

N<sup>o</sup>. 6.



1884.

## Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung am 4. März 1884.

---

**Inhalt.** Vorgänge an der Anstalt. — Vorträge: Dr. E. Tietze. Das Vorkommen der Türkise bei Nischapur in Persien. Dr. A. Bittner. Aus den Salzburger Kalkhohegebirgen. Zur Stellung der Hallettätter Kalk. Dr. K. Frauscher. Eocäne Fossilien aus Mattsee. — Literatur-Notizen: F. Löwl, A. Rzebak, A. Makowski, J. Bachmann, J. Blaas, Jahrbuch der k. k. Reichsanstalt.

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

---

### Vorgänge an der Anstalt.

Herr Director Hofrath Franz von Hauer wurde von dem naturforschenden Verein in Brünn zum Ehrenmitglied ernannt.

### Vorträge.

**Dr. E. Tietze.** Das Vorkommen der Türkise bei Nischapur in Persien.

Als ich meine Zusammenstellung über die Mineralreichthümer Persiens machte (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1879, pag. 565—658), standen mir gerade bezüglich der altberühmten dortigen Türkise eigene Anschauungen nicht zu Gebote, sondern nur sehr dürftige Literaturangaben. (Siehe Seite 92 und 93 des Aufsatzes.) Einige wesentliche Ergänzungen zu diesen Angaben hat dann bereits Herr General A. H. Schindler in seinem Nachtrag zu meiner Arbeit (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1881, pag. 177) geliefert. Er vervollständigte die von mir gegebene Liste der betreffenden Fundorte in Persien und erwähnte betreffs des Vorkommens von Nischapur, welches wohl als der wichtigste Fundort des in Rede stehenden Minerals auf der ganzen Welt bezeichnet werden muss, dass die Ausbeute daselbst nicht gar so in Verfall gerathen sei, als ich angenommen hatte.

Dass z. B. der englische General Goldsmid<sup>1)</sup> (journ. of the geogr. soc. London 1874, pag. 202) in Nischapur selbst keinen des Ankaufs werthen Türkis erhalten konnte, hat, wie Schindler sagte, seinen Grund darin, dass die meisten Türkise gar nicht von Nischapur aus in den Handel kommen und die guten Stücke sofort exportirt werden und zwar über Meschhed, wo die meisten Händler mit diesen

---

<sup>1)</sup> Ich stützte mich auf Goldsmid's und Khanykoff's Angaben.

Steinen wohnen. Aus letzterem Umstand erklärt sich auch, nebenbei bemerkt, dass Meschhed in einigen Handbüchern der Mineralogie als Hauptfundort des orientalischen Türkis angegeben erscheint, während der wirkliche Fundort doch etwa 15 geographische Meilen weiter westlich gelegen ist.

Nach der Erzählung eines persischen Händlers, die Schindler mittheilt, würden vor Kurzem in Meschhed noch immer für 400.000 Mark Türkise jährlich auf den Markt gekommen sein. Wer sich einige Zeit in Persien aufgehalten hat, lernt allerdings den Angaben der Perser einiges Misstrauen entgegenzubringen, weil er weiss, dass der Perser, wenn schon nicht im Hinblick auf irgend einen Vortheil oder aus Prahlerei, so doch wenigstens aus Gewohnheit es mit der Wahrheit nicht sehr genau nimmt. Deshalb mag die Richtigkeit jener Erzählung auf sich beruhen gelassen werden. Jedenfalls erhielt ich später aus Nischapur einen Brief des Herrn Schindler, datirt vom 12. April 1883, in welchem er auf Grund wohl genauerer Informationen mir schrieb, dass seit 4 Jahren keine nennenswerthen Mengen von Türkisen von dort in den Handel gekommen seien, eine Angabe, die sich an die Mittheilungen früherer Reisender besser anschliesst als jene Erzählung des Kaufmannes aus Meschhed. Doch wurde meines Wissens nie und von Niemandem in Abrede gestellt, dass überhaupt bei Nischapur noch Türkise gewonnen würden.

Vor kurzer Zeit beabsichtigte nun die persische Regierung, die Ausbeute der Minen von Nischapur zu heben und gleichzeitig auch der Staats- oder königlichen Casse dadurch einen Vortheil zuzuwenden, dass sie die Gruben auf eigene Rechnung oder vielleicht besser gesagt, unter eigener Aufsicht betreiben liess. Die Ausbeute der Türkise sollte als ein Monopol der Regierung aufgefasst werden, und Herr General Schindler wurde mit der Aufgabe betraut, diese Ausbeutung zu leiten und zu controliren.

Derselbe hat dabei mit nicht geringen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt. Selbstverständlich wollten sich die bisherigen Händler und diejenigen, welche auf Grund einer langen Gewöhnung für billigen Pacht ein Anrecht auf die Gruben zu haben glaubten, nicht ohne Weiteres in ihrem Besitz oder in der Ausübung ihrer bisherigen Manipulationen stören lassen und der Herr General hatte bisweilen nöthig, die Intervention von Militär in Anspruch zu nehmen. Doch gelang es, wie es scheint, einen leidlichen Zustand zu schaffen und die Ausbeute der Türkise energisch und mit einigem Vortheil für die Regierung zu betreiben. Ungefähr ein Jahr wurde in dieser Weise gearbeitet und laut einer Mittheilung, die ich von Herrn Schindler darüber erhielt, wenn ich recht verstehe, für nahezu 20.000 Toman (200.000 Franken) Türkise bei dieser Gelegenheit gewonnen und nach Teheran geschickt.

Doch scheinen irgend welche Umstände eingetreten zu sein, welche die persische Regierung bewogen, auf den eigenen Betrieb der Minen wieder zu verzichten und dieselben lieber zu verpachten; die Dienste Schindler's wurden für eine andere, wichtigere Aufgabe benöthigt (es ist der Bau einer fahrbaren Strasse von Teheran nach Mohammerah am persischen Golf in Aussicht genommen) und die Leitung der Gruben ist schliesslich eine Vertrauensstellung, die man

in richtiger Erkenntniss der Verhältnisse wohl lieber der Zuverlässigkeit eines Europäers als Einheimischen überlässt. Ueberhaupt ist Unbeständigkeit einer der merkwürdigsten Züge der persischen Regierungs-massregeln und selten wird eine begonnene Unternehmung mit Ernst und Consequenz zu Ende geführt.

Als ich von der Mission des Herrn Schindler Nachricht erhielt, wendete ich mich sofort an denselben mit der Bitte, einige für die Art des Vorkommens der Türkise bezeichnende Stücke an die geologische Reichsanstalt einzusenden. Dazu veranlasste mich ausser dem Interesse für die Sammlungen der Anstalt vornehmlich der Umstand, dass die bisher vorliegenden Angaben über die Natur des Gesteins, mit welchem der Türkis verknüpft auftritt, sich stark widersprechen und deshalb nach jeder Richtung hin unsicher schienen.

In den Lehrbüchern der Mineralogie von Quenstedt (Tübingen 1863, pag. 473) und von Naumann (10. Auflage, Leipzig 1877, pag. 472) findet sich beispielsweise die Meinung wiedergegeben, dass der Türkis von Meschhed (Nischapur) im Kieselschiefer vorkomme, dass also sein Auftreten ein ähnliches sei, wie das der bekanntlich minder werthvollen Vorkommnisse in Schlesien (Jordansmühle). Khanikoff (mémoire sur la partie méridionale de l'Asie centrale, Paris 1862, pag. 91) behauptet, das fragliche Mineral käme bei Nischapur in einem eisenschüssigen Kalkstein vor, Schindler selbst in seiner ersten oben citirten Mittheilung hierüber nannte das Nebengestein der Türkise ein eisenschüssiges Thonsilikat und Fraser hatte vor vielen Jahren (journ. into Khorassan London 1825, vergl. auch die historische Darstellung von Persien, deutsch von Sporschil, Leipzig 1836, 2 Thl. pag. 210) geschrieben, der betreffende Grubenberg bestehe aus einer Porphyrmasse, die mit Thon und Conglomeraten derselben Gebirgsart durchzogen und reichlich mit Eisenoxyden erfüllt sei, sowie an vielen Stellen Eisenglimmer führe. Alle diese Ansichten waren untereinander schwer vereinbar. Nur eingesendete Proben konnten über die Beschaffenheit des Muttergesteins der Türkise Aufschluss geben.

Herr General Schindler, der, auf einer kurzen Urlaubsreise nach Europa begriffen, vor einigen Tagen in Wien eingetroffen ist, hatte nun die grosse Freundlichkeit, uns einige höchst werthvolle und überaus lehrreiche Stufen von Nischapur mitzubringen, welche hier vorgelegt werden können. Aus der Betrachtung dieser Stufen geht unter Berücksichtigung einiger anderer noch zu erwähnender Gründe mit ziemlicher Sicherheit hervor, dass das Muttergestein der fraglichen Türkise ein porphyrisch ausgebildeter Trachyt ist, dass also die ältere Beschreibung Fraser's der Wahrheit am nächsten kam.

Der Türkis tritt vielfach in nicht sehr dicken, 2 bis 4 oder höchstens 6 Millimeter starken Gängen in einer aus kantigen Fragmenten des Trachyts bestehenden Breccie auf. Bisweilen erscheint er aber nicht gangartig, sondern in unregelmässig, zum Theil — dem geradlinigen Querschnitt nach zu urtheilen — annähernd ebenflächig begrenzten Partien in der Breccie. In diesem Falle besteht nach den vorliegenden Stücken die Breccie aus kleineren Fragmenten und ist zu vermuthen, dass man es dann mit dem wieder verkitteten Product einer nochmaligen Zertrümmerung der primären Breccie zu thun

habe, in welchem die Reste der Türkisgänge selbst schon vielfach zerstückelt eingeschlossen sind. Endlich findet man den Türkis auch in Form loser Stücke in den Alluvionen der Umgebung des betreffenden Trachytberges. Die Proben, welche diese letztere Art des Vorkommens illustriren, zeigen eine bläulichweisse, stark zersetzte Oberfläche; doch sollen Stücke dieser Art gesammelt werden, welche im angeschliffenen Zustand die schönste blaue Farbe zeigen, die nur von den Händlern gewünscht werden kann.

Die vorliegenden Stücke zeigen theils prächtig blaue, theils blassblaue, theils apfelgrüne, theils sogar dunkelgrüne Färbungen. Bekanntlich werden die tiefblauen Steine am meisten geschätzt, die grünen haben in Persien selbst gar keinen Werth. Man verkauft sie an die Araber und schickt sie deshalb nach Bagdad. Dass die Färbungen des Thonerdephosphats, aus welchem der Türkis besteht, von einem kleinen Kupfergehalt und wohl auch theilweise von Eisenphosphaten herrühren, ist ebenfalls bekannt. Es wird indessen behauptet, dass durch eine gewisse Art der Befettung der Steine, beispielsweise durch längeres Tragen eines Türkisenringes mit dem Stein nach der Innenseite der Hand zu, eine vorübergehende Steigerung der schönen Färbung eintreten kann, wodurch unaufmerksame Käufer für kurze Zeit irregeführt werden können.

Sehr schön gefärbte Stücke liegen uns vor aus den Schächten Ghar i Ardelani und Ghar i der i Kuh. Der letztere Schacht ist der tiefste der im Betrieb gewesenenen. In dem Bereich dieser beiden Schächte ist das gangförmige Vorkommen des Türkis ein sehr ausgesprochenes. Die Gänge sollen bisweilen auf relativ grössere Erstreckung hin ziemlich längs einer Ebene verlaufen, so dass man grössere plattenförmige Stücke erhalten könnte. Da die kleineren Steine, wie sie bei Ringen und dergleichen Schmuckgegenständen verwendet werden, in Europa heute durch die wohlgelungenen bekannten Nachbildungen etwas discreditirt sind, insofern es namentlich bei gefassten Steinen sehr schwer ist, Nachgeahmtes vom Echten zu unterscheiden, so würde die Erzeugung etwas grösserer, plattenförmiger Stücke, welche vielleicht zum Auslegen von Schmuckkästchen oder Tischmosaiken in Verwendung kommen könnten, dem echten Türkis wieder insoweit eine unbestrittene Geltung verschaffen, als es nicht gelingt, Nachahmungen in eben solchen Dimensionen herzustellen.

Von den Gruben Abdur resaki und Ghar i Achmedi liegen uns Türkise vor, welche in unregelmässig begrenzten, selten mehr als erbsen- oder bohngrossen Stücken in einer aus zumeist kleineren Elementen bestehenden Breccie mehr oder weniger regellos zerstreut liegen, obschon es bei dem Stücke von Ghar i Achmedi den Anschein hat, als ob die mit Türkisen angereicherte Partie ihrerseits sich wieder gangförmig gegen die grossentheils tauben Partien derselben Breccie abgrenze. Von dem Schachte Ghar i säbs (grüner Schacht) liegen Steine von grüner Färbung vor.

Was das paragenetische Verhalten des Türkis von Nischapur anlangt, so darf der Türkis zweifellos als das jüngste Mineralgebilde innerhalb der Massen seiner Umgebung betrachtet werden. Die einzelnen kantigen Fragmente des Trachyts sind untereinander

verkittet durch dunkelbraun gefärbte Partien von phosphorhaltigem Brauneisenstein, welcher auch gangförmig die Breccie durchsetzt. In wenig auffälliger Weise sieht man darin stellenweise sehr kleine Schüppchen eines glänzenden Minerals ausgeschieden, welches wohl als schuppiger Eisenglimmer aufzufassen ist. Innerhalb dieser unter Umständen etwa einen Centimeter breiten Gänge von Brauneisenstein entwickeln sich sodann bald vereinzeltere, bald zusammenhängendere Partien von Türkis, die endlich auch zu ganz regelrechten Gängen sich ausbilden, deren Saalbänder aus Brauneisen bestehen. Dabei sieht man aber auch Türkisgänge, welche quer durch Gänge von Brauneisen hindurchsetzen und in ihrer Verlängerung sogar direct durch die einzelnen Trachytstücke ohne Zwischenschiebung von Brauneisenumlüllungen verlaufen. Von dem Ghar i der i kuh liegt ein schönes Handstück vor, welches den derartigen Verlauf eines Ganges sehr deutlich zeigt. Dieser Gang mit seiner Türkisausfüllung muss jünger als die durchsetzten Gänge von Brauneisen sein und entspricht einem Risse, welcher sich in der Gesamtmassse der Breccie gebildet hat, indem er quer sowohl die Trachytfragmente als die sie verkittenden Brauneisenmassen durchsetzte.

Ob ihrerseits die Breccien selbst wieder als Gangbreccien innerhalb einer noch cohärenten Trachytmasse aufzufassen wären, oder ob der ganze Berg nur aus einem Trümmergestein besteht, könnte natürlich nur durch genauere Untersuchungen an Ort und Stelle entschieden werden. Der Umstand indessen, dass anscheinend überall in dem betreffenden Berge Türkise gefunden werden oder wurden, wie die grosse Zahl der daselbst angelegten alten Schächte beweist (einige 100), spricht jedenfalls dafür, dass der fragliche Trachyt, wenn auch nicht durchgängig zertrümmert und zersetzt, so doch in überaus mannigfaltiger Weise von Regionen der Zertrümmerung und Zersetzung durchschwärmt sein muss, da das Vorkommen der Türkise an solche Regionen gebunden erscheint.

Was nun den Trachyt selbst anlangt, der das Muttergestein der Türkise bildet, so liegen uns allerdings keine unzersetzten Proben vor, es mag auch schwer sein, solche zu erhalten. Es wurde aber ein Stück des Gesteins aus der Türkis führenden Breccie abgeschnitten und ein Dünnschliff davon hergestellt. Herr Baron v. Foullon hatte die Güte, diesen Dünnschliff mikroskopisch zu untersuchen. Er sah dabei, dass die übrigens schon mit freiem Auge erkennbaren Feldspathe des Gesteins in der Veränderung weit vorgeschritten waren, zuweilen aber doch noch genügend viel frische Substanz enthielten, um Polarisationsfarben zu zeigen. Zwillingsstreifung war nicht wahrzunehmen, hingegen traten deutliche Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz hervor. Baron v. Foullon meint daher, man werde kaum fehlgehen, wenn man den Feldspath des Gesteins als Orthoklas bezeichnet.

In frischeren Partien finden sich reichlich bräunliche Glaseinschlüsse, die in einer Art und Weise angeordnet sind, wie man es bei jüngeren Eruptivgesteinen zu sehen gewohnt ist. Das Zersetzungsproduct ist ein kaolinartiges. Die Grundmasse zeigte sich in der untersuchten Probe zum grössten Theil durch Brauneisen verdrängt,

nur Feldspathleisten sind in grösserer Menge erhalten, die von den porphyrisch ausgeschiedenen nur in der Grösse verschieden sind.

Mitten in einer Partie von Eisenoxydhydrat sah Herr Foullon ein kleines Quarzkörnchen. Da dasselbe auch Glaseinschlüsse von gleicher Farbe wie der Feldspath enthielt, so dürfte kaum zu bezweifeln sein, dass Quarz als primärer Bestandtheil vorhanden war. Schon Schindler (l. c.) sprach übrigens davon, dass das „eisen-schüssige Thonsilikat“, als welches er damals das Muttergestein der Türkise bezeichnete, „etwas freien Quarz in fast mikroskopischen Körnchen“ führe.

Ein interessantes Ergebniss der mikroskopischen Untersuchung war, dass der Türkis ausser den Klüften und Sprüngen des Gesteins auch Räume erfüllt, welche der Form nach zu urtheilen früher von Feldspath eingenommen waren, so dass Pseudomorphosen von Türkis nach Feldspath vorhanden sind. Der Türkis selbst erscheint ein durchfallendes Licht nicht mehr blau, sondern schmutzig gelblich-weiss. Er besteht aus winzigen Blättchen und Körnchen und zeigt Aggregatpolarisation und in einzelnen Partien auch sehr hübsch das wandelnde schwarze Kreuz.

Dass man es mit einem zersetzten Eruptivgestein zu thun habe, geht aus diesen Angaben wohl genügend hervor, dass dabei die Wahrscheinlichkeit für ein jüngeres Eruptivgestein, also unter den obwaltenden Verhältnissen für einen Trachyt spricht, mag aus dem Vorhandensein und der Art der Vertheilung der Glaseinschlüsse geschlossen werden. Diese Wahrscheinlichkeit wird sehr gesteigert durch die ganze Art des Auftretens des fraglichen Gesteins.

Der Ort seines Vorkommens befindet sich nämlich auf der Südseite der aus älteren Gesteinen gebildeten Gebirgsketten, welche im Norden der Provinz Chorassan die östliche Fortsetzung des Albursgebirges und dessen Verbindung mit dem afghanischen Paropamisus bilden. Ich habe bei früheren Gelegenheiten nachgewiesen, dass der Südrand des Albur auf weite Erstreckungen hin von Trachytzügen begleitet wird, und dass diese Trachytzüge sich auch in das Gebiet der grossen nordost-persischen Salzwüste hinein erstrecken, an deren nordöstlichem Rande Nischapur gelegen ist. Ich habe gleichfalls gezeigt, dass diese Trachyteruptionen in vielfacher Verknüpfung mit tertiären Schichten vorkommen, unter welchen letzteren die miocäne persische Salzformation eine hervorragende Rolle spielt. Nun aber ist das Vorkommen dieser Salzformation auch bei Nischapur bekannt. In meiner Arbeit über die Mineralreichthümer Persiens (pag. 11 des Aufsatzes) wurden die diesbezüglichen Angaben von K h a n y k o f f (l. c.) und von Conolly (journey overland to North India, London 1834) mitgetheilt. Schindler (Zeitschr. d. Ges. für Erdkunde, Berlin, 12. Bd., pag. 225 und Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1881, pag. 176) hat diese Angaben bestätigt und ergänzt. Das Eruptivgestein, dessen Spaltenausfüllungen den Türkis beherbergen, scheint nun allerdings jene Salzformation nicht direct zu durchbrechen, sondern, wie Herr Schindler mir mittheilt, von Nummulitenkalken zunächst umgeben zu sein, allein immerhin ist auch dies eine Vergesellschaftung mit

tertiären Gebilden, welche die Deutung des Gesteins als Trachyt zulässig erscheinen lässt.

Dazu kommt noch der Umstand, dass die Trachyte Persiens, wie das theilweise schon mit freiem Auge erkannt werden kann, und wie das insbesondere die Untersuchungen von Blaas an den von mir mitgebrachten Gesteinsproben gelehrt haben, vielfach Apatit enthalten. Die Entstehung eines Phosphates, wie der Türkis es ist, könnte also sehr leicht auf die Zersetzung von Apatiten zurückgeführt werden, wenn wir für das Muttergestein der Türkise an einen apatitführenden Trachyt denken, während sonst die Frage nach der Herkunft des Phosphorsäuregehalts der Türkise uns in Verlegenheit bringen würde.

Dem Gesagten zufolge würde also das geologische Auftreten der Türkise bei Nischapur noch am meisten Uebereinstimmung zeigen mit dem der Türkise vom Megara-Thal am Sinai, wo der Türkis mit schaligem Brauneisenerz auf Klüften eines Porphyrs gefunden werden soll. Die Art des Auftretens wäre aber gänzlich verschieden von dem Vorkommen des besprochenen Minerals in den Kiesel-schiefern Schlesiens.

Wir können nicht umhin, Herrn General Schindler, der uns auch eine weitere Beschreibung der Gegend von Nischapur und Mesched in Aussicht gestellt hat, für die Mittheilung der vorliegenden interessanten Stücke unseren wärmsten Dank auszusprechen.

A. Bittner. Aus den Salzburger Kalkhochgebirgen. — Zur Stellung der Hallstätter Kalke. (Fortsetzung aus Nr. 5 der Verhandl.)

Den denkbar schärfsten Gegensatz zu den verworrenen Lagerungsverhältnissen des unteren Lammergebietes bilden die im Süden und Südwesten anstossenden mächtigen, starren Kalkmassen des Tänn- und Hagengebirges mit ihrer flachen und ruhigen Lagerung, welche mit Ausnahme localer Brüche nur am Nordgehänge etwas steilerem Einfallen gegen NNO Platz macht. Wenn man aber erwarten würde, am Südfusse dieser so ruhig gelagerten Kalkhochgebirge allenthalben die im Lammergebiete so ungewöhnlich durcheinandergeworfenen älteren Triasgebilde in ruhiger Lage und in ungestörten Profilen wiederzufinden, so wird man, wenigstens was das Tännengebirge anbelangt, abermals enttäuscht. Als der geeigneteste Punkt, um am Südabhänge des Tännengebirges zu einem regelrechten Profile zu gelangen, erscheint von Ferne gesehen die Abdachung des Hohen Thrones mit den weithin sichtbaren grünen Alpenweiden der Ellmau-Alpe. Man hat hier, aus der Gegend von Lampersbach aufsteigend, zunächst schöne Aufschlüsse im Werfener Schiefer, darüber eine nicht allzu mächtige Felsmasse schwarzer Guttensteiner Kalke, sodann in geringer Mächtigkeit dünn-schiefriges mergeliges Gestein, das glänzende Fischschuppen-trümmerchen führt, in Verbindung mit knolligen Hornsteinkalken, welche ganz den Typus der niederösterreichischen Reifinger Kalke besitzen, und endlich eine ansehnlich mächtige Schichtfolge von dunkel-schwarzen, bröcklig schiefrigen Mergeln, die ganz gewiss den *Halobia-rugosa*-Schiefern entsprechen, obschon ich gerade hier nichts von Petrefacten darin gesehen habe. Alles verflücht gegen NNO. Man ist

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: [1884](#)

Autor(en)/Author(s): Tietze Emil

Artikel/Article: [Das Vorkommen der Türkise bei Nischapur in Persien 93-99](#)