

Beiträge zur Kenntniss des tunisischen Atlas.

Von

A. Baltzer in Bern.

Mit Tafel III.

Das tunisische Bergland. Die Oberfläche Tunisiens mit 129 318 qkm besteht zum grösseren Theil aus Bergland, sodann aus grossen fruchtbaren Ebenen, wie das Sahel an der Ostküste von Hammamet bis Gabes, endlich aus Chotts und Sebkas (Salzseen). Ebenen entwickeln sich ausser an der Küste besonders auch dort, wo die Flüsse sich dem Meer zuwenden, z. B. im unteren Lauf des Medjerda- und Milianeflusses bei Tunis; auch im Innern giebt es steppenartige Flächen.

Eine geologische Gliederung des Berglandes ist sowohl wegen der mangelhaften Karten¹, wie wegen der unvollständigen geologischen Untersuchung noch nicht möglich.

Wenn auch das tunisische Bergland die Fortsetzung des algerischen ist, so sind doch die bekannten Gliederungen von

¹ Es existirt eine „Carte de la Tunisie“ in 1 : 800 000 und eine Anzahl Blätter der „Carte de Reconnaissance“ in 1 : 200 000. Beide sind für geologische Zwecke ungenügend; brauchbar ist dagegen die „Carte topographique de la Tunisie“ in 1 : 50 000, von der aber nur ganz wenige Blätter erschienen sind. — Eine geologische Karte existirt noch nicht, doch steht eine solche auf Grundlage der ersterwähnten Karte in Aussicht: „Carte géologique provisoire de la régence de Tunis in 1 : 800 000 par F. AUBERT, Ingénieur des Mines.“ Seit ca. 4 Jahren besteht in Tunis ein Service des Mines mit Laboratorium und Sammlung, an dem gegenwärtig die Herren BERTHIER und GAUTHIER als Beamte fungiren. Ich benutze die Gelegenheit, diesen Herren für die freundliche Aufnahme zu danken.

RECLUS und WAHL geologisch genommen hier noch weniger brauchbar wie dort, da sich die Gegensätze hier noch mehr verwischen¹. Für unseren orientirenden Zweck mag folgende Übersicht genügen:

1) Nördliche Zone, ca. 160 km lang und 60 km breit, begrenzt vom Mittelmeer im Norden und dem Medjerdafluss im Süden, die Fortsetzung des „kleinen Atlas“. Die bedeutendsten Ketten sind die Khroumirberge mit ihren viel versprechenden Korkeichenwäldern², die Nefzasberge mit ihren Erzen und die Mogodsberge, welche im Cap Blanc bei Bizerta endigen. Höchste Punkte Djebel (= Berg) Bir (1034 m) und Dj. Ghorra (1202 m). Die Ketten streichen nicht mehr wie der algerische kleine Atlas WO., sondern SW.—NO.

2) Mittlere Zone, mit ca. 300 km grösster Länge und ca. 150 km Breite, die Fortsetzung des „grossen Atlas“. Nach M. CAZENEUVE³ und M. LALLEMANT verläuft eine Central-kette, vom Dj. Doukkan (1675 m) herkommend, über Dj. Hallouk (1445 m), Dj. Houbib, Dj. Mehrarni (1305 m), Hamada della Kessera und weiter nordostwärts. Der Hallouk soll eine Art Knotenpunkt bilden, von dem aus eine Kette nordwärts der algerischen Grenze bis Kef läuft und dann nordöstlich sich dreht, eine andere nach S. abzweigt und dann nach NO. umbiegt. Die Karte (auch die algerische) zeigt keine solche Verzweigung, sondern eine Menge ungefähr paralleler Bergzüge; auch geologisch ist sie unwahrscheinlich. Die genannte Centalkette ist auch nicht überall kettenförmig, sondern, z. B. bei Tebessa und Maktar, plateauartig; sie wird es erst weiter östlich, etwa so wie der Plattenjura in den Kettenjura übergeht. Etwas südwestlich vom Djoukar (vergl. immer die Carte de la Tunisie in 1 : 800 000) beginnt eine wohldefinierte, mir aus eigener Anschauung bekannte Jurakette 2. Ordnung (nach THURMANN'S Nomenclatur der schweizerischen Juraketten), welche über den Zaghouan und Resas bis zum bou

¹ Vergl. über die Mängel der algerischen Eintheilung: „das Atlasgebirge Algeriens“ von A. ROTHPLETZ, in PETERMANN'S Mittheilungen Tom. XXX. 1890. p. 188.

² 80 000 ha in ganz Tunisien. Bei Feriana ein Stamm von 7½ m Umfang.

³ Notice sur le Climat de la Tunisie (officieller Rapport).

Kournine streicht. Dieselbe verdient allerdings auch aus geologischen Gründen den Namen Centalkette vollkommen und ihre Tektonik ist es, welche den Hauptgegenstand dieser Arbeit bildet. Sie streicht anfangs nahezu SW.—NO., krümmt sich aber am Ende etwas gegen N. Als ihr geologisches Ende betrachte ich den bou Kournine (siehe die Begründung weiter unten). Ausser diesem Hauptzug existiren noch eine Menge Nebenzüge (in einem derselben liegt der hohe Dj. Chambi mit 1590 m), die vorzugsweise der Kreide- und Tertiärformation angehören. Die Südgrenze der mittleren Zone dürfte (nur sehr ungefähr) durch die Orte Negrine, Feriana, Kasserine, Sbeitla und Kairouan zu bezeichnen sein:

Charakteristisch ist das allgemeine Streichen der Ketten nach NO., ihr Aufhören an der Ebene von Kairouan, wobei die Tendenz hervortritt, nach N. abzubiegen und an der genannten Ebene etwa so abzusetzen, wie die Juraketten an der schweizerischen Ebene.

3) Die südliche Zone. Dieselbe wird südlich und westlich von der Depression der Chotts, östlich vom Sahel begrenzt, ist bedeutend kürzer wie die beiden anderen Zonen, besitzt im W. eine Breite von ca. 70 km, verbreitert sich aber auffallend nach O., indem die südlichen Züge WO.-Streichen annehmen und dadurch die ganze Zone etwas strahlenförmig auseinandergeht. Aber auch hier findet gegen die Ebene des Sahels hin eine auffallende Richtungsänderung statt: so hat der Dj. Nasser Allah NS.-Richtung, ohne dass anscheinend an ein Erosionsgebirge gedacht werden kann.

Diese drei Zonen bieten noch ein weites Feld für stratigraphisch-tektonische Untersuchungen.

Dass wir es im gesammten tunisischen Bergland mit einem ausgesprochenen Faltungsgebiet zu thun haben, geht schon aus dem Gesagten hervor, vielfach erkennt man antiklinale oder isoklinale Ketten. Auf einem Gesamtdurchschnitt von Tabarka bis zu den Chotts (320 km) müssen etwa 25 Ketten angenommen werden, d. h. mehr als das Doppelte wie in unserem Jura. Es scheint, dass diese Falten in gewissen Gebieten flach und in die Breite gezogen sind und in Verbindung mit Brüchen, auf die auch die nicht seltenen Thermen hindeuten, Veranlassung zu plateauartigem Hoch-

relief geben, wie z. B. bei Maktar (Hamada el Kessera). Unverkennbar ist in einem Theil der Centalkette ein Überfallen der Falten nach NW.

Während der kleine Atlas in Algerien WO. streicht, wie auch ROTHPLETZ (l. c.) hervorhebt, streicht er in Tunisien dem grossen Atlas conform SW.—NO.; der grosse Atlas behält seine SW.—NO.-Richtung in Tunisien bei, biegt aber am äussersten Ende nach N. zu um, die südlichsten Falten (entsprechend unserer südlichen Zone) zeigen an den tunisischen Chotts wieder die Tendenz nach O. zu streichen. So öffnet sich also der Gesamtt Atlas fächerförmig nach O. und zeigt ein ähnliches Verhalten wie die Alpen, deren Züge nach O., wie SUESS betonte, auseinandergehen.

Die Faltung hat in Tunisien sowohl miocäne als pliocäne Schichten noch ergriffen, hat also im Pliocän noch angedauert. Vielleicht war die Faltung des grossen Atlas die jüngere und ist das Ostende des kleinen Atlas durch sie beeinflusst und gleichsam umgeprägt worden.

Die Flüsse erweisen sich, mit Ausnahme der südlichen Zone, im Ganzen viel stärker durch den Lauf der Ketten beeinflusst wie in unserem Jura und stärker als im kleinen algerischen Atlas, der mehr Querthäler aufweist. Im grossen algerischen Atlas tritt grösste Abhängigkeit von der Tektonik hervor, was alles auch für raschere, intensivere und jüngere Faltung des grossen Atlas zu sprechen scheint.

Den Eindruck, den ich von den Gipfeln des Zaghouan, Resas und bou Kournine erhielt, möchte ich noch hervorheben. Die reinere Luft gestattet dort Weitblicke bis zu 150 und 180 km; eigenthümliche Beleuchtungseffecte bieten die grossen Ebenen, aus denen oft scharfgeschnittene niedrige Gräte inselartig hervorragen. Vor Allem aber ist das Landschaftsbild bedingt durch die zahllosen Djebels oder Ketten, die wie Welle auf Welle aufeinanderfolgen bis zum fernsten Horizont. Das Bild erinnert an unseren Jura, ist aber viel ausgedehnter und grossartiger, die Falten sind lockerer und isolirter, sie setzen sich nicht auf längere Strecken fort, grosse Ebenen und breitere Thäler schieben sich ein. Eine Falte taucht auf, die andere unter, oft nicht in gleicher Richtung, sondern verschoben. Man vermisst in diesem Bilde

grosse deutliche weithin zu verfolgende beherrschende Ketten. Der geographischen Gliederung sowohl wie der geologischen Untersuchung bleibt hier noch ein weites Feld offen.

Die Zaghouankette.

Topographie.

Von Tunis aus sieht man im S., 50 km in der Luftlinie entfernt, ein felsiges Gebirge von charakteristischer Gestaltung. Dasselbe steigt mauerartig aus der Ebene des Milianeflusses und aus niedrigem Hügellande bis zu 1300 m beherrschend empor. Die schön geschwungene Gratlinie mit ihren Horn- und Kopfformen, nackte, oft senkrechte Abstürze zeichnen dasselbe aus; seine Länge beträgt ca. 13 km, Richtung SW.—NO. Nach SW. folgt der Dj. Koheul (der bei obiger Länge nicht inbegriffen ist), dann, durch eine Depression weit getrennt, aber geologisch zugehörig, Dj. Djoukar und Dj. Fkirine; nach NO. legt sich die Ebene des Begraflusses vor; so steht der Zaghouan inselartig in der Landschaft da.

Erster Abschnitt bis zu den beiden Hauptspitzen. Der Hauptkamm beginnt bei dem pittoresk am NO.-Ende gelegenen Flecken Zaghouan, schwingt sich rasch in einer mächtigen, weithin sichtbaren Wand empor und setzt sich mauerartig in wilden Zacken und Hörnern fort. In einer Einschartung liegt der nur von der Rückseite zugängliche Poste optique¹. Von hier erhebt sich der zerrissene und geschluchtete Kamm zum Felskopf des Kef² el Orma und steigt sodann in steilem Anlauf zu den beiden höchsten im zweiten Drittel des Gebirges liegenden Gipfeln, dem helmförmigen Ras el Gassa S'rira³ (1294,99) und dem Ras el

¹ Der Zaghouan (Mons Zeugitanis) war seit dem Alterthum wegen seiner beherrschenden Lage ein strategischer Punkt. Daher haben auch die Franzosen auf seinem Kamm einen Poste optique und beim Ort Zaghouan einen Militärposten etablirt. In der Schlacht bei Zaghouan wurden 1881 (wo die Occupation stattfand) 8000 Araber zersprengt.

² Kef wie auch Ras bedeuten felsiger Kopf.

³ Ich verdanke die Nomenclatur Herrn Bergwerksbesitzer BOUSSAND; Blatt Tunis in 1 : 200 000 ist für den Zaghouan unzulänglich. Beide Höhenangaben verdanke ich Herrn Geometer GARNIER nach dessen neuester Vermessung. Der Ras el Gassa Kbira oder Grand Pik ist trigonometrischer Punkt. Die andere Spitze wurde von mir am 7. Januar dieses Jahres mit

Gassa Kbira (1294,90) empor. Letzterer fällt in jähren Wänden gegen Osten ab; nach NW. senkt er sich weniger steil zum 450 m niedrigeren Col Bourzen, der bedeutendsten Einsattelung der ganzen Kette.

Der Hauptkamm bildet wie gesagt auf ungefähr die Hälfte seiner Länge eine nach beiden Seiten abstürzende Mauer, die aus einem Sockel von ca. 250 m emporwächst (auf der Ostseite niedriger). Bedeutendere Erosionsgräbe setzen sich am Fuss der Mauer am NO.-Ende und unten beim Poste optique auf der SO.-Seite und in ca. östlicher Richtung verlaufend an. Letztere Rippe ist im Folgenden wegen der röthlichen Gesteinsfärbung als Rothbergli bezeichnet.

Im zweiten Abschnitt des Zaghouan gestalten sich die Verhältnisse durch schief zum Streichen gerichtete Erosionsthäler (wo vorher nur wilde Couloirs bestanden) etwas complicirter. Das Relief ist durch die Erosion stark beeinflusst, niedriger und verflachter. Es baut sich auf der NW.-Seite eine breite Terrasse vor, auf der der alte, verfallene Marabout, genannt bou Goubrine, steht. Gegen ihn zieht vom Kef Orma ein Grat herab und eine beträchtliche Schlucht geht von hier gegen den Ras el Gassa S'rira hinauf. Diese überschreitend gelangt man von bou Goubrine aus in die bedeutendste und wichtigste Depression, welche schief zum Streichen und halbmondförmig gekrümmt von N. nach S. das ganze Gebirge durchschneidet. Sie beginnt im N. schluchtartig und bildet weiter oben das muldenförmige Hochthälchen mit dem Camp Boussand oder Minendorf bei ca. 800 m. Zwischen den beiden Hauptspitzen nebst Ausläufern und dem niedrigen, das Camp westlich begrenzenden Felsrücken zieht sie sich langsam zum Col Bourzen (ca. 850 m) empor und fällt dann auf der anderen Seite, östlich vom Grat des Kef M'Ra ou Rajel (d. h. Kopf der Frau und des Mannes) begrenzt, rasch schluchtförmig gegen das in römische Ruinen eingestete Araberdörfchen Sidi Medine el Ala ab. Letztere

Herrn MENAGE bei schwierigen Schneeverhältnissen, Wind und Nebel erstiegen. Temperatur um Mittag $+1,5^{\circ}$ R. Vierjähriger Durchschnitt des Temperaturminimums von Januar und Februar für die tunisische Bergregion: $+1,3$ und $+3,3^{\circ}$ C.; für Tunis selbst $4,3$ und $5,4^{\circ}$ (officieller Rapport).

Schlucht sei als Erzthälchen bezeichnet, da sich in ihr die meisten „Attaques“, Schürfe auf Zinkerze befinden. Westlich des erwähnten niedrigen Felsrückens erhebt sich noch, von ihm durch eine ansehnliche Depression getrennt, der flachgeschichtete und wenig geschartete Felsrücken des Dj. Stah.

Die Gesteinsarten.

Ältere Stufen als jurassische kommen am Zaghouan nicht vor und es gilt dies soweit bekannt überhaupt für das tunisische Bergland, wo Kreide- und Tertiärformation die Hauptrolle spielen.

1) Im Fussgestell der W.-Abstürze (Profil 1, 2 und 3) treten dichte, dickbankige, innen graue, aussen oft gelblich verwitterte und knollige Mergelkalke auf, denen manchmal Mergelschiefer eingelagert sind. Zwischen bou Goubrine und Camp Boussand enthält solcher Kalk Belemnitendurchschnitte¹ und Feuersteinknollen. Scheinbare Mächtigkeit 5—600 m, wirkliche ca. 250 m. ? Dogger.

2) Stets in Verbindung mit 1) tritt der charakteristische Horizont der von Algier her bekannten, in Tunisien von LE MESLE² nachgewiesenen rothen Ammonitenkalke und rothen Mergel des Oxfordien mit *Peltoceras transversarium* etc. auf. Eine Liste der von mir in dieser Stufe und anderwärts gesammelten Versteinerungen kann ich erst nach meiner Rückkehr geben. Die Mächtigkeit ist gering und ziemlich verschieden. Die Oxfordmergel verwittern leicht und bilden kleine Terrassen.

3) Lichtgraue, z. Th. auch dunkler graue, dicht- bis feinkrystallinische dickbankige Kalke mit Marmor- und Erzeinlagerungen. Sie bilden die Hauptmasse des Gebirges und sind noch mächtiger wie die unter 1) aufgezählten Kalke. Umwandlung in Marmor durch mechanische Metamorphose, wie ich sie für die Malmkalke unserer Alpen zuerst nachgewiesen habe³, kommt hier häufig vor. Krystallinischer, ausgezeichnet spaltender Kalkspath tritt an vielen Orten, z. B.

¹ Ich hatte nicht viel Zeit für das Suchen übrig und es kam mir in erster Linie auf die Tektonik an. Lücken und Mängel meiner Arbeit möge man überhaupt mit den äusseren Schwierigkeiten entschuldigen, die Untersuchungen hier zu Lande haben.

² Bull. soc. géol. de France. III. Sér. T. XVIII. p. 210.

³ Vergl. dies. Jahrb. 1877, p. 673.

am Weg unterhalb des Camp Boussand in einer ca. 50 m mächtigen Ablagerung auf. Auch rother Marmor kommt, wie der weisse, in Verbindung mit den Zinkerzen vor. Die Zinkerze (Carbonat und Silicat) treten zumeist auf Schichtfugen und in Verbindung mit diesen auf Klüften auf und zwar in sehr mannigfaltiger Erscheinungsform, begleitet von Bleiglanz, Blende, Baryt, Orthoklas. Der Abbau hat erst seit einigen Jahren begonnen, ich sah etwa 12 Attaques, die aber alleammt wenig tief sind. Das geröstete Erz wird von Tunis nach Antwerpen verschifft und an die belgischen Zinkwerke von Vieille Montagne verkauft¹.

Diese Kalke, früher controvers, werden jetzt, gestützt auf die Fossilfunde von AUBERT und den italienischen Geologen, als tithonisch betrachtet².

4) Dicht bei und oberhalb des Fleckens Zaghouan treten dichte bankförmige Mergelkalke mit Mergelschiefern regelmässig wechsellagernd auf, die sich auch auf der anderen Seite, z. B. in der Nähe des Rothbergli, finden. Ich besitze aus ihnen nur Belemniten und Ammonitenfragmente, aus denen sich wenig machen lässt. Herr LE MESLE und Herr GAUTHIER machen aus ihnen Neocom und Aptien.

Mit noch weniger Sicherheit kann ich unterbringen: dunkelgraue Kalke mit Kieselknollen (auf der SO.-Seite in losen Blöcken beobachtet), feinkörnige eisenschüssige Sandsteine beim Rothbergli. Gelbliche, anstehende Sandsteine östlich von Sidi Medine el Ala und beim Rothbergli dürften zum Tertiär gehören. Trotz dieser Lücken glaube ich doch bezüglich der Tektonik annähernd ins Klare gekommen zu sein.

Tektonik.

Meine tektonische Auffassung des Zaghouangebirges ergibt sich aus den 3 Querprofilen auf Taf. III Fig. 1—3, von denen

¹ Näheres über dieses und andere Erzvorkommen werde ich an anderer Stelle mittheilen.

² LE MESLE (l. c.) führt an nach AUBERT: *Perisphinctes unicomptus*, *Peltoceras Fouqueti* †; nach GEMMELLARO's Bestimmung: *Phylloceras ptychoicum*, *Lythoceras quadrisulcatum*, *Aptychus punctatus*; nach ZAPPI: *Ellipsactinia ellipsoidea* † (die mit † bezeichneten sind am Zaghouan selbst, die anderen in den entsprechenden Schichten am bou Kournine, Resas etc. gefunden).

3 durch das nördliche Ende, 2 etwa in $\frac{1}{3}$ der Länge und 1 durch den südlichen Abschnitt an der Stelle der höchsten Erhebung geht. Besonderen Nachdruck lege ich auf 1, weil hier nach meiner Ansicht der Schlüssel zum Ganzen liegt und dieses Profil noch nicht publicirt worden ist. Hier ist das Innere der Kette natürlich aufgeschlossen und es ergibt sich, dass zwei nach NNW. übergelegte Falten vorliegen. Der Gewölbschenkel der inneren Falte liegt oberhalb des Col Bourzen, wo ihr Scheitel durch flache Oxfordmergel und Kalke vorzüglich markirt ist, der zugehörige Muldentheil befindet sich auf der SO.-Seite, wo die gleiche Stufe (bei Oued Rirane) constatirt wurde. Die äussere (nordwestliche) Falte hat ihren Gewölbschenkel (Luftsattel) bei bou Goubrine; ihr Muldentheil ist in den steiler stehenden Malmkalken bei Camp Bousand zu beobachten. Der Horizont des Oxfordien liegt dementsprechend in sehr verschiedener Höhe. Die beiden Hauptspitzen gehören dem Gewölbtheil der inneren Falte an. Die beste Übersicht dieses Profils giebt die Anhöhe oberhalb des Camp¹.

Beide Falten treten dementsprechend auch im Profil 2 auf, nur sind sie enger aneinander gepresst und haben reducirte Mittelschenkel. Die Mergel des ? Neocom der Nordwestseite sind, nach Maassgabe der Beobachtungen bei Zaghouan, vom Berg abfallend und discordant eingetragen. Von Wichtigkeit wäre es gewesen, das Profil vom Rothbergli aus nach SO. weiter zu begehen, was mir leider die Umstände nicht erlaubten. Die wohlgeschichteten Bänke dieses Grates, in denen ich tertiäre Sandsteine vermüthe, scheinen flache Falten zu besitzen. Ich beobachtete beim Rothberglisattel einen Complex von Mergeln und 10 m mächtigen, gelben und röthlichen Sandsteinen mit auffallend unregelmässigem Streichen und Fallen (an einer Stelle saiger nach S. 27° O. statt normal SW.—NO. streichend; gleich dabei N. 13° O.² mit 30° Westfall, jenseits

¹ Ich spreche Herrn BOUSSAND für die mir im Camp gewährte Gastfreundschaft, wodurch vorliegende Arbeit ermöglicht wurde, sowie auch Herrn MÖRS für sein freundliches Entgegenkommen meinen verbindlichsten Dank aus.

² Alle Angaben corrigirt. Declination in Tunis 13° W. nach Mittheilung des Service des Mines.

des Col wieder normales SO.-Fallen). Diese Verhältnisse erklären sich wohl durch den Widerstand der steifen Malm-bänke, auch ohne Zuhülfenahme einer Faille, wie Herr LE MESLE es thut (vergl. Profil 4), der auch das Fallen der Malmbänke anders auffasst.

Profil 3 zeigt die gleichen zusammengesetzten Falten wie 2. Beim Aufstieg zum Sattel oberhalb Zaghouan (Pfad nach dem Poste optique) stehen zunächst gut aufgeschlossene, hier nicht durch Bergschutt verdeckte Mergel an, dann folgen die compacten jurassischen Mergelkalke; am genannten Sattel wieder Mergelschiefer und Kalke. Die wohlgeschichteten Bänke der Rippe vom Sattel ostwärts scheinen gefaltet zu sein. Tertiär nehme ich hier an nach Beobachtungen zwischen Zaghouan und Hammam Zriba, wo ich das Auftreten rother und grauer Sandsteine mit flachem SO.-Fall constatirte und im Bachbett, ca. $3\frac{1}{2}$ km von Zaghouan entfernt, die Auflagerung derselben flach SO. (in Folge von Wellenbildung auch WNW.) fallenden Sandsteine auf hellgraue dichte Kalke des Malm gut beobachten konnte.

Es erübrigt noch ein Wort über die Verwerfungen zu sagen. Ich nehme auf der NW.-Seite des Zaghouan Verwerfungen, jedenfalls theilweise anormale Verschiebung an der Grenze von Neocom und Jura an, wo die Mergel zwar im Allgemeinen vom Berg abfallen, jedoch auch unter den Jura einzuschiessen scheinen. Ein wirkliches Umbiegen der Mergelschichten aus NW.- in SO.-Fall, wie Herr LE MESLE es in seiner Fig. 2 an der Nymphaea¹ annimmt, habe ich nicht beobachtet. Zeichnet man die Profile, wie ich es gethan habe, soweit es ohne genügende Karte möglich ist, im richtigen Maassstabe, so kommt der Faltenbau zu seinem Recht und es fällt die Nöthigung, grossartige verticale Brüche anzunehmen, weg, umsomehr, als Herr LE MESLE sie für sein erstes Profil bei Dorf Zaghouan selbst nicht für nöthig hält. Noch weniger scheinen sie mir für die andere Seite des Gebirges der Natur zu entsprechen.

¹ Bei diesem herrlichen römischen Wassertempel beobachtete ich flaches NNO.-Fallen der Jurabänke, daneben eine fast saigere Klüftung, die mit Schichtung verwechselt werden kann. Solchen Verwechslungen ist man überhaupt im Zaghouangebiet ausgesetzt.

LE MESLE's „Note sur la Géologie de la Tunisie“ kam mir leider erst nach Beendigung meiner Aufnahme zu Gesicht, sonst hätte ich auf einige Punkte noch schärfer geachtet; die Angaben dieses Kenners der tunisischen Geologie sind mir aber auch so noch von Nutzen gewesen. Um den Unterschied in der tektonischen Auffassung des Zaghouan klar zu legen, reproducire ich verkleinert eines seiner Profile und zwar dasjenige, welches einen Durchschnitt durch den ganzen Berg giebt (Fig. 4). Hiernach würde der Zaghouan daselbst ein halbes Gewölbe sein, beziehungsweise einen abgebrochenen Gewölbschenkel vorstellen, dessen Mittel und Muldenschenkel an der Faille der SO.-Seite in die Tiefe versenkt wären. Nun zeigt aber mein Profil 3, welches Herr LE MESLE nur auf der weniger wichtigen NW.-Seite untersucht hat, dass 2 Falten nachweisbar sind, die im obigen Profil nur gedrängter erscheinen. Andere Differenzen sind schon oben berührt oder ergeben sich aus dem Vergleich der Profile.

Herr LE MESLE¹ sagt von den terrains jurassiques: „ils émergent au milieu de terrains plus récents par suite de faille en boutonnière.“ Ich betrachte nicht die Faille, sondern die Auffaltung als Ursache der Erhebung. Die Zerstückelung und auffallende Unterbrechung des Jurazuges verlangt eine besondere Erklärung. Nehmen wir an, dass Kreide- und Tertiärformation vor der Auffaltung eine mehr oder weniger zusammenhängende, aber ungleich mächtige Decke bildeten, dass die Belastung also eine ungleiche war, indem z. B. die Tertiärformation nicht überall zum Absatz gelangte. Man begreift alsdann, wie die Auffaltung an manchen Stellen intensiver erfolgte als an anderen, wo die Falten in der Tiefe zurückgehalten wurden (z. B. nördlich und südlich des Resas) oder nur (wie bei El Kohol am Dj. Duil) in mässiger Weise zur Geltung gelangten.

Das Hindurchstossen der Jurafalten durch die nachgiebigeren Kreidemergel nach Art „tektonischer Klippen“ führte alsdann zu Verwerfungen, anormalen Schichtenstellungen an der Grenze von Jura und Kreide, wie sie oben erwähnt worden sind. Bemerkenswerth sind auch die relativ bedeuten-

¹ Loc. cit. pag. 209.

den Schuttmassen von mergeliger Beschaffenheit am NW.-Fuss des Zaghouan. Man besuche z. B. die Falaise bei Zaghouan. Es liegt nahe, jene z. Th. von der ehemaligen Mergelkappe des Berges abzuleiten.

Man könnte sich die Zerstückelung auch als Folge der Denudation, d. h. durch Brandungswirkung des die Ebene von Tunis bedeckenden Pliocänmeeres, welches während der Auffaltung den Fuss der Berge bespülte, erklären¹.

Weitere Untersuchungen müssen lehren, ob die geschilderten Erscheinungen nicht in Tunisien noch eine viel weitere Verbreitung haben.

Die Fortsetzung des Jurazuges nach Nordost.

In dieser Richtung treffen wir vom Zaghouan aus zunächst auf die quaternären Ablagerungen der Ebene des Oued² bou Begra. Jenseits derselben taucht die Juraformation wieder am Dj. Duil auf, wo bei El Kohol gleichfalls Zinkerze vorkommen, die überhaupt in dem ganzen Zuge an die klüftigen Malmkalke gebunden erscheinen.

Weiter in dieser Richtung erhebt sich ein nicht minder wildes, wenn auch dem Zaghouan an Umfang nachstehendes Felsgebilde, der Dj. Resas, geologisch jenem ganz analog, in der Form, besonders von NO. gesehen, unseren Mythen ähnlich. Die Hauptmasse ist aus Jurakalk gebildet, der gleichfalls Zinkerz, sowie Bleiglanz führt und dessen Bänke auf und bei der Spitze nach OSO. fallen. Am Oued Bakbaka vor dem Dj. Resas steht nach LE MESLE³ Néocomien mit *Bellemeinites latus*, *B. orbignyana*, *B. subfusiformis* und Ammoniten an. Auf die inselartige Isolirtheit des aus Kreide und quaternären Schichten hervorragenden Resas wurde schon oben aufmerksam gemacht.

Abermals begegnen wir dem Jura weiter nordöstlich an

¹ Neuerdings hat F. MÜHLBERG an der Grenze von Ketten- und Tafeljura in Baselland eigenthümliche Inseln erkannt und uns nach der Schweiz. Naturforscherversammlung in Basel vorgezeigt, die vielleicht als isolirte randliche Stücke der übergeschobenen Kette, als ein Randphänomen des mechanischen Contactes, combinirt mit Erosion oder Denudation, zu betrachten sind. Hier in Tunisien ist eine ganze Kette in viel grossartiger Weise in einzelne isolirte Stücke getheilt.

² Oued = Fluss.

³ Loc. cit. pag. 210.

dem den Golf und die Ebene von Tunis beherrschenden bou Kournine. Von ihm giebt LE MESLE in seinem verdienstlichen Journal de Voyage¹ nur wenige unvollständige Angaben, da er nur eine beschränkte Stelle besuchte, wie er selbst angiebt, und sich vorwiegend in Streichrichtung bewegte.

Ich verweise für die Topographie auf das schöne Generalstabskartenblatt „La Goulette“ in 1:50000. Meine Profilansicht (Fig. 5) (auf eine Gerade von Hammam-Lif nach Bordj Cedria projicirt) giebt das Bild, wie man es von der grossen Tunisstrasse aus sieht. Bezüglich der Gesteinsarten verweise ich auf das beim Zaghouan Gesagte. Man vermisst die kolossalen Wände; der Charakter des Gebirgs ist viel milder, die Erosionsformen kommen mehr zur Geltung.

Gleich oberhalb der Schänke von Comparat in Hammam-Lif treten die rothen knolligen Oxfordmergel, die wir vom Zaghouan kennen, auf, darüber weisse undeutlich oolithische, wenig mächtige Bänke und Mergelkalke. Streichen N. 3° O., Fallen O. mit 60°.

Nahe südöstlich bei der neuen Cisterne befindet man sich schon in dichten hellgrauen und dichten dunkelgrauen Bänken des Malm, die in der Nähe steinbruchmässig ausgebeutet werden. Noch weiter in dieser Richtung übersieht man das schöne Querprofil an einem steil zum Gipfel des Berges führenden Grat (Fig. 5). Dasselbe beginnt ganz unten mit mächtigen, grauen, bröckelichen Mergelschiefern, aus denen rothbraun verwitterte, graue, eisenschüssige, zähe Kalkbänke rippenartig hervortreten². Das Streichen wurde zu S. 13° W. und S. 18° W. beobachtet, also ziemlich auf den tiefsten Punkt der Kette bei 402 zu. Fallen O. zu S. unter verschiedenen Winkeln: 30°, 45° und an der sich lang hinziehenden manns-hoch hervortretenden Rippe zu 62°. Aus diesen im Kern der Antiklinale aufgeschlossenen Mergeln entspringt wohl die Schwefel-, Kalk- und Magnesia-haltige Therme von Hammam-Lif, deren Temperatur 46° bis 49° beträgt³. Über den Mer-

¹ Exploration scientifique de la Tunisie. Mission géologique en Avril, Mai, Juin 1887.

² Solche Schiefer kommen auch auf der SO.-Seite des Zaghouan bei Sidi Medine el Ala vor.

³ Guide-Annuaire tunisien 1893, pag. 258.

geln folgt im obigen Profil ein rothes Wändchen von rothen Oxfordkalken und Mergeln mit 15 m mächtigen und nahezu NS. streichenden, ganz steil nach O. einfallenden Bänken. Gleich darüber aber folgen in den Berg nach W. einfallende, graue geaderte Kalke, und Jurakalke halten, wie es scheint, bis zur Spitze mit flacherem Einfallen an, wo ich, von der anderen Seite her emporsteigend¹, die hellgrauen dichten Malmkalke mit regelmässiger 60° O. fallender Klüftung constatirte. Unterhalb der Spitze findet in diesen Malmkalken eine Ausbeutung von Zinkerzen statt.

Nach meiner vorläufigen Auffassung ist die bou Kournine-Kette im Wesentlichen eine flache Antiklinale und Combe zweiter Ordnung, deren Axe annähernd NS. verläuft. Der westliche, nur 5½ km lange Flügel trägt die höchste Spitze, der östliche niedrigere Flügel ist 7½ km lang. Breite der ganzen Antiklinale ca. 5½ km. Nachdem dieselbe aufgerissen war, hatte die Erosion in den mürben Mergeln leichtes Spiel, wodurch sich die tiefe Combe erklärt.

Den niedrigen, sich nur bis zu 250 m erhebenden Nebenkamm des Dj. Rorouf (Fig. 5) habe ich zu wenig studirt, um sagen zu können, ob es sich um einen Antiklinal- oder Isoklinalkamm handelt. Am „Coup de Sabre“ steht hellgrauer dichter N. 32° O. streichender und mit 60° WNW. fallender Kalk an.

Auf der O.-Seite der Antiklinale befindet sich der Dj. Mokta (Fig. 5), ein Isoklinal- oder Antiklinalkamm von geringer Höhe, der fast ganz aus grauem, gewöhnlichem, steinbruchmässig ausgebeutetem Marmor besteht. Auch fand ich Stücke weissen, zoogenen, an Corallien erinnernden Kalkes. Das Alter blieb mir fraglich. Jenseits desselben schliessen sich die jungen Bildungen der grossen Ebene von Soliman an.

Bei Bordj Cedria, wo die Domaine Potin, eine der grössten und schönsten Tunisiens, mit ihren Rebenculturen sich ausbreitet, fand ich am von der Hauptstrasse dahinführenden Seitenweg bräunlich verwitterte Kalke mit Wellenfurchen

¹ Bei diesem Anstieg bewegt man sich vorzugsweise in Mergelkalken mit gelblichen und röthlichen Verwitterungsfarben; untergeordnet kommen auch weiter oben einmal schwarze und röthliche feinkrystallinische, etwas schieferige Kalke vor.

und mergeligen Zwischenlagen, welche unter 25° nach O. zu S. fallen. Bei Cedria selbst stehen steil ca. 80° nach O. fallende Cementkalke mit Mergelzwischenlagen an, die im Grossen ausgebeutet werden. Man glaubt sich in unseren jurassischen hydraulischen Oxfordkalken zu befinden, jedoch erlauben mir die Ammonitenspuren in den Mergeln keinen sicheren Schluss, die Geologen des Service des Mines nehmen unteres Neocom an. Derselbe mächtige Complex bildet vermuthlich das Thal des Oued el Ksob, denn ich fand ihn weiter südlich am Kranquet el Hadjaj¹ wieder anstehend mit theils saiger, theils nach W. und O. fallender Schichtung.

Vom Marmorberg des Mokta stieg ich über die Douars der Bedouinen zur Quelle des Gattounabaches hinauf, überstieg pfadlos bei 427 den Dj. S'rara und kam in der Nähe der Domaine Lançon heraus. Dabei wurden die Fortsetzung des obigen Marmorlagers nach SSO. und am Bach anstehende Thonschiefer beobachtet. Der Dj. S'rara besteht hauptsächlich aus jurassischen Mergelkalken, die im Allgemeinen ebenfalls nach SSO. streichen und nach OSO. fallen.

Deutlich geht also aus allem Gesagten der Faltenbau des bou Kournine und des Dj. S'rara, ihre Analogie mit unserem Jura hervor. Da nun ersterer unzweifelhaft die geologische Fortsetzung des Resas und Zaghouan ist, welche als zur Centralkette gehörig betrachtet werden, so folgt hieraus, dass der bou Kournine das eigentliche Ende der Centralkette und überhaupt die Endigung des grossen Atlas darstellt. Ich bin nicht der Ansicht derjenigen, welche behaupten, das Ende des Atlas sei am Cap Hon. Bei näherem Zusehen finden wir, dass allerdings die 24 km lange Abder-Rahmankette in die Halbinsel Dakkela hineinstreicht, kleinere Kettenstücke liegen noch weiter östlich und das Ende ist der Nadour (392 m) am Cap Hon. Das sind aber alles nur unbedeutende Nebenfalten, selbst der erstgenannte flache tertiäre, nach NO. streichende Antiklinalkamm. Nirgends mehr ein Aufbruch bis zum Jura. Dazu kommt, dass die Hauptkette, wie das sich aus den früher angegebenen Streichrichtungen ergibt, deutlich aus SW.—NO.-Streichen in SN.-Streichen umbiegt. Es dreht

¹ Hier vernichtete Hamilkar die Söldner im Söldnerkrieg (240—237).

sich also der Jurazug um ca. 45° herum, umschlingt die Ebene und das Hügelland von Tunis halbmondförmig und bricht am Golf von Tunis plötzlich ab.

Resümieren wir kurz: Es besteht ein schon von LE MESLE und anderen erkannter, orographisch stark unterbrochener Jurazug vom Dj. Djoukar bis zum bou Kournine.

Diesen Jurazug betrachte ich als ein typisches Falten-system. Faltung bildet den Hauptcharakter der Tektonik.

Ausserdem treten Verwerfungen auf, die im Einzelnen noch näher zu definiren sind.

Dieser Jurazug bildet aus Kreide, Tertiär und quaternären Ablagerungen herausragende Klippen. Die inselartige Isolirung der einzelnen Klippen erklärt sich wie oben angegeben.

Dem Zaghouangebirge im Besonderen liegen zwei geneigte und nach NW. übergelegte Falten zu Grunde, mit Verwerfung am NW.-Rand der Kette.

Im bou Kournine wurde eine Hauptantiklinale erkannt.

Der bou Kournine bildet das eigentliche Ende des grossen Atlas, welches aus NO.- in N.-Richtung umbiegt.

Die Zinkerze des Jurazuges gehören der Juraformation an, nicht der Jurakreidegrenze. Sie treten schichtig, als Ausfüllung von Schichtfugen, als Ausfüllung von Klüften, concretionär und in Form von Imprägnationen auf.

Tunis, den 12. Februar 1893.

NW *hou Goubrine* *Camp Boussand* *Ras el Gasa 1295 M* *Col Bourzei* *SSO* *nordöstl. Au Okka*



1. Querprofil über *hou Goubrine* nach *Au Okka*

1-4 Querprofile
durch das
Zaghoubgebirge.

NW *Télégraphe 975 Rothbergh Sattel* *SO*

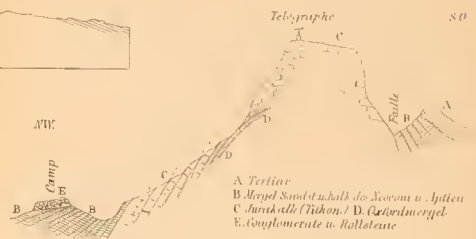


2. Querprofil über den *Télégraphe (Poste optique)*.

Camp Zaghouan 253 *Grat des Zaghouan*



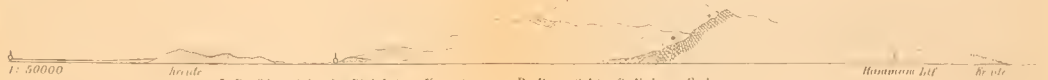
3. Querprofil bei den *Flecken Zaghouan*.













4. Querprofil über *Camp u. Télégraphe (Cape nach Le Mout)*

- A. Tertiar
- B. Mergel Sandstein u. d. *Novon* u. *Juden*
- C. *Sariskalt (Nikon)* D. *Orizontmergel*
- E. *Conglomerate u. Kalksteine*

OSO *Sidi bou Cedra* *Dj. Mokto 150* *Bordj Cedria* *202 465 498* *402 hou Kournine 576 M* *202 170 Dj Marouf* NW



5. Profilsicht des *Djebel hou Kournine* von *Dj. Marouf* bis *Sidi bou Cedra*

- | | | |
|---|---|---|
|  <i>Beryschutt mehr oder weniger zerfällt</i> |  <i>Kalkgerne feinschichtige Kalker (Mahn)</i> |  <i>Mergelschiefer mit eisenschüssigen grünen Bänken</i> |
|  <i>Quaternar</i> |  <i>Rote, Ammonitenkalk u. Mergel (Orforden)</i> |  <i>Eis Einlagerungen</i> |
|  <i>Tertiar</i> |  <i>Brauner, dichter Mergelkalk (Depper)</i> |  <i>Zink</i> |
|  <i>Mergel Schiefer mit Kalk (Novon)</i> | | |

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [1893_2](#)

Autor(en)/Author(s): Baltzer Armin Richard

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntniss des tunicischen Atlas 26-41](#)