kantigen Porphyrstücken und einem festen kalkigen Cement. Dieselben Conglomerate kommen auch reichlich in den Türkisbergen vor. Auf diese Schichten folgen ältere (Jura?) Kalke, an welche die triadischen (?) Schiefer stossen. Dieselben Schiefer und andere Schichten sieht man auf den anderen Seiten des Gebirges.

Wo die Sandsteine und Kalke von den Eruptivgesteinen durchbrochen werden, scheinen sie verändert zu sein. So könnten gewisse rothe Sandsteinschichten durch Basalt verändert worden sein. Aus Eruptivgesteinen¹⁾ und deren Tuffen bestehen die Berge westlich von den

¹⁾ Anmerkung: Herr C. v. John erkannte nach den eingesendeten Stücken einen schönen Hornblende-Andesit.

Türkisbergen bis zur Germâb-Spitze (6554 Fuss hoch), und nördlich bis Mâr Kûh. Die Schichten dieser Berge streichen bei Ardelân N. 35° W. bis S. 35° O. und fallen südlich. Nördlich von den Türkisbergen fallen sie nördlich. Sie sind oft von Grünstein-Durchbrüchen¹⁾ gestört. Bei Ardelân ist ein Durchbruch eines grünen, vielleicht diabasischen Gesteines, auch nördlich vom Sisar-Berge bricht dasselbe Gestein durch Nummulitenkalke. Hier und da hängen Schichten einer bunten, vielfach Elemente von grünen Eruptivgesteinen enthaltenden Breccie auf einem violett und grünlich gefärbten, anscheinend als Diabas anzusprechenden Gestein. Ein röthlichgrauer Trachyt bildet verschiedene Berge und bricht durch die Nummulitenkalke nördlich von der Sisar-Spitze. Basalt²⁾ überlagert und durchbricht rothe Sandsteinschiefer und Nummulitenkalke.

Die Berge mit den Türkisgruben bestehen aus trachytischen Porphyren und deren Breccien, wie Tietze (Verhandl. geol. R.-A. 1884, pag. 93) andeutete, zum Theil aber auch aus diabasähnlichen Gesteinen und diesen entsprechenden Trümmerbreccien. Hier und da ist eine Schichtung zu bemerken, namentlich in gewissen roth gefärbten trachytischen Breccien mit Türkisen. Die höchste Spitze dieser Berge ist 6675 Fuss hoch. Auf der Nordseite des Türkis-Gebirges werden keine Türkise gefunden. Die Türkise befinden sich nur auf den südlichen Abhängen des Gebirges.

Nördlich von dem Türkisgebirge wechsellagern Kalke und Schiefer mit Hornblendeandesiten und trachytischen, bisweilen auch grünsteinartigen Tuffen mit Durchbrüchen jener bereits erwähnten grünen, vielleicht diabasischen Gesteine.

Die westlichste Grube ist die Kamerî-Grube, die jetzt voll Wasser ist. Sie hat mehrere Schächte, die jetzt alle verschüttet sind.

Dicht dabei ist das grüne Thal, Derreh i Sabz, mit den Ardelânî-, Andjîrî- und Sabz-Gruben. Die Ardelânî-Grube ist schon seit alten Zeiten bekannt, hat über zwölf Schächte und viele Galerien. Der tiefste Schacht hat eine verticale Tiefe von 85 Fuss. Die Sabz-Gruben haben grüne Türkise. Die Andjîrî-Gruben, die ihren Namen von einigen dort wachsenden Feigenbäumen (Andjîr) haben, sind erst in neuerer Zeit exploitirt worden. Andere mehr oder weniger unbedeutende Gruben dieses Thales sind die Ghâr (Grube) i Seid Muhammed, Ghâr i Seif Ullah Beg, Dahbaschî, Ramazân Alî, Kerbelât Mîr Alî, Muhammed Rezâ Chân, Djehângîrî. Weiter östlich liegt das schwarze Thal, Derreh i Sîyah, mit den Reîsch- und Alî Mîrzâ-Gruben. Die Reîsch-Grube, früher die schwarze genannt, ist ziemlich weitläufig und hat viele Schächte, deren einige mit der Ardelânî-Grube in Verbindung stehen. Oberhalb der alten Reîsch-Grube, die jetzt verlassen ist, liegt die neueröffnete Sar i Reîsch-Grube. Die Alî Mîrzâ-Grube liegt östlich

¹⁾ Anmerkung: Ein eingesendetes Muster dieses Grünsteins stammt entschieden von einem klastischen Gestein ab. Es ist ein nicht sehr grobkörniges, meist aus diabasartigen Bestandtheilen zusammengesetztes Gebilde, in welchem Herr C. v. John sehr schöne Feldspathe mit Glaseinschlüssen auffielen. Man dürfte es hier nicht mit Durchbrüchen, sondern mit Wechsellagerungen zu thun haben. (Die Red.)

²⁾ Anmerkung: Nach einem eingesendetem Stück von C. v. John bestimmt und mikroskopisch untersucht. (Die Red.)

von der Reîsch. Andere in diesem Thale gelegene und eigentlich zu den Alî Mirzâ und Reîsch gehörige Gruben sind: Bî Râh rô, Gulû, Mhammed Hassan, Aghâl Kûftar, Tah i Meidân (die südlichste des Thales mit ungeheuren Massen alten Gerölles), Bâr i Nô, Babâ Welt, Hassan Chân Yezdî.

Dann folgt das Dar i Kûh-Thal mit den Dar i Kûh- und Kerbelât Kerîmî-Gruben. In der Dar i Kûh-Grube wird seit alten Zeiten gearbeitet; ein Schacht derselben ist über 150 Fuss tief; ein anderer, der Dânekî-Schacht, ist des Gerölles wegen sehr gefährlich. Die Galerien dieser Grube sollen sich bis zur Zâkî-Grube ziehen. Andere Gruben dieses Thales sind die Maleh, Schah Sahib, Tschiragh Kusch, Kalâschpûsch und Tschoschmâki; (dieser letztere Name rührt davon her, dass das Muttergestein dort sehr hart, wie Feuerstein [Tschoschmâk] ist).

Nicht weit vom Dar i Kûh-Thale liegt das weisse Thal, Derreh i Safîd, mit den alten Malekî-, Zâkî- und Mirzâ Ahmedî-Gruben. Diese Gruben sollen in alten Zeiten alle vereinigt gewesen sein. Der Eingang derselben soll sich unterhalb der Mirzâ Ahmedî-Grube befunden haben. Die Schächte der Zâkî- und Malekî-Gruben sind verschüttet; man arbeitet dort in kleinen engen, in Gerölle getriebenen Schächten und Stollen. In der Mirzâ Ahmedî-Grube ist eine Galerie, die goldene genannt, da dort Schwefelkies im Gestein eingesprengt vorkommt. Die östlichste Grube ist die Abdurrezzâg-Grube; sie ist auch die älteste, früher als die Abû ishag-Grube bekannte und weitläufigste Grube. Die Tiefe vom Eingange bis zum Boden des Hauptschachtes ist 160 Fuss vertical. Gegenüber dieser Grube und in demselben Thale sind die fast gänzlich verschütteten Surch-, Aghalî- und Schahperdâr-Gruben.

Separat von diesen Gruben und südlich davon liegt die Churûdj-Grube mit fünf Schächten; diese Grube soll erst im letzten Jahrhundert eröffnet worden sein, was mir unwahrscheinlich vorkommt, da sie sehr gross ist; sie ist jetzt verlassen.

Seit Jahrtausenden ist in diesen Gruben gearbeitet worden, und da man nicht allein nach unten hin, sondern auch seitwärts und nach oben arbeitete und alles Gerölle und taube Gestein aus den Gruben schaffte, wurden riesige Höhlen gebildet; einige derselben sind 200 Fuss hoch und messen 100 Fuss im Durchmesser. In alten Zeiten wurde jedoch der Minenbau gut betrieben. Die Eingänge der Gruben waren hoch und breit, ebenso die Galerien und Stollen; überall wurden Säulen als Stützen gelassen und jede Grube hatte Ventilationschächte. In neueren Zeiten sind alle Gruben in Verfall gerathen, die Bergleute schafften das Gerölle und taube Gestein nicht hinaus, Stützen wurden weggehauen, Galerien fielen zusammen und die alten Eingänge, die Stollen und Ventilationschächte wurden verschüttet. Jetzt gelangt man in die Gruben nur mit grosser Gefahr, einige Galerien sind nur 2 Fuss hoch durch altes Gerölle getrieben, und oft kommen Bergleute um. Der jetzige Hauptschacht der Zâkî-Grube ist ein 60 Fuss tiefes, 250 Fuss im Umfange messendes Loch mit senkrechten Wänden. Der Boden dieses Schachtes scheint mir das frühere Dach der Grube gewesen zu sein, welches in Folge des Weghauens der Stützen endlich hinunterfiel und die ganze Grube verschüttete. In der Mitte des Schachtes

ist überall hartes Gestein. An einer Seite am Boden des Schachtes, also zwischen dem hinuntergefallenen Dache und dem festen Gestein, hat man neuerer Zeit einen engen Schacht abgeteuft, der, als ich noch dort war, in einer Tiefe von 40 Fuss auf eine grosse Seitengalerie stiess und 20 Fuss tiefer immer noch das Ende des alten Gerölles nicht erreicht hatte. Hievon kann man sich eine Vorstellung von der Grösse der alten Grube machen. In der Abdurrezzâg-Grube, 120 Fuss senkrecht vom jetzigen Eingange, liess ich 40 Fuss Gerölle heraus-schaffen, war aber noch nicht bis zum Ende des alten Gerölles gekommen.

Die besten Türkise kommen jetzt noch wie in alten Zeiten aus der Abdurrezzâg-Grube, doch findet man dort auch schlechte, ebenso wie man in anderen Gruben gute und schlechte Türkise findet. Man würde gewiss bessere Türkise finden, wenn man tiefer arbeitete; um dieses jedoch thun zu können, müsste man erst die Gruben vom Schutt frei machen, und dies würde viel kosten und viel Zeit nehmen. Nur die Hauptgruben zu reinigen, würde sicher 150.000 Gulden kosten. Im festen Gestein sind die Türkise dunkler und härter, im lockeren Gestein sind sie heller und weicher. Die Abdurrezzâg-Grube hat grösstentheils festes Gestein, auch die Dar i Kûh- und Reisch-Gruben. In der Kemerî-Grube ist das Gestein am lockersten. Die lockeren Gesteine hängen gewöhnlich auf dem festen, jedoch kommt es vor, wie bei den Andjîri- und Sar i Reisch-Gruben, dass das lockere Gestein das Liegende ist. In einigen Gruben wird Alaun durch Zersetzung des im Gestein enthaltenden Eisenkieses gebildet, namentlich in der Zâkî-Grube, die auch ihren Namen (Zâk = Alaun) davon erhalten hat.

Im selben Gesteine wie hier kommen Türkise im Gebirge nord-östlich von Nischâpûr vor; bei Zeberkûh im Tabbas-Districte, 29 Farsach von Nischâpûr sind auch Türkisminen, dort aber treten die Türkise im geschichteten Gesteinen (Schiefer?) auf.

Türkise werden gewonnen:

1. Aus Gruben; vom Muttergestein abgehauen oder abgesprengt; das Gestein wird in der Grube mit dem Hammer zerschlagen; Türkise und Gestein mit Türkisen werden zu Tage gebracht, taubes Gestein in der Grube gelassen.

2. Aus den Steinen, die frühere Arbeiter in der Grube gelassen haben; gewöhnlich sammeln Kinder diese Türkise.

3. Aus dem feineren Gerölle in den Gruben. Das Gerölle wird zum Dorfe gebracht und dort gewaschen und im Wasser gerieben, bis Türkise erkenntlich werden; auch diese Arbeit wird gewöhnlich von Kindern unternommen. Die auf die Arten 2 und 3 gewonnenen Türkise heissen Tschâl. Auf diese Weise entstehen grosse Hügel dicht bei dem Dorfe.

4. Aus dem groben Gerölle, welches am Eingange der Gruben oder auf den Bergabhängen unterhalb der Gruben liegt. Kinder brechen die Steine an Ort und Stelle.

5. Aus dem Alluvium; dies sind die Châkî-Türkise. Männer und Kinder, manchmal auch Frauen, arbeiten hier. Die Erde wird gesiebt und Steine und gesiebte Erde sorgfältig durchsucht.

Ein guter Bergarbeiter erhält täglich $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Kran (120 bis 200 Centimes); gewöhnliche Arbeiter erhalten 1 Kran (80 Centimes);

Kinder werden mit 24 bis 48 Centimes per Tag bezahlt. Seit langen Jahren arbeitet aber ein Jeder für seine eigene Rechnung und dann gewinnt ein Arbeiter in den Bergwerken gewöhnlich Türkise 4 Francs im Werthe pro Tag. Seine Kinder sammeln Tschâl oder arbeiten in den Châki-Gruben. Die Weissbärte beschäftigen sich mit dem Ankauf der Türkise von den Arbeitern, dem Schleifen der Türkise und dem Verkaufe an Händler oder deren Agenten.

Das Schleifen der Türkise geschieht auf sehr primitive Weise, indem ein kleines Rad auf einem groben Gestelle mittelst einem bogenartigen Instrumente, dessen Sehne an die Axis des Rades gewunden ist, gedreht wird, wobei auf dessen Scheibe der Arbeiter den Stein mit der linken Hand hält, während er mit der rechten Hand dreht. Das Rad wird aus Smirgel und Harz angefertigt. Hat der Stein die richtige Form erhalten, so wird er durch Reiben auf einem feinkörnigen Sandsteine, der vom Sisar-Gebirge herkommt, und später auf einem mit Thonerde bepulverten Leder polirt. Nur wenige Steine werden im Minendorfe geschliffen und polirt; die meisten werden nur halbgeschliffen und dann nach Meschhed gesandt, von wo aus sie über Russland in den Handel kommen.

Folgender Auszug aus der von Muhammed ibn Mansûr circa im Jahre 1300 in persischer Sprache geschriebenen Mineralogie dürfte nicht ohne Interesse sein:

„Der Türkis wird nach den verschiedenen Fundorten in verschiedene Arten getheilt und Kenner wissen sogleich, wenn sie einen Türkis sehen, aus welcher Grube er gekommen ist. Es gibt fünf Arten: Nischâpûrî; Ghaznewî (Afghanistân), Ilâgî (Transoxanien), Kermânî (vergl. Jahrbuch d. geol. R.-A. XXXI, 177) und Charezmf (Chiwa). Nur die Nischâpûrî sind werthvoll, die anderen Arten sind weich, unrein, und verlieren bald ihre Farbe. Die Nischâpûrî sind hart, schön und rein und verändern ihre Farbe nicht; es gibt deren 7 Gattungen: Abû Ishagî, die eine schöne, dunkle Farbe besitzen, glänzend und rein sind; Azherî, den Abû Ishagî ähnlich, aber nicht so gut; Soleimânî, die etwas milchfarbig sind; Zarbûmî mit goldenen (Eisenkies) Punkten, nicht so glänzend wie die ersteren Gattungen; Châkî, himmelblau; Abdul Medjîdî, dunkelblau, aber nicht rein; Andelîbî, milchfarbig. Der Türkis ist bei klarem Wetter hell und glänzend, bei bewölktem Himmel trübe und matt. Einige Türkise sind weich, und mit Butter beschmiert wird ihre Farbe dunkler; aber die auf solche Weise entstandene Farbe vergeht bald. Juweliere nennen diese Qualität Sedjâ (andere Manuscripte haben hier Meschâ und Messihâ). Ein Türkis mit zwei Farben heisst âbresch (scheckig; andere Mss. haben abras, leprös). Der harte Türkis wird mit Diamant gebohrt, der weichere mit Stahl. Von falschen Türkisen gibt es drei Arten: 1° Glassfluss; 2° einige harte, grüne aus Kupfer und anderen Mineralien zusammengesetzte Steine; 3° Madjûn i Tschînî, auch Boreizel genannt (chinesische Paste). Es ist sehr leicht, echte Türkise von falschen zu unterscheiden. Man theilt Türkise auch nach dem Alter in alte und neue ein. Der Glanz und die Farbe der alten verändern sich nicht, die neuen verlieren bald ihre Farbe. Man sagt, dass man nie einen schönen, fehlerfreien Türkis, der mehr als 23 Gramm ¹⁾ wog, gefunden hätte, obwohl grosse Türkise gar nicht

¹⁾ Ich habe durchwegs die persischen Gewichte und Werthe in französische verwandelt.

selten sind. Juweliere sprechen von einem Ilâgî-Türkis, der mehr als 920 Gramm wog und dessen Preis fünfzig (tausend?) Dinar war (850 Francs, oder 850.000). In der Geschichte der Seldjugen steht geschrieben, dass man den König Alparslân, als er Fârs einnahm, aus dem Schlosse von Istachr eine Türkisschüssel brachte, die 6 Kilogramm Moschus und Amber enthielt, und dass der Name Djamschids auf ihr gravirt war. Sultan Sandjar soll einen apfelgrossen Türkis gehabt haben. In der Schatzkammer des (Samaniden) Königs Noh ibn Mansûr war ein Türkis-Topf, der sechs, je $4\frac{1}{2}$ Liter fassende Flaschen Rosenwasser enthalten konnte. In der Umgegend von Nischâpûr findet man einen, dem Türkis ähnlichen Stein, aus welchem man Schachfiguren u. s. w. verfertigt, aber seine Farbe vergeht bald. Türkisminen befinden sich bei Ilâg, Ghaznî, Châarezm, im Gebirge zwischen Yezd und Kermân und im Gebirge zwischen Tûs und Nischâpûr bei dem Dorfe Paschân (der alte Name des Dorfes Mâdên, wo die Türkisminen). Die besten Minen sind die bei Nischâpûr; dort sind sieben Gruben, aus welchen die obengenannten sieben Gattungen der Nischâpûri-Türkise kommen. Die beste Grube ist die, welche von Isaak, dem Vater Israels, entdeckt wurde und daher auch die Isaaksgrube heisst; die schlechteste Grube ist die Andelîbî. Türkise werden auf dem Rade geschliffen, dann werden sie mit einem weichen Steine und Weidenholz polirt. Die beste Art der Türkise ist die Nischâpûri und die beste Gattung der Nischâpûri ist die Abû Ishâgî; dann nächst im Werthe ist der Azherî-Türkis, dann der Soleimânî, dann der Zarbûmî, dann die Châkî und Abdul Medjîdî und endlich der Andelîbî, welcher der schlechteste ist. Die beste Farbe ist die dunkelgrüne (sic!), die nächstbeste Farbe ist die (weissliche) milchige, dann folgt die himmelblau. Die in Chorassan und Transoxanien beliebteste Form ist die peikânt (spitze), während die Araber und Syrier die mussateh (flachen) Türkise vorziehen. Die Chinesen lieben die Tarmaleh (?), Türkise, die von anderem Gestein durchzogen sind, und verwenden sie zum Schmücken ihrer Götzenbilder und Frauen.“

„Ein guter Türkis fühlt sich weich an, ist rein und glänzend. Ein Abû Ishâgî oder Azherî von schöner, dunkler Farbe, fehlerfrei, 2·3 Gramm schwer, hat den Werth von 119—170 Francs; 4·6 Gramm schwer, ist er 340—510 Francs werth; 9·2 Gramm schwer, 850—1190 Francs. Die milchfarbigen Türkise, 4·6 Gramm schwer, kosten 14 Francs; mittlere Qualitäten kosten 3 Francs für einen Stein von 4·6 Gramm; schlechtere Qualitäten haben wenig Werth. Der Türkis ist ein durch Hitze verändertes Kupfererz.“

„Durch das Ansehen eines Türkises wird das Auge gestärkt. Sieht man einen Türkis früh am Morgen an, so wird man einen glücklichen Tag erleben. Zur Zeit des Neuen Mondes soll man einen Türkis anschauen. Der Türkis hilft einem Besitzer zum Siege über seine Feinde, schützt ihn vor Verwundung und macht ihn bei allen Menschen beliebt. Feuchtigkeit und Oel und starke Gerüche schwächen den Glanz des Steines; Hammelfett stärkt die Farbe, daher sind die Türkise in den Händen der Schlächter immer schön gefärbt.“

4. Die Nischâpûrgebirge. Im Frühlinge des Jahres 1883 machte ich eine kleine Reise um das Nischâpûrgebirge herum und einen Abstecher nach Bâr.

Das Nischâpûrgebirge, auf den Karten gewöhnlich Kûh i Benalûd genannt, besteht aus den Gebirgszügen Kûh i danleh, Kûh i Heidarî, Qurûneh, Benalûd, mit vielen Spitzen und Kuppen von einer absoluten Höhe von 9000—11000 Fuss.

Am Südrande des Gebirges ist die Gyps- und Salzformation stark vertreten und hängt sie unmittelbar mit dem Gypse von Qaragûtschî zusammen. Ueberall liegt sie auf Nummulitenkalcken. Bei Abqû und Scherifâbâd sind Salzgruben. Bei Abqû hat der Salzstock eine Mächtigkeit von 30 Fuss und liegt unter 8 Fuss Mergel und Gyps. Die zu dieser Formation gehörenden Conglomerate bestehen meistens aus eckigen Stücken von Glimmer- und Thonschiefern, Sandsteinen und Quarz. Die Schieferstücke liegen flach, einige der grünlichgrauen, etwas mergeligen, weil mit Säuren schwach brausenden Thonschiefer, bei Ali Kûrî zeigen kleine, würfelförmige, dunkelbraune Krystalle, welche vermuthlich umgewandelte Pyrite sind. Die Sandsteine sind im Nischâpûrgebirge stark vertreten und bilden einige höhere Gebirgszüge. Dieselben liegen unter den Nummulitenkalcken, und unter den Sandsteinen, die meistens röthlich gefärbt sind, liegen ältere Kalke, die auf Schiefer hängen. Unter den Schiefen liegen Quarzite und Gneiss. Die Eruptivgesteine dieses Gebirgszuges sind Basalte und Trachyte. Basalte bilden die hohen Gipfel des Benalûdgebirges und durchbrechen und bedecken an vielen Stellen die Kalke und Sandsteine. Ich werde jetzt die auf meiner Reise beobachteten Gesteine näher beschreiben.

A. Von den Türkisminen nach Mesched über Nischâpûr, Gadamgâh und Scherifâbâd, dann nordwestlich bis Seidâbâd, westlich bis Kûh i gerâb und zurück südlich durch die Mârûsebene bis zu den Türkisminen.

Von den Türkisminen geht man erst über die schon oben beschriebenen Conglomerate, Sandsteine und Kalke des Sîsarzuges, dann durch das Qaragûtschîthal, in welchem sich die Salzgruben befinden. Dicht bei Qaragûtschî hängt der Gyps unmittelbar auf einer dünnen Schicht von Sandstein, die das Hangende der Nummulitenkalke bildet. Bei dem Uebergang über den Safidrûd bestehen die Conglomerate aus Stücken von Basalt. Dicht dabei auf der linken Seite des Flusses befindet sich ein isolirter, aus demselben Gesteine bestehender Berg, der unmittelbar von der Gypsformation umgeben ist. Dann geht der Weg über zur Gypsformation gehörende Conglomerate, die jedoch bald aufhören. Von dort bis Gadamgâh, 15 engl. Meilen von Nischâpûr geht man durch die fruchtbare Nischâpûrebene. Bei Gadamgâh tritt man wieder in die tertiäre Gypsformation, die am ganzen Südrande des Nischâpûrgebirges vorkommt. In der Nähe von Alikûrî geht man über Sandstein, der unter Conglomeraten mit grünlichgrauen Schieferstücken liegt, welche an das Material der von Tietze sogenannten grünen Schichten erinnern. Etwas weiter kommen in den Conglomeraten viele kantige Stücke reinen Quarzes vor. Bei Ali Kûrî bilden Gyps und Mergel ziemlich hohe Hügel; Salz kommt hier nicht vor. Links vom Wege sind Kalke und Sandsteine und (nördlich) hinter diesen zieht sich eine Kette von basaltischen Gesteinen entlang. Bei Fachr Dâûd stehen horizontal geschichtete Thonschiefer an, die oft von Basalt durchbrochen und von Quarzadern durchzogen sind. Dann geht man über aus Thonschiefer und Basalt bestehende Conglomerate: Zwei Farsach von Fachr Dâûd bei Bozmischk

sind alte Kupfergruben, deren Schächte jetzt voll Wasser sind. Der am Fusse des Berges liegende Sand enthält dort Kupfer und Gold. Aus 180 Pfund Sand soll man durchschnittlich zwei Gramm Gold gewinnen. Dort sind Schiefer, die auf Quarzit hängen. Andere Kupfergruben befinden sich bei Qasemâbâd in der Nähe von Dizbâd i bâlâ im selben Gebirgszuge als die von Bozmischk. Bei Scherifâbâd sind viele zur Gypsformation gehörende Hügel. Die Mergel sind dort ziegelroth und heisst das Thal dort „das rothe“. Von Scherifâbâd nach Meschhed zu verlässt man, kurz nördlich von Scherifâbâd, die Gypsformation und geht über Schiefer und Quarzit, auf welchen Breccien und Conglomerate hängen. Die Thonschiefer sind oft sehr dünn geschichtet, an einer Stelle fand ich, dass auf einen Zoll dreissig Schichten gingen. Dann folgen Berge von Gneiss, auf welchen Conglomerate hängen, die aus grossen Glimmerstücken und Quarz bestehen. Der Gneiss zeigt oft Risse und Sprünge, die mit Quarz und Glimmerstücken gefüllt sind. Einige der Glimmerstücke waren $1\frac{1}{2}$ Zoll lang und $\frac{1}{2}$ Zoll breit und dick. Die Risse haben gewöhnlich die Richtung N. 5° O.—S. 5° W. Das Streichen der Gneisssschichten ist etwas unregelmässig, im Allgemeinen aber N 38° W. bis S. 38° O. Bei dem Turuq Caravanserai hören die Berge auf und geht der Weg über Sand bis Meschhed. Einige der Gneissberge bilden zackige Spitzen. Zwei engl. Meilen in der Richtung S. 72° W. von Meschhed liegt eine solche Gneisspitze, Kûh i Sangî genannt. Die Gneisssschichten streichen dort N. 15° W.—S. 15° O., während die Spaltflächen des Gesteines die Richtung N. 75° O.—S. 75° W. haben. In der Nähe dieses Berges wird Quarz für Glasmanufactur gewonnen. Der Quarz wird in grossen abgerundeten Stücken im Sande gefunden. Von dem Golde, das in diesem Berg vorkommen soll, habe ich nichts gefunden (cf. Mémoire sur la partie méridionale de l'Asie Centrale, Khanikoff, pag. 104).

Etwas westlich von Kûh i Sangî stehen auf Gneiss hängende Thon- und Glimmerschiefer an, die von Diorit ¹⁾ durchbrochen und viel gestört sind. Aus dem Gesteine des Diorit-Durchbruches werden die Grabsteine von Meschhed gemeisselt. Das Gestein bricht leicht in zwei bis drei Fuss breiten vierseitigen Prismen. Der Durchbruch hat die Richtung O. bis W. In den Thonschiefern kommt hier unter Mergel mit Gypskristallen etwas Kupfervitriol vor.

Die Gneiss-Schicht zieht sich bis Bildâr, gegenüber Kâzemâbâd, nach Nordwesten hin. Von Kâzemâbâd aus besuchte ich die alte Goldgrube bei Turkobeh. Bei Bildâr sind kahle Gneiss-Berge. Zwei Meilen weiter, dicht bei Turkobeh, hängen Thonschiefer auf dem Gneiss. Die Schiefer streichen hier S. 65° O. bis N. 65° W., fallen fast vertical nach Süden und führen viele Quarzadern, deren Richtung N. 52° W. bis S. 52° O. ist. Die Adern fallen 75° bis 80° nach Süden. In diesen Quarzadern ist Gold gefunden worden. Die alte Goldgrube liegt etwas höher; dort sind keine Schiefer. Der goldführende Gang kommt im Gneiss vor mit Saalbändern von eiseuschüssigem Quarz. Der Gang hat

¹⁾ Anmerkung: Die Bestimmung dieses Gesteins wurde nach einer eingesendeten, allerdings stark zersetzten Probe von Herrn C. v. John nach einem Dünnschliff vorgenommen.

die Richtung N. 30° W. bis S. 30° O. und fällt beinahe senkrecht. Die alte Grube ist ziemlich weitläufig. 25 Meter vom Eingange des fast horizontal getriebenen Hauptstollens ist ein 12 Meter tiefer Schacht; in diesem Schachte, der, als ich ihn sah, einen Meter Wasser hatte, wurde im Jahre 1879 etwas Gold gefunden; 25 Meter weiter, wo ein senkrechter Schacht hinaufsteigt, geht man 2 Meter hinunter, 56 Meter weiter steigt man etwas, 29 Meter weiter geht man wieder hinab und 6 Meter weiter (141 vom Eingange) erreicht man das Ende. Dieser Hauptstollen ist am Eingange 3 Fuss breit und 10 Fuss hoch; ungefähr 70 Meter vom Eingange ist er nur 1½ Fuss breit und an einer anderen Stelle nur 2 Fuss hoch, sonst ist er überall 2 bis 3 Fuss breit und 9 bis 10 Fuss hoch. Die Horizontalstrecken dieser Grube gehen immer in der Richtung der Quarzader N. 30° W. bis S. 30° O. An den Seiten des Stollens bemerkte ich von Eisenoxyd braun gefärbte Krystalle schwefelsauren Kalkes, rothen Eisensand, und am Ende des Stollens Brauneisenstein. Oberhalb des Hauptstollens sind zwei halbverschüttete Eingänge anderer Stollen und oben auf dem Bergrücken ungefähr 120 Fuss höher als der Haupteingang der Grube ist ein senkrechter Schacht im Gneiss abgeteuft und ausgehöhlt worden. Dieser Schacht hat über 50 Fuss im Durchmesser. 400 Meter von der alten Grube in der Richtung N. 83° W. sind noch zwei verschüttete Schächte und in der Richtung S. 61° O. zwei andere gleichfalls verschüttet. Der Gneiss ist hier fast überall frei und unbedeckt, nur an einigen Orten sind kleine Partien von darauf hängenden Schiefeln zu sehen. Die goldführenden Gänge der alten Grube sitzen nicht, wie Herr Hübel mittheilte (Jahrbuch d. geol. R.-A. Bd. XXXI, pag. 172) im Glimmerschiefer auf, sondern immer im Gneiss. Nur die in neueren Zeiten versuchsweise betriebenen goldführenden Gänge in der Nähe der alten Grube setzen in Schiefeln auf. In den Bächen der umliegenden Thäler hat man vor einigen Jahren auch Schürfarbeiten unternommen; z. B. im Noghunder Flussbette, dicht bei der Asaf-Quelle, wo zwei Quarzadern anstehen, hat man den Fels 10 Fuss tief gesprengt, nur um einen schön glänzenden Eisenkies, den man sich als Gold vorstellte, zu erbeuten. Einige Maulthier-Ladungen dieser Eisenkiese wurden nach Teherân gesandt; der mit den Arbeiten betraute Regierungsbeamte war sehr überrascht, als man ihm telegraphisch mittheilte, dass sein Gold Eisen wäre und dass er doch die Arbeiten einstellen möchte.

Nordwestlich von Bildâr steht Gneiss nicht mehr an, er wird dort von Schiefeln und diese wieder von Kalken und Sandsteinen bedeckt. Einige Miles von Bildâr bei Schandîz sind Marmorbrüche in Kalksinter-Bildungen, welche denen von Daschkèsèn zwischen Tauris und Marâgha sehr ähnlich sind. Noch weiter nach Nordwesten bei Firîzî kommt Steinkohle im Sandstein vor. Bis hinter Seidâbâd sind die Berge Sandsteine und jüngere Kalke. Dann bei Schefiâbâd stehen Schichten eines hellfarbigen harten, vermuthlich trachytischen Tuffes an, die 20° nach N. fallen und N. 40° W. bis S. 40° O. streichen. Dann folgen wieder Kalke und bei Gulschanâbâd rothe Mergel, Conglomerate und Gyps. Von Chalalû an geht man über aus jenen hellen Tuffen und ähnlichen Gesteinen bestehenden Schichten. Die Kûh i Daulch-, Heidarî, die Sumbek-, Gerâb- und Aschug-Spitzen bestehen auch aus diesem Gestein,

das jedoch verschieden gefärbt ist, grau, bläulich und röthlich. Dann folgen Conglomerate und Sandsteine, und von dort bis zum Gebirge mit den Türkis-Minen wechsellagern Kalke und Schiefer, die oft von einem hellgrünlichen, quarzhaltigen anscheinend klastischen Gestein durchsetzt sind, während die Berge nach Westen zu aus mannigfaltigen Gesteinen der Trachytfamilie bestehen, unter welchen sich ein Hornblendeandesit befindet.

B. Abstecher nach Bâr, von Nischâpûr aus.

Bis Mihrâbâd geht es über Löss, Kies. Bei Mihrâbâd sah ich Nummulitenkalke, rothe Sandsteine, rothe Sandsteinschiefer und Basalte, sowie Gyps. Nach Beobachtungen nördlich von Bachschan scheinen dort die Basalte auf dem rothen Sandstein zu liegen und ihrerseits stellenweise von den rothen Sandsteinschiefern bedeckt zu werden.

Zwischen Bachschan und Abqû liegen grosse Conglomerat-Blöcke. Diese Blöcke sind nicht von den Bergen heruntergebracht worden, da sie dann gewiss in Stücke gefallen wären. Sie müssen hier das Hangende von lockeren, mit der Zeit weggewaschenen Mergelschichten gebildet haben. Die Berge nördlich von hier sind sehr steil. Nicht weit von Abqû grenzt die Gypsformation an rothe schiefrige Sandsteine; wahrscheinlich geht zwischen diesen Bildungen eine Störung durch. Jene rothen Sandsteinschiefer und die sie überlagernden Kalke sind aber concordant und fallen hier nach Norden, während der Gyps sich im Süden der genannten Ablagerungen befindet. Bei Malachderreh sind Nummulitenkalke, die von einem röthlichgrauen Trachyt von feinkörniger Beschaffenheit durchbrochen und bedeckt werden. Auf den Kalken hängt die Gypsformation mit dem Salzstocke von Abqû. Unter den Kalken liegen Schichten von jenen rothen Sandsteinschiefern, die eine ziemlich hohe Bergkette bilden und sich östlich bis Mihrâbâd hinziehen.

Von Malachderreh bis Bâr geht man den Bârfluss hinauf. Der Fluss bahnt sich seinen Weg durch die Berge rechtwinklig zur Axis (N. 65° W. bis S. 65° O.) derselben. Kurz hinter Malachderreh sind Nummulitenkalke, die auf Schiefer hängen. Etwas weiter hängen rothe Sandsteine auf Schiefer. Die Sandsteinschichten sind gestört und von einem basaltischen dunkelfarbigen Eruptivgestein durchbrochen. Bei Tâghun bilden Nummulitenkalke das Liegende der rothen Sandsteine. An andern Orten ruhen gelbe Sandsteine auf wellig geschichteten Nummulitenkalken. Die hohen Berge um Bâr herum bestehen aus Kalken, die auf Schiefer hängen. In den Schiefen sind verlassene Blei- und Kupfergruben. In den Kalken befinden sich die Quellen von den Bâr- und Safid-Rûd-Flüssen. Westlich von Bâr sind die Schieferschichten unbedeckt; der Kâtsch-Pass führt über Schiefer. Dann stehen die Kalke wieder an; Sandsteine und Conglomerate hängen auf denselben. Diese Schichten sind oft gestört und knieförmig gebrochen, wie derartige Knickungen beispielsweise bei Teng i bôlâ zu beobachten sind, wobei die Conglomerate den obersten, die Sandsteine den mittleren und die Kalke den tiefsten Platz in dieser Schichtenreihe annehmen. Hinter Mârûs fängt die Gypsformation wieder an.