

## Küstenstudien aus Nordafrika.

Von Prof. Dr. Theobald Fischer.

(Mit Karte, s. Tafel 1.)



Meine Reise durch die mittlern und östlichen Atlasländer, die ich, in Erfüllung eines seit Jahren gehegten Wunsches, im Frühjahr 1886 ausführte, hatte im wesentlichen den Zweck, eine der letzten Lücken meiner auf Selbstsehen beruhenden Kenntnis der Mittelmeerländer auszufüllen. Doch lag es von vornherein in meinem Plane, einen möglichst großen Teil meiner für eingehendere Forschungen viel zu knapp bemessenen Zeit und Mittel auf Küstenstudien zu verwenden. Meine Beobachtungen und Forschungen an den Küsten der Mittelmeerländer seit 1872, später durch solche in Niederdeutschland und Skandinavien ergänzt, hatten mir von Jahr zu Jahr mehr zum Bewusstsein gebracht, wie dürftig unsre Kenntnis, wie lückenhaft der Schatz beobachteter Thatsachen ist, wo es sich um die Gestaltung der Meeresküsten handelt, um die Vorgänge und Kräfte, welche dabei wirksam sind. Namentlich war mir aufgefallen, daß die Brandungswelle in ihrer Bedeutung als in hervorragender Weise küstengestaltende Kraft bisher kaum hinreichend gewürdigt worden war. Ich hatte versucht, die Aufschließung der Küste von Algerien durch mehr oder weniger halbkreisförmige Buchten als Wirkung dieser Kraft hinzustellen (vgl. Mitteil. 1885, S. 409 ff.), und so galt es in erster Linie, zu untersuchen, ob diese am Schreibtisch gewonnenen Anschauungen die Beobachtung an Ort und Stelle bestätigen würde.

Die im ganzen nur 9 Wochen umfassende Reise, die es mir hoffentlich durch eine zweite, an Zeit und Mitteln weniger beschränkte zu ergänzen gelingt, begann zunächst mit einem längern Aufenthalte in Algier, von wo aus Untersuchungen in der nähern und fernern Umgebung, westwärts bis Tipaza, nach dem Innern bis Medeah vorgenommen und zugleich die Forschungen einheimischer Gelehrter eingesehen wurden. In Algier hatte ich auch die große Freude, unsern trefflichen Julius Fröbel, Karl Ritters Zeitgenossen und wissenschaftlichen Gegner, kennen zu lernen, der, vielleicht von den meisten Fachgenossen für tot gehalten, dort trotz seiner 81 Jahre noch körperlich und geistig frisch als Konsul des Deutschen Reichs wirkt. Er hat mir einzelne wertvolle allgemeine Winke zu teil werden lassen.

Von Algier aus bereiste ich die Küste ostwärts bis Bona und kreuzte dann von Bona aus Tell und Hochland über Constantine und Batna, von wo ich einen Ausflug in die gegen Ende März noch mit Schnee bedeckten Zedernwälder des Aures unternahm, bis Biskra, also bis in die algerische Sabara. Von Biskra kehrte ich nach Constantine zurück und durchschnitt von da, zum großen Teil zu Pferde, nochmals das Hochland in diagonaler Richtung über Tebessa, Feriana und Gafsa, also durch das tunesische Beled-el-Djerid, und das Schottgebiet nach Gabes. Die sehr selten von deutschen Reisenden, soviel mir bekannt, nur teilweise von H. v. Maltzan bereiste Strecke Tebessa—Gabes war, da ich ohne eignes Zelt und auch sonst nur mangelhaft ausgerüstet, nur mit einem Führer, einem Stadtaraber aus Tebessa, reiste, wegen der großen Entfernung der Brunnen und Oasen nicht ohne Schwierigkeiten und Entbehrungen. Ich lernte dabei die diese Gegenden kennzeichnenden auffälligen Wärmeschwankungen, die heißen Tage und bitterkalten Nächte aus eigener Erfahrung kennen. Im Hochbecken von Fussana, 35° N. Br., 800 m Meereshöhe, stand am 1. April das Thermometer unter dem vorn offenen Zelte eines Araberscheikhs vom Stamme der Freschisch, der mich gastlich aufgenommen hatte, um 6 Uhr morgens auf Null, während es am Nachmittag des Tages vorher bis auf 30° C. gestiegen war. Eine andre Nacht, die ich im Schottgebiet mittewegs Gafsa—Gabes am Brunnen Mehama im Freien verbringen mußte, war zum Glück von diesen Gegensätzen frei, da bei 34° N. Br. und fast im Meeresniveau der Himmel mit Wolken bedeckt war und sogar einen Teil derselben, dem Reisenden weniger erfreulich, in einem tüchtigen Regengusse dem Sande der Wüste zukommen ließ. Auch war zu sonstigen Besorgnissen, die vor kurzem in Südtunesien, wie die zahlreichen zum Andenken Erschlagener, namentlich in der Nähe der Brunnen errichteten Steinhäufen zeigen, gehegt werden mußten, kein Anlaß, da einerseits die Franzosen den landesüblichen Räubereien so ziemlich ein Ende gemacht haben, andererseits ich mich auch einer kleinen an dem Brunnen rastenden Karawane anschließen konnte. Die auf dieser Linie erlangte Vertrautheit mit der Steppe und Wüste,

mit dem Leben der Nomaden, mit einem Scirocco, der früher in Sizilien beobachtete Sciroccostürme weit in den Schatten stellte, sowie eine zweitägige, an neuen Eindrücken und Beobachtungen reiche Rast in der herrlichen Oase Gafsa wog natürlich die unangenehmen Zugaben vielfach auf. Wie ich in Algerien von französischen Gelehrten die liebenswürdigste Aufnahme und Förderung meiner Studien gefunden hatte, so leistete mir in Südtunesien ein offener Brief der tunesischen Regierung sehr wesentliche Dienste. Ich fand nachher Gelegenheit, in Tunis dem Herrscher des Landes meinen Dank dafür auszusprechen und hatte dabei auch die Freude, zu sehen, daß unser Vaterlande und der Wissenschaft allzu früh entrissener Nachtigal dort noch im allerbesten Andenken steht. Dankbar gedachte der Bei seines thatkräftigen Eingreifens als Arzt bei Gelegenheit eines Eisenbahnunfalls im Juli 1880 bei La Marsa, wo der Bei, damals noch Prinz, leicht, und der Sohn des damaligen Bei schwer verletzt worden war. Nachtigal war zufällig auch im Zuge und unverletzt gewesen.

Von Gabes aus bereiste ich die ganze Ostküste von Tunesien bis Tunis und verwandte dann die letzten 10 Tage auf afrikanischem Boden fast ganz zur Erforschung des Medjerda-Deltas. Die Rückreise nahm ich über Cagliari, Sizilien, wo ich einige vor 10 und 12 Jahren besuchte Punkte bezüglich der seitdem eingetretenen Veränderungen prüfen konnte, und durch Italien.

Die Reise hatte, wie schon die weiten, mit zum Teil sehr unvollkommenen Beförderungsmitteln zurückgelegten Strecken zeigen, der Hauptsache nach die Aufgabe, meine aus Bücher- und Kartenstudien erlangte Kenntnis dieser Länder durch Selbstsehen zu vertiefen und zu ergänzen. Dieses Ziel ist erreicht worden. Eingehendere wissenschaftliche Forschungen waren nur an einzelnen Punkten geplant. Die auf der Reise gemachten Beobachtungen werden der Hauptsache nach erst bei einer spätern Veröffentlichung verwertet werden, für jetzt und an dieser Stelle sollen nur die Küstenstudien zur Mitteilung gelangen, da es sich hierbei um anscheinend jetzt mehr und mehr in den Vordergrund tretende Fragen handelt. Daß dies geschieht, dazu wird wohl das vor kurzem erschienene Werk Ferdinands v. Richthofen wesentlich beitragen, das unter dem bescheidenen Titel eines „Führers für Forschungsreisende“ einerseits, namentlich in methodischer Hinsicht, einen bedeutenden Schritt vorwärts für unsre Wissenschaft bezeichnet, andererseits weitere Fortschritte anbahnt und der Forschung die Wege weist. Aus keinem Werke wird man wie aus diesem die Fülle der Aufgaben, welche der geographischen Wissenschaft noch gestellt sind, das jugendfrische Aufstreben und die weite Zukunft, die sich ihr noch öffnet, so

klar erfassen. Mit ganz besonderer Vorliebe auf Grund umfassender eigener Beobachtungen, vielfach neue Gesichtspunkte einführend, scheinen in dem Werke die Küsten behandelt zu sein. Dasselbe kam mir durch die Güte des Verfassers wenige Tage vor meiner Abreise zu und bildete wohl das wertvollste Stück meiner Ausrüstung. Ich bin somit wohl der erste Geograph, der an der Hand dieses Führers gewandelt ist, und ich muß dankbar anerkennen, daß ich durch ihn in der Übung des Sehens, des Lesens in dem großen, allezeit aufgeschlagenen Hauptbuche des Geographen, der Natur, wesentlich gefördert worden bin. Gerade die Küsten von Algerien sind ja vorzugsweise geeignet, um Richthofens Theorie über die Entstehung der Abrasionsflächen zu prüfen, denn dort geht thatsächlich die Bildung einer solchen vor sich. Auf diesen Vorgang, auf die große Bedeutung, welche die Bildung von Abrasionsflächen und übergreifender Schichten bei positiver Strandlinienverschiebung für die Entwicklung und das Verständnis der Oberflächenformen und die Umriss des Festen hat, hingewiesen zu haben, ist ja eins der großen und zahlreichen Verdienste Ferdinands v. Richthofen um die geographische Wissenschaft.

Es war mir also vergönnt, eine Reihe von Küstenpunkten zu besuchen und dort zu prüfen, ob die von mir ein volles Jahr vorher ausgesprochenen Ansichten über die die Gliederung der Küste von Algerien bewirkenden Vorgänge einer Prüfung standhielten. Es ist dies in der That der Fall gewesen, es ist mir möglich gewesen, einen reichlichen Thatsachenschatz, der noch lauter für den großen Einfluß der Brandungswelle auf die Entwicklung der Küstenformen Algeriens spricht, beizubringen. Die hier niedergelegten eignen Beobachtungen sind daher zum großen Teil nur weitere Ausführungen der früher am Schreibtisch gemachten Forschungen; sie liefern an bestimmten Punkten gewonnene Beweise für die küstengestaltende Kraft der Brandungswelle.

Ich war zunächst bemüht, zur weitem Begründung des früher dargelegten Einflusses der an der Küste von Algerien herrschenden Winde auf Hervorrufung einer besonders zerstörungskräftigen Brandungswelle Beobachtungen über Windrichtung und Windstärke zu sammeln. Solche sind von Herrn O. Mac Carthy, wohl dem besten Kenner der physischen Geographie von Algerien, seit einigen Jahren angestellt worden, und wurden mir von demselben die Jahrgänge 1883 (von April an) bis 1885 zur Verfügung gestellt. Es ergibt sich daraus, daß die Windstärke zwischen den extremen Monatsmitteln der Beobachtungsreihe von 1,2 und 2 schwankt<sup>1)</sup>. Aber es treten dabei die gar nicht so seltenen

<sup>1)</sup> Zur Beurteilung der gewählten Skala diene, daß die Stärke der heftigsten in die Beobachtungszeit fallenden Stürme mit 3 angegeben wird.

Stürme nicht genügend hervor, während andererseits sich die sehr wichtige Thatsache klar herausstellt, daß NO die vorherrschende Windrichtung ist, und daß in den Sommermonaten, wo sie fast allein herrscht, auch die Windstärke weit bedeutender ist als im Winter. In den 6 Monaten Mai bis Oktober überwiegen Winde des ersten Quadranten, meist NO, vor denen aller drei übrigen Quadranten zusammengenommen, unter denen aber Nordwest noch ziemlich häufig ist, während in den übrigen 6 Monaten Winde des ersten Quadranten und besonders Nordost durchaus nicht selten sind. Wir haben demnach hier ganz auffällig häufiges Wehen der Winde gegen die Küste hin und es werden also die Küsten Algeriens von einer zwar nicht allzuoft zu ganz besonderer Heftigkeit aufgeregten, aber fast ununterbrochen kräftig wirkenden Brandungswelle angegriffen. Andererseits hatte ich als willkommene Ergänzung dieser Beobachtungen Gelegenheit, an den Hafendämmen von Algier und Philippeville — in Oran ist es ähnlich gewesen — die ganz frischen Spuren der gewaltigen Kraft zu sehen, mit welcher die Wogen hier bei Nord- und Nordoststürmen die Küste angreifen. Drei Wochen vor meiner Ankunft, am 9. Februar, hatte nämlich an dieser Küste ein Sturm gewüthet, der zu den furchtbarsten gehört, die man hier beobachtet hat. Ich konnte mir zwei große Photographien verschaffen, welche den Hafen und die Küste bei Algier während des Sturmes darstellen, ein grauenhaft großartiges Schauspiel. Turmhoch wurden die Wellen über die Häuser und über den Hafendamm gepeitscht, und die zahlreich im Hafen verankerten Schiffe schwebten lange Zeit in der größten Gefahr. Der Hafendamm hat schwer gelitten und sich an verschiedenen Stellen gesenkt. Man meint das nunmehr besonders der Eigentümlichkeit zuschreiben zu sollen, daß man unten in denselben Öffnungen gelassen hat, weil man glaubte, dadurch den Stofs zu vermindern, während anscheinend der Brandungswelle damit erst recht Angriffspunkte geschaffen sind. Ähnlich war es in Philippeville. In Oran war der Schade noch weit größer. Während der 15 Tage, welche ich der Küste von Algerien von Kap Chenoua bis Bona im März gewidmet habe, waren nur drei derartig, daß es möglich gewesen wäre, im Boot Untersuchungen zu machen, und zwar in Bona. Diese habe ich zum Teil auch dazu benutzt, während der übrigen Zeit war, wie gewöhnlich, die Brandung so stark, daß es geradezu unmöglich war, im Boot Forschungen, wie ich sie namentlich gern bei Tipaza angestellt hätte, zu machen. Das kennzeichnet diese Küste.

### I. Die Abrasionsküste bei Tipaza.

Es ist mir gelungen, den sichern Nachweis zu führen, daß an einer ganzen Reihe von Punkten die Küste von

Algerien seit dem Beginn des Mittelalters unter dem Andrang der Brandungswelle sehr bedeutend zurückgewichen ist, an zwei Punkten, daß sie auch heute noch rasch zurückweicht. Am augenfälligsten ist dies an der schon bei meinen frühern Untersuchungen in Betracht gezogenen flachen Bucht von Tipaza, westlich von Algier. Daß diese Bucht lediglich ein Werk der Brandungswelle ist, darüber kann jetzt kein Zweifel mehr bestehen. Sie wird begrenzt im Westen von dem aus sehr hartem, kompaktem Nummulitenkalk bestehenden massigen Vorgebirge Chenoua, an welchem dieselben, und zwar genau am Kap Chenoua, marmorartig auftretend als Marmor ausgebeutet werden. Es springt dies sich bis 907 m erhebende Vorgebirge mehr als 5 km gegen die Bucht vor und steigt in steilen, 2- bis 300 m hohen Hängen vom Meere auf; liegt doch selbst jener höchste Punkt nur 3000 m von der Küste. Die Stirnseite des jahraus jahrein von der Brandung umtobten Vorgebirges ist in wunderbarer Weise von kleinen felsigen Buchten zerrissen, von Blöcken, Klippen und Inselchen umlagert, an der Ostseite ist die Felswand von den Grotten des Nador durchbohrt. An diesen felsigen Strand schließt sich etwa bis zur Tiefe von 40 m und einem Küstenabstande von nur 1000 m ein Saum von sandigen Ablagerungen, dann folgt schon Schlamm, hier und da jedoch noch Ablagerungen von Muscheln. Ein Querschnitt würde von dem noch zu besprechenden, für Pointe Pescade gegebenen, nur wenig abweichen. Die Grenze zwischen Vorgebirge und Bucht fällt aufs genaueste mit der Grenze der festen Nummulitenkalke und der leicht zerstörbaren miocänen Kalksteine von Tipaza zusammen.

Die östliche Begrenzung der Bucht wird gebildet von dem Massiv von Algier, einer sich nach S sanft abdachenden, nach N und O steil zum Meere abfallenden Felsmasse, die an ihrer Stirnseite abwechselnd Granite, Gneise, Glimmerschiefer, Talkschiefer und dunkelblaue Kalkschiefer hervortreten läßt. Das geschichtlich berühmt gewordene Kap Sidi Ferruch, der westliche Vorsprung des Massivs von Algier, besteht auch aus faserigem Granit und Glimmerschiefer. Auch dieses im Bouzarea, 2 km vom Meeresufer, 407 m erreichende Vorgebirge kehrt seine breite, hohe Stirn dem Meere zu und ist dort, ähnlich, wenn auch weniger reich wie das von Chenoua, von Blöcken, Klippen und Inseln umlagert; auch hier finden sich in den dunkeln Kalkfelsen in etwa 30 m Höhe Grotten am Kap Caxine und der Pointe Pescade selbst, von welchen die letztere als eine Wohnstätte des Menschen in der Steinzeit erwiesen worden ist, der hier am heutigen Ufer des Meeres nur von Landtieren lebte, die zum großen Teil heute noch im Innern des Landes vorkommen. An den schmalen Saum der Felsblöcke, Klip-

pen und Inseln, der Arbeitsstätte der Brandungswelle, über welche das Land meist in Steilabstürzen von 10 m Höhe und mehr ansteigt, schließt sich seewärts auf eine Entfernung von 1—1½ km vom Ufer und bis zu einer Tiefe von 40—50 m ein Gürtel an, welcher vorwiegend aus Sand, hier und da auch aus Kies, Korallen und Korallenbruchstücken, Muscheln und Muschelresten, seltener aus anstehendem Fels besteht. Dann folgen bis in die größten Tiefen Schlammablagerungen. Die dem Strande vorgelagerte flachgeböschte unterseeische (Abrasions-) Terrasse hat hier nur eine Breite von ca 2 km, bei 100 m Tiefe beginnt der Steilabsturz, so daß in einer Entfernung von nur 10 000 m vor Pointe Pescade sich Tiefen von 2100 m finden. Am Vorgebirge Chenoua sind, wohl entsprechend dem etwas weniger widerstandsfähigen Gesteine die entsprechenden Gürtel breiter, bis zu 100 m Tiefe finden sich Kies und Muscheln, dann aber, in einem Küstenabstande von 3- bis 4000 m, also etwa doppelt so groß wie vor dem Massiv von Algier, beginnen Schlammablagerungen und der unterseeische Steilabsturz.

Zwischen beiden Vorgebirgen weist nun die im allgemeinen hier ONO streichende Küste, landeinwärts zurückweichend, wesentlich andre Formen auf. Sie wird hier von einem tafellandartigen Höhenrücken begleitet, welcher die orographische Verbindung zwischen dem Chenoua und dem Massiv von Algier bildet und wie ein Damm die westliche Metidja vor einem Einbruch des Meeres schützt. Er ist ein wesentliches Glied der sogenannten Küstenkette, das man, ähnlich wie man das Massiv von Algier in engem Sinne auch Sahel von Algier nennt, Sahel von Tipaza nennen könnte. Ich möchte jedoch im Gegensatz zu der noch immer wiederkehrenden, aber völlig irrigen Darstellung einer am Kap Ghir beginnenden und am Kap Bon endenden Kette auch hier darauf hinweisen, daß von Ketten in dem Sinne wie im marokkanischen Atlas in Algerien nicht gesprochen werden kann, noch weniger von sich an jene unmittelbar anschließenden Ketten. Wir haben es hier mit einer Massenanschwellung zu thun, einer muldenförmigen Hochfläche, deren etwas erhöhte Ränder ihre reiche Gliederung, die Herausbildung einzelner kürzerer Bergketten, Berggruppen und Massivs, fast ausschließlich atmosphärischen Agentien verdanken. Diese schon früher gebildeten, an Ort und Stelle aber noch mehr befestigten Anschauungen erwiesen sich beim Gedankenaustausch über diese Frage als völlig übereinstimmend mit denjenigen O. Mac Carthys in Algier, der dieselben schon 1881 klar und entschieden in einem der damals in Algier tagenden Versammlung der französischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft vorgelegten Schriftchen (*Géographie physique de l'Algérie*) ausgesprochen hatte. Die Erosionskraft des fließenden Wassers war und ist hier

bei der Steilheit des Absturzes der Hochfläche zum Meere, bei dem geologischen Bau derselben und vor allem dem Klima, in welchem lange Perioden trockner Hitze mit gewaltigen plötzlichen Güssen und Perioden solcher wechseln, eine ganz außerordentliche. Wie die Ansicht, daß die Trockenbetten der Sahara durch auch jetzt noch, wenn auch selten eintretende Wasserfluten geschaffen seien, vieles für sich hat, so haben auch im Teil der Atlasländer erst die Flüsse den Rand der Hochfläche gegliedert, die Täler und die sie fast ausnahmslos kennzeichnenden, zum Teil großartigen Durchbruchschluchten, die großartigste die seit 1873 zugänglich gemachte Chabet-el-Akhra, die Schlucht des in den Golf von Bougie mündenden Wed Agriun, geschaffen. Ungeheure Massen sind so in frühquartärer Zeit dem Gebirge am Südrande der Metidja entrissen und bilden als gerollte Kiesel den Untergrund der ausgedehnten Ebene. Die durch den Gegensatz des Luftdrucks über Mittelmeer und Wüste hervorgerufenen Luftströmungen entladen eben ihre Wassermassen an dem beide voneinander trennenden Walle und rufen noch heute ein riesiges Anschwellen der Flüsse hervor, so daß zu derselben Zeit, wo die gegen die Küste herabtausenden Stürme das feste Land in wagerechter Richtung angreifen, diesem auch in senkrechter wohl noch erfolgreichere Angriffe gelten. Dieselben Stürme des Februar hatten in Algerien, namentlich gegen Osten hin, und in Tunesien furchtbare Verheerungen durch Wasserfluten angerichtet, alle Eisenbahnlinsen der Provinz Constantine und Nordtunesiens waren an vielen Punkten wochen-, zum Teil monatelang unterbrochen. Doch wurde sehr glaubwürdig versichert, daß dies zum Teil an dem leichtfertigen Baue derselben liege, der von der Regierung selbst in dieser Weise, ohne Rücksicht auf die häufigen Hochwasser betrieben worden sei, damit man endlich einmal dem Drängen der öffentlichen Meinung etwas bieten könne. Jedenfalls aber konnte man im Thal der Seybouse nach fast 1½ Monaten noch allenthalben die Verheerungen des Flusses erkennen, dessen Wasserstand 6—10 m über dem damaligen, noch immer weit übernormalen gewesen war. Wie große Massen von festen Stoffen die Flüsse bei Hochwasser mit sich führen, ergaben die Messungen, welche am Cheliff bei dem Hochwasser vom 16. Dezember 1877 an dem Staudamme von Orléansville vorgenommen wurden. Während der Fluß im Winter im Mittel 50—60 cbm Wasser in der Sekunde wälzt, führte er damals 1448 cbm, die so reich an festen Stoffen waren, daß er deren in 24 Stunden 3 777 894 Tonnen dem Meere zuführte, geeignet, eine Fläche von 3 qkm fast um 1 m zu erhöhen<sup>1)</sup>. Diese eine Hochflut also hätte das Delta des Cheliff um 1 m zu erhöhen vermocht. Wenn daher

<sup>1)</sup> Comptes rendus T. 88, p. 408.

dieser größte Fluß Algeriens nur ein derartiges Delta-Embryo zu schaffen vermocht hat, so prägt sich darin die Bedeutung der früher hinreichend gekennzeichneten Küstenströmung aus.

Der Sahel von Tipaza besteht aus fast wagerecht liegenden, nur sehr wenig nach N geneigten, in mächtigen Bänken auftretenden, miocänen, grobkörnigen Kalksteinen mit Zwischenlagern roter Thone; ostwärts von dem Dorfe Bérard treten pliocäne mit Sand untermischte Kalksteine, namentlich an der Küste entlang auf. Beide haben geringe Festigkeit. Das Gebirge hat den Charakter eines schmalen Tafellandes, das im Winter von zahlreichen kleinen Teichen, die im Frühjahr verdunsten, bedeckt ist, sich steil nach innen zur Metidja, etwas sanfter nach außen zum Meere senkt. Man wird es wohl als ein Horstgebirge ansehen können. Das beigegebene Profil läßt den Tafellandcharakter nur wenig erkennen, weil es den Rücken an der schmalsten Stelle durchschneidet. Die Wasserscheide gegen die Metidja, die hier 50—60 m über dem Meere und an der schmalsten Stelle des Rückens nur 2800 m von demselben entfernt liegt, ist meist nur 800—1200 m von der Ebene entfernt. Die mittlere Höhe des Sahel von Tipaza mag 200 m betragen, zahlreiche Gießbäche eilen dem Meere zu, wirklich durchbrochen ist das Gebirge aber nur im O vom Mazafran in einem engen, steilhängigen Thale, dessen Sohle da, wo der Fluß aus der Metidja in dasselbe eintritt, nur mehr 14 m Höhe hat, im W vom Nador, der nahe bei Tipaza mündet, und dessen breites Thal einen bequemen Zugang zur westlichsten Bucht der Metidja bei Marengo bildet. Mit der dichtern Besiedelung der Metidja wird man die schwächlichen Versuche, Tipaza zu einem Seeplatze zu machen, mit mehr Ernst wieder aufnehmen müssen, denn ohne kostspielige Hafengebauten wird das nicht möglich sein.

Die Küste bei Tipaza zeigt nun bis zu dem Kolonistendörfchen Bérard, soweit die grobkörnigen, leicht zerstörbaren miocänen Kalksteine dieselbe bilden, aber auch noch jenseit Bérard bis gegen Castiglione hin, einem dicht am Meere gelegenen aufblühenden Städtchen, entsprechend dem wenig geänderten petrographischen Charakter der etwas jüngern Schichten, auffällige, auf der ganzen 25 km langen Strecke sich gleichbleibende Formen. Sie ist überall steil, meist wird sie von 10 m hohen Felswänden gebildet, die nur hier und da an den Buchten, wo die atmosphärischen Agentien die Abtragung rascher zu fördern vermocht haben, zu geringerer Höhe, aber immer noch kaum irgendwo unter 2—3 m herabsinken, so daß man dort bequemer an den Strand gelangen kann. Diese Steilküste ist nun durch zahlreiche kleine Buchten gegliedert, man zählt ihrer auf dieser Strecke nicht weniger als 22, also fast auf je 1 km eine; je weiter nach Westen, um so dichter reihen sie sich aneinander

— die beigegebene Kartenskizze zeigt den westlichsten, reichst gegliederten Teil —, um so tiefer dringen sie ein. Die größte, die von Tipaza, hat eine Öffnung von 600 m und eine Tiefe von 300 m. Das Streichen der Küste ist erst ein auf etwas über 10 km genau westöstliches, dann ostnordöstliches, stets aber dem Schichtenstreichen parallel. Westlich von Tipaza ist zwischen diesem Küstentypus und der weit großartigern Steilküste des Vorgebirges Chenoua noch ein mit niedern Dünen besetztes 2,8 km langes Stück Flachküste zu beiden Seiten der Nador-Mündung, die Öffnung des Nadorthales bezeichnend, eingeschaltet. Östlich von Castiglione bis nahe an die Mündung des Mazafran behält die Küste noch die gleiche Höhe und Steilheit, entbehrt aber der Buchten. Von der Mazafran-Mündung an tritt eine von Dünen, zum Teil von beträchtlicher Höhe, begleitete Flachküste auf, die nur von dem weit vorspringenden Kap Sidi Ferruch unterbrochen wird und, in streng nordöstlicher Richtung streichend, am Ras Acrata, westlich von Guyotville, wo die Steilküste des Massivs von Algier beginnt, endigt.

Eine Untersuchung dieses ganzen, somit eine flache, sich im W auf das Vorgebirge Chenoua, im O auf das Massiv von Algier stützende Kurve bildenden Küstenstücks von 60 km Länge hat nun Ergebnisse von allgemeiner Wichtigkeit gehabt. Es ist mir gelungen, den Nachweis zu liefern, warum die Küste auf der einen Strecke hoch, auf der andern niedrig ist, warum sie auf einer Strecke ausgebuchtet ist, auf der andern nicht; daß dieselbe dem Ansturm der Brandungswelle rasch unterliegt, daß hier bei positiver Strandlinienverschiebung eine Abrasionsfläche in Bildung begriffen ist. Selbst ein ungefähres Maß des Zurückweichens meine ich gefunden zu haben. Es dürfte diese Einzeluntersuchung demnach in mehrfachem Sinne lehrreich sein und einen Einblick in die Vorgänge bei der Herausbildung gewisser Küstenformen überhaupt gewähren.

Daß zunächst vor den Thälern der beiden den Sahel von Tipaza bis zur Basis durchschneidenden Flüsse Nador und Mazafran von Dünen besetzte Flachküste liegt, erklärt sich daraus, daß hier unter dem Einflusse der beiden auch heute noch zeitweilig sehr wasserreichen Flüsse, deren Quellen in den Gebirgen des Tell in Gegenden liegen, welche zu den niederschlagsreichsten Algeriens gehören, die in senkrechter Richtung wirkenden Kräfte die Abtragung des Gebirges weit rascher förderten, als die in wagerechter Richtung arbeitende Brandungswelle. Die Durchbruchsthäler des Nador, dessen Spiegel dort, wo er im NW von Marengo aus der Metidja austritt, nur etwa 50 m hoch liegt, und des Mazafran sind schon in derselben frühquartären

Zeit gebildet worden, in welche die Kieselablagerungen der Metidja fallen.

Die Durchbruchsthäler beider sind nur am obern Ende auf 300 m verengt, dann weiten sie sich rasch aus, und in Schlangenwindungen streben beide Flüsse durch die ebene Thalsohle dem Meere zu. Namentlich hat der Nador seitdem eine bis 10 m tiefe, von senkrechten Wänden gebildete Rinne in dem festen lehmigen Schwemmlande gebildet. Beide führen dem Meere reichlich Sinkstoffe zu, welche die Brandung zurückwirft und damit die Dünen säume aufbaut, durch die jene sich im Sommer nur mit Mühe einen Weg offen halten. Ihre Mündungen sind dann fast ganz durch Barren geschlossen. Auch machen beide, und ebenso der noch näher bei Tipaza mündende kleine Wed Terbout, recht bezeichnend an der Mündung eine Krümmung nach O bzw. NO. Ein Zurückweichen des Landes ist hier kaum anzunehmen, wenn auch der Nordwest bedeutende Mengen Sand, das Wachsen der Dünen verlangsamt, landeinwärts treibt und namentlich auf der Stätte des alten Tipaza fallen läßt, dessen Ruinen so seit etwa 12 Jahrhunderten mit einer Sandschicht bedeckt worden sind, deren Mächtigkeit allerhöchstens 2 m betragen mag. Wurde demnach, wie wohl anzunehmen ist, schon die alte Stadt mit diesem Dünen sand überweht, so erreichte die jährlich gebildete Schicht doch immer kaum 1,7 mm Mächtigkeit, d. h. sie wurde wohl gar nicht bemerkt.

Jenseit der Mazafran-Mündung bis Kap Akrata haben wir in regelmäßigen flachen Kurven verlaufende, von Dünen begleitete Flachküste, weil dort die Abtragung des Küstenlandes durch die atmosphärischen Agentien in dem leicht zerstörbaren Gestein und geänderter Küstenrichtung rascher erfolgt ist, als durch die Brandungswelle. Doch ist auch da eine unterseeische Terrasse von ungefähr gleicher Breite wie bei Tipaza vorhanden.

Die Hauptursache der Buchtenbildung bei Tipaza läßt schon ein Blick auf das beigegebene Kärtchen erkennen: in jede dieser kleinen Buchten mündet ein Gießbach. Die Mündung desselben bot der Brandungswelle Angriffspunkte, denn er hatte die Schichten bis ins Meeresniveau zerschnitten und meist auch noch die Steilküste an der betreffenden Stelle erniedrigt. Daß jenseit Castiglione unter sonst gleichen Verhältnissen die Steilküste solcher Buchten entbehrt, erklärt sich sofort daraus, daß dort auf dem auf 4,5 km verbreiterten, fast ganz wagerechten Saheltafelland sich keine Gießbäche zu entwickeln vermögen, sondern nur der Steilabsturz von zahlreichen, kleinen Wasserrissen durchfurcht ist, von denen aber keiner durch eine sich hier entwickelnde untere Terrasse, auf welcher Castiglione schon liegt, das Meer erreicht. Sehr lehrreich ist in dieser Hinsicht auch ein fast 3 km langes Küstenstück westlich von

Bérard bei dem Meierhof Ben Coucha, das der Buchten ebenfalls entbehrt, weil ein größerer Gießbach durch Bildung eines der Küste in 1700 m Entfernung auf 3 km parallelen Längstales die Bildung anderer Gießbäche verhindert hat. Seine Mündung ist dafür zu einer entsprechend größern Bucht ausgeweitet worden. Die Größe der Buchten steht nämlich stets im Verhältnis zu Lauflänge, Gebiet, Wasserreichtum (und Erosionskraft) der in tiefen, unter üppigem immergrünen Gestrüpp verborgenen Rinnen dahinschießenden Gießbäche, und diese wiederum zur Lage und Höhe der Wasserscheide des Sahel von Tipaza. Von der Gegend der größten Versmälnerung des völlig mit immergrünen Macchien bedeckten Tafellandes, die zusammenfällt mit der größten Erniedrigung desselben und der größten Annäherung der Wasserscheide an das Meer — sie liegt zwischen dem Ostende unsres Kärtchens und dem 3,5 km davon in östlicher Richtung auf der Höhe des Rückens gelegenen, weithin sichtbaren Grabmale numidischer Könige, das unter dem Namen Grab der Christin bekannt ist —, wächst nach O wie nach W die Höhe und der Abstand der Wasserscheide vom Meere. Erstere beträgt am Ostende unsres Kärtchens 194 m, im Meridian von Tipaza 250—260 m, letzterer 2200 und 3400 m. Dem entsprechend vergrößert sich auch das Gebiet und die Wasserfülle, während sich das Gefälle nur wenig mindert. Die Brandungswelle konnte also die weitem Mündungen der größern Gießbäche zu weitem und tiefern Buchten auswaschen. In vereinzelt Fällen, wie bei der westlichsten dieser kleinen Buchten, in welche nur ein ganz kleiner Wasserriss mündet, ist das Vorhandensein einer Kluft die Veranlassung zur Bildung von allerdings nur sehr kleinen Buchten gewesen.

Schon das Zusammenfallen der Buchten mit den Mündungen der Gießbäche und das Fehlen ersterer mit dem Fehlen letzterer läßt keinen Zweifel aufkommen, daß beide in ursächlichen Wechselbeziehungen stehen, und daß die Abtragung der Küste an diesen Punkten rascher fortschreitet, wie an den dazwischen liegenden. Daß eine Abtragung, ein Zurückweichen der Küste durch die Brandungswelle überhaupt stattfindet, darüber läßt, von ihrer Gliederung abgesehen, der Steilabbruch der Küste, die an ihr tosende Brandung, der sie umlagernde Block- und Klippenwall, sowie vereinzelt kleine Inseln keinen Zweifel aufkommen. Das Vorhandensein von Ruinen aus römischer Zeit hat mir aber hier wie an einigen andern Punkten auch den unmittelbaren Beweis dafür zu führen und selbst ein annäherndes Maß des Zurückweichens festzustellen erlaubt. Der heutige kleine Ort Tipaza, mit wohl kaum mehr als 100 Einwohnern, von einigen in Reisighütten (Gurbis) inmitten der Ruinen des östlichen Stadtteiles wohnenden ara-

bisierten Berbern abgesehen, meist französischen Kolonisten, ist erst kurz vor 1860 gegründet worden und hat sich nur langsam entwickelt. Als H. v. Maltzan kurz vor 1860 die Stätte von Tipaza besuchte, war sie noch unbesiedelt. In den letzten Jahren scheint es, wesentlich im Zusammenhang mit der Entwicklung des Weinbaues, etwas rascher zu wachsen, und wenn man in Zukunft einmal mit der Verdichtung der Bevölkerung und Hebung der Kultur nicht nur in der unmittelbaren Umgebung, sondern in der westlichen Metidja, deren natürliches Seethor Tipaza ist, Hafenanlagen schaffen wird, welche in der heute gegen Winde, deren Richtung von der Nordrichtung  $30^\circ$  nach W bis  $70^\circ$  nach O abweicht, völlig schutzlosen Bucht Sicherheit gewähren werden, so kann es sich unzweifelhaft wieder zur Bedeutung des alten römischen Tipasa erheben. In Würdigung der möglichen Bedeutung des Ortes hat man vor einigen Jahren ein kleines Stück Staden an dem geschütztesten Winkel der Bucht errichtet, auf welchem auch einige Güter lagerten. Auch hat man einen Zollwachtposten in einem über einer antiken Zisterne erbauten Hause eingerichtet, dessen entgegenkommende (weil vollkommen beschäftigungslose) Insassen mir einige meiner Forschungen fördernde Winke gegeben haben. Obwohl das Meer eigentlich ruhig war, war aber doch in der innersten Bucht die von der herrschenden nördlichen Luftströmung hervorgerufene Brandung so stark, daß der Staden abwechselnd teilweise überflutet wurde, trotzdem man ihn gegen N durch eine hohe, starke Mauer zu schützen gesucht hat. Drei kleine Fischerboote, auf das Land gezogen, waren alles, was die Beziehungen des heutigen Tipaza zum Meere veranschaulichte. Doch kommt sein Strand jetzt auch für Seebäder in Aufnahme. Der kleine Ort, so weitläufig auch die kleinen Häuschen verstreut sind, nimmt von dem alten Tipaza nur einen kleinen Teil ein. Die alte Stadt, die ihrem Umfange nach wohl 20 000 Einwohner gehabt haben mag, lag annähernd halbkreisförmig, von Mauern, deren Verlauf noch heute ziemlich gut erkennbar ist, umgeben um die Bucht, die gegen W und NW durch einen halbinselartigen Landvorsprung, der heute auf seiner steil zum Meere abstürzenden Spitze einen Leuchtturm vierter Klasse trägt, ziemlich geschützt ist und wohl zur Gründung und zum Aufblühen des Ortes Veranlassung gegeben hat. Es war eine unter Kaiser Claudius gegründete Veteranen-Kolonie, die von Ptolemäos und im Itinerarium Antonini und auch sonst einigemal in der Geschichte genannt wird. Nachdem sie noch ein halbes Jahrtausend geblüht hatte, erhielt sie den ersten Stoß unter dem Vandalen Hunerich, der bei dem Versuche, die Bewohner zum Arianismus zu bekehren, den größten Teil zur Flucht nach Spanien trieb und die zurückbleibenden verstümmeln ließ. Der Einbruch der Araber

scheint auch diesem Sitze römischer Kultur den Untergang gebracht zu haben. Es dürfte also Tipaza seit etwa 1200 Jahren in Trümmern liegen. Nur wenige Inschriften von geringer Wichtigkeit sind in denselben gefunden worden. Von diesen Trümmern sind die einer Kirche auf dem östlich die Bucht begrenzenden Vorgebirge, sowie die einer recht ansehnlichen Wasserleitung, welche das Wasser des Wed Nador tief aus dem Innern, aus der Nähe des heutigen Marengo herbei- und bis in die Zisternen am Hafen leitete, die auffälligsten, die am Strande gelegenen für uns die wichtigsten, da sich an ihnen zeigen läßt, daß seit den 1200 Jahren die Küste zurückgewichen ist. Die Ruinen begleiten die Küste auf eine Strecke von, die Windungen einbegriffen, weit über 2 km, von einem westlichen, 30 m hohen Hügel, dessen höchste Spitze mit Gräbern bedeckt und von Grabkammern durchbohrt ist, über einen mittlern, der die Höhe von 34 m erreicht und den Leuchtturm trägt, bis zu einem 35 m hohen östlichen, der die Ruinen der Kirche und ebenfalls ein Totenfeld trägt. Zwischen den beiden letztern schneidet die Bucht von Tipaza ein, die sich im Hintergrunde durch einen natürlichen Vorsprung, an dessen Ostseite das kleine Stück Staden angebaut ist, in zwei kleine Buchten gliedert. Alle drei Hügel steigen gegen das Meer an und stürzen in 15—20 m hohen, meist senkrechten Wänden zu demselben hinab. Die westlichen sind mit dichten und hohen immergrünen Macchien bedeckt, in welchen im Winter und Frühling Scharen unserer Singvögel Unterschlupf finden. Die Grabkammern, welche in die dem Meere zugekehrte Stirnseite des westlichen Hügel eingehauen sind, liefern den Beweis, daß hier das Meer vorgerückt ist und noch immer rasch vorrückt; ihre Zugänge liegen nämlich heute an ca 15 m hoher, senkrecht zum Meere abstürzender Felswand, so daß kein Zweifel sein kann, daß sie in dieser Lage nicht angebracht worden sind. Denn wenn wir auch vielfach antike Gräber massenhaft in steile, nur durch Leitern oder Gerüste zugängliche Felswände eingehauen kennen, so wäre doch hier, wenn die Verhältnisse die heutigen gewesen wären, die Aushöhlung der Grotten und die Bestattung nur mit Hilfe grobsartiger Gerüste, die aus dem unten brandenden Meere hätten aufgebaut werden müssen, und unter bedeutender Gefahr möglich gewesen. Überdies zeigte mir Herr Trémeaux, ein seit 25 Jahren hier ansässiger Großgrundbesitzer, dem ein großer Teil der Ruinenstätte und ein schönes, von einem Park umgebenes Landhaus mitten in denselben gehört, und der mich mit großer Liebenswürdigkeit auf die wichtigsten, für meine Forschungen in Betracht kommenden Punkte hinwies, eine Stelle an der von Grabkammern durchbohrten Felswand, wo man noch vor 20 Jahren ohne jede Gefahr vor diesen Grabkammern

vorbegehen konnte, während dies heute absolut unmöglich ist. Es ist seitdem auf mindestens 1 m Breite die Felswand, unten von der Brandung unterwaschen, hinabgestürzt. Es ist anzunehmen, daß der ganze Hügel auf der dem Meere zugekehrten Seite in übereinanderliegenden Reihen zu Kammern ausgehöhlt war, von denen heute nur noch die obersten, ursprünglich dem Meere fernsten, erhalten sind. Auch sie werden in spätestens 100 Jahren verschwunden sein.

Sehr lehrreich sind die die ehemalige Hafengebende Trümmer. Diese, wie wir sehen, sich schließlichen, den einmündenden beiden Gießbächen entsprechend, in zwei kleine Buchten gliedernde Bucht war im Altertum weit besser geschützt als heute. So lag zunächst am östlichen Eingange derselben, gegen Nordost vortrefflich Schutz gewährend, eine langgestreckte Insel, die seitdem nicht nur wesentlich verkleinert, sondern auch in zwei Teile geteilt worden ist, die beide noch den ehemaligen Zusammenhang erkennen lassende Baureste aus römischer Zeit tragen. In ihrem heutigen Zustande — es waren wohl Hafenanlagen und Bollwerke — wäre die Errichtung so ausgedehnter Bauwerke kaum denkbar, denn fast die Hälfte des Jahres sind sie nur ausnahmsweise einmal zugänglich. Ferner bot der westlichen der innersten Buchten eine Klippenreihe, die, ungefähr westöstlich streichend, im ersten Augenblick für einen Steindamm gehalten werden könnte, reichlich Schutz, denn sie war früher höher, erstreckte sich weiter ostwärts und zeigte wohl nicht wie jetzt breite Lücken. Die Oberfläche dieser von der Brandungswelle unablässig benagten Kalkfelsen zeigt die wunderbarsten an Karrenfelder erinnernden Formen, tiefe Rinnen, scharfe Kanten, kreisrunde wassergefüllte Becken verschiedenster Größe, natürliche kleine Fischbehälter. Wie wenig heute diese Klippenreihe Schutz gewährt, erhellt daraus, daß selbst am westlichen, also bei weitem geschüttesten Ufer, die Wellen mit solcher Kraft auftreten, daß sie das an der Wurzel der Klippenreihe in verhältnismäßig geschüttester Lage über einer antiken, noch heute das Dorf mit dem besten Trinkwasser versiehenden Zisterne errichtete Zollwachthaus gefährden. Die an geschützter Stelle angebrachte Thür desselben ist schon wiederholt eingedrückt, und mehrere Kubikmeter große Felsblöcke, welche den etwa 3 m über dem ruhigen Wasserspiegel gelegenen kleinen Hof nach der Seeseite schützen sollen, einige Meter einwärts geschleudert worden sind. Unter solchen Umständen hätte man gewiß an dieser Stelle eine Zisterne nicht errichtet.

An der westlichen kleinen Bucht finden sich mehrere in den Felsen gehauene Kammern nebeneinander, vielleicht ursprünglich Zisternen oder Wasserbehälter am Hafen,

deren vordere Hälfte von den Wellen zerstört ist, die sich bei nur wenig bewegtem Meere an den Hinterwänden brechen. Daran reihen sich ostwärts auch bei niedrigem Wasserstand und ruhigem Meere stets bedeckte Mauerreste und in Felsen gehauene viereckige Becken, die wohl auch einst Zisternen oder Wasserbehältern angehörten. Aus dem einen dieser Becken führt eine in den Felsen gehauene Rinne ins offene Wasser, das mit der Wellenbewegung bei ruhigem Meere aus- und einflutet. Dicht bei diesem heute stets unter Wasser liegenden Becken, das offenbar nur der unterste Teil eines ehemals hohen Raumes ist, der entweder ganz oder teilweise in den Felsen gehauen war, teils aus Mauerwerk bestand, befindet sich landeinwärts, da, wo heute der etwas über 2 m hohe Steilabsturz des Ufers liegt, ein aus zwei Abteilungen bestehender, in den gewachsenen Felsen gehauener Raum. Die vordere, größere Abteilung zeigt eine Thüröffnung nach der See zu, eine andre nach der kleinern hintern. Die vordere Felsmauer steht nur noch in einer Höhe von 1 m, aber nur 0,5 m über Wasser; der zementierte Fußboden wird überflutet und ist nur noch in der hintern Hälfte erhalten, vorn hat die durch die Thüröffnung hereinbrechende Brandungswelle ein 0,5 m tiefes Loch ausgewaschen. Die hintere kleinere Abteilung ist sehr gut erhalten, selbst die Hälfte der gewölbten Decke und der 8 cm dicke Stucküberzug der vom natürlichen porösen Felsen gebildeten Wände ist noch vorhanden. Es ist möglich, daß auch dies Zisternen waren, und somit hier eine große, aus lauter kleinen, durch weite Thüröffnungen miteinander in Verbindung stehenden Abteilungen gebildete Zisterne vorhanden war. Dann ist der Umstand wichtig, daß heute die Grenzlinie zwischen Land und Meer durch die hintersten Kammern läuft und die vordern mit ihrem Fußboden 0,5 m unter Wasser liegen, soweit sie erhalten oder in Spuren erkennbar sind. Auch sonst finden sich an dieser Bucht, wie an der östlichen allenthalben Mauerreste und in Fels gehauene Kammern heute vom Wasser bedeckt; allenthalben läßt sich erkennen, daß diese Buchten, in den letzten 12 Jahrhunderten bedeutend sowohl in wagerechter wie in senkrechter Richtung durch die Brandungswelle vertieft, die Grenzlinie zwischen Land und Meer um einen Streifen von bedeutender Breite — ich schätzte dieselbe unter Erwägung aller Verhältnisse auf etwa 10 m — zurückgedrängt worden ist.

An der östlichen Bucht fällt zunächst ein durch einen stehen gebliebenen Felskamm noch etwas geschütztes quadratisches, in den Felsen gehauenes Becken, fast genau 1 qm groß, auf. Es sieht aus wie die obere Öffnung eines Brunnenschachtes, der, freilich mit Trümmern gefüllt, nur mehr 0,5 m tief, aber mit seinem Rande 0,8 m unter dem Wasserspiegel liegt (so daß also das Wasser jetzt

1,3 m über der Sohle des Beckens steht). Die viereckige Gestalt müßte bei einem Brunnen allerdings auffallen. Dicht daneben ist noch ein 2 m langes, ca 0,8 m breites Becken, einem Brunnentrog ähnlich (oder Steinsarg?) in den Felsen gehauen. Es ist 0,275 m tief, sein Rand hat ringsum die gleiche, also wohl die ursprüngliche Höhe, und erhebt sich 0,15 m über Wasser, wird also bei nur ganz mäßig bewegtem Wasser überflutet und ist stets mit Wasser gefüllt. Auch für diese Anlage, wozu immer sie gedient hat, heute unter dem Meeresspiegel und 4 m von der Grenzlinie von Land und Meer entfernt, läßt sich, wenn die Verhältnisse früher die gleichen gewesen wären, kein vernünftiger Grund finden. An der Ostseite der Bucht, am Fuße eines einige Gurbis tragenden Hügels, aus welchen zerlumpte Kinder herbeistürzten und völlig unkenntlich gewordene römische Kupfermünzen und andre wertlose Altertümer anboten, findet sich ein wohl mindestens 8 qm großer, aus großen viereckigen Platten bestehender Fußboden unter Wasser. Gegenüber liegt ca 50 m vom Ufer, rings von Wasser umgeben, ein ca 6 m hoher Felsblock, der viereckig behauen, oben ausgehöhlt, durch übergelegte Steine eine Art Kammer gebildet zu haben scheint. Seine Basis ist von der Brandungswelle so weggespült worden, daß er sich geneigt hat und bald umfallen wird.

Der Hügel des östlichen Stadtteiles diente an der See-seite als Steinbruch, weil der dortige Stein besonders fest ist. Auf eine Strecke von etwa 100 m ist dadurch die Felswand zu einer fast 10 m hohen Mauer geglättet, die wohl zugleich den Bau einer Schutzmauer unnötig machen sollte. Vielleicht entnahm man hier die Steine zu den Bauten am Hafen. Eine in diese Felswand gehauene, aber nur in den obersten Stufen noch gangbare Treppe führte hier zum Strande hinab. Diese Stelle ist sehr wichtig. Die Treppe ist bis hoch hinauf durch die Brandung zerstört, sie endet schließlichsch mit einem 1,5 m hohen Abbruch, an welchem die Brandung schäumt. Ein Boot könnte hier wohl nur höchst selten einmal im Sommer, im Winter jedenfalls nie anlegen, und nur durch einen 1,5 m hohen Sprung könnte man in dasselbe gelangen. Es mußte hier früher unbedingt ein Strand vorhanden sein, denn sonst war die Treppe zwecklos. Auch nahm man, als man hier Steine brach und die glatte Felsmauer zum Schluß herstellte, den Felsen selbstverständlich nicht bis metertief unter dem Wasser weg, es lag jedenfalls zu Ende des Steinbruchbetriebes hier zwischen der glatten Felswand und dem Meere ein ziemlich breiter, teils aus größern oder kleinern Steinbrocken, teils aus stehengelassenem Fels gebildeter Strand, der auch bei Sturm nicht überflutet wurde. Heute ist dieser Strand verschwunden, die Brandung hat nach Beseitigung desselben nicht nur bereits

eine fast 2 m tiefe Hohlkehle aus der künstlich behauenen Felswand herausgearbeitet, nein, es sind bereits die östlichen Teile derselben, so der Stütze beraubt, hinabgestürzt, Mosaikfußböden und senkrecht zur Felswand verlaufende Mauern sind mitten durchgebrochen, auf einem riesigen, wohl mindestens 50 cbm haltenden, durch mehrere Meter breiten Spalt losgelösten und über das Meer geneigten Felsblocke finden sich noch Mauerreste. Große, deutlich als solche erkennbare Zisternen reichen teils bis dicht an den Abgrund, teils sind sie, halb auseinandergerissen, schon in die Tiefe gesunken. Wie diese ganze Steilküste, so ist namentlich dieser Teil derselben von rasch in Zertrümmerung begriffenen, also nur kurze Zeit schützenden Blöcken umlagert. Ich möchte hier die Breite des seit 1200 Jahren dem Meere erlegenen Landstreifens eher zu mehr als 10 m annehmen, vielleicht 1 m im Jahrhundert. Und dies; trotzdem hier der Fels sehr widerstandsfähig, frei von Spalten und Klüften ist, und dieser Teil der Küste überdies früher in hohem Grade durch die vorliegende Insel geschützt war.

Diese beobachteten Thatsachen, namentlich an den beiden kleinen Buchten drängen unabweisbar die Erkenntnis auf, daß hier eine positive Strandlinien-Verschiebung stattfindet. Ich finde diese meine Anschauungen von einem Herrn Lambert bestätigt, nach dessen Angaben E. Reclus im XI. Band seiner „Géographie Universelle“, p. 497, der mir erst nach meiner Rückkehr zuzuging, die Bemerkung aufgenommen hat: „le port de Tipaza, héritier d'une ville romaine, en partie submergée, soit par l'affaissement du sol, soit par un phénomène d'érosion local“. Daß von einer bloß örtlichen Zerstörung der Küste durch die Brandungswelle nicht die Rede sein kann, sondern diese Erscheinung die Küste von ganz Algerien, abgesehen von nur wenigen Punkten im Hintergrunde der Buchten, kennzeichnet, ergibt sich teils aus den frühern Ausführungen, teils aus weiter unten folgenden Beobachtungen. Es sei daher hier nur die Frage erörtert, ob sich noch an andern Punkten der Mittelmeerküste der Atlasländer eine positive Strandlinien-Verschiebung nachweisen läßt.

Für die tunesische Küste, die ich von Gabes bis Bizerta an zahlreichen Punkten selbst habe untersuchen können, möchte ich nur schon hier bemerken, daß meine frühere, auf Angaben von Guérin und Reclus gestützte Vermutung einer Hebung in geschichtlicher Zeit von mir selbst, bald nachdem ich sie ausgesprochen, aufgegeben und zurückgenommen war. Die scharfsinnigen Untersuchungen von J. Partsch haben nachmals erwiesen, daß hier in geschichtlicher Zeit keine Verschiebung der Strandlinie irgend welcher Art, aufser durch Versandung oder Delta-bildung, stattgefunden hat. Meine Untersuchung gerade

der zweifelhaften Punkte — das Nähere wird gelegentlich mitzuteilen sein — hat dies Ergebnis litterarisch-kritischer Forschung überall bestätigt. Doch möchte ich auf Roudaires gegenteilige Beobachtungen (Comptes rendus, T. 79, p. 110 u. 352) hinweisen.

Sichere Belege einer positiven Strandlinien-Verschiebung gibt es meines Wissens nur vom Kap Spartel, wo die bekannte Mühlsteinhöhle, die Hooker und neuerdings auch O. Lenz besucht haben, dieselben liefert. Ähnliche Beobachtungen machte der Geolog Maw auch an der marokkanischen Küste bei Mogador. Dagegen meinte Capt. Bourdon<sup>1)</sup>, in der Nähe von Mostaganem an einem kleinen Küstenstück eine negative Niveau-Verschiebung annehmen zu müssen. Wären diese Beobachtungen wirklich als wichtig anzusehen, so würde es sich wohl nur um eine örtliche Erscheinung handeln, um eine örtliche Verschiebung einer einzelnen Scholle in ihrer Lage zum Meeresspiegel. Dasselbe wäre nun allerdings auch in bezug auf die Erscheinung von Tipaza möglich, aber die schon früher angeführten Thatsachen und die hier niedergelegten Beobachtungen sprechen doch gar zu laut dafür, daß an der ganzen Küste eine im allgemeinen vorherrschende positive Strandlinien-Verschiebung stattfindet. Wie an den beiden andern Küstenpunkten, an welchen wir den Charakter des vorgelagerten Meeressgrundes untersuchten, so schließt sich auch hier an die Grenzlinie von Land und Meer ein etwa 100 m breiter, hier und da auch breiterer Saum an, welcher mit Felsblöcken bedeckt und von aufragenden Klippen erfüllt ist; daran schließt sich ein im Mittel etwa 12- bis 1500 m breiter Saum mit Sand etwa bis zur Tiefe von 40—50 m, dann folgt Schlammbedeckung bis in die größten Tiefen. Der Steilabsturz beginnt etwa mit 200 m in einem Abstände von 12 km vom Strande. Während also am Vorgebirge Chenoua und am Massiv von Algier die Abrasionsfläche eine Breite von gegen 4, bzw. 2 km hat und der Steilabsturz bei beiden in ca 100 m Tiefe beginnt, beträgt der Abstand desselben hier 12 km. An der Bucht von Algier beträgt er 9, bei Oran 12, bei Arzeu sogar 20 km. Es folgt der unterseeische Steilabsturz, d. h. die den Verlauf der Küste bestimmende Bruchlinie, im allgemeinen der Richtung der Küste, vor den Vorgebirgen liegt er näher am Lande, vor den Buchten weiter ab, demnach verschmälert oder verbreitert sich die unterseeische Terrasse dem entsprechend. Auf weite Strecken verläuft der Steilabsturz geradlinig, wie bei Oran und bei Algier, so daß sich gerade da die Ausgestaltung der Küstenlinie zu Vorgebirgen und Buchten ganz auffällig als das Werk der

Brandungswelle herausstellt. Bei Algier z. B. liegt der unterseeische Steilabsturz vor Pointe Pescade genau in der gleichen geographischen Breite wie vor Kap Matifu, vor beiden wie vor der Harrachmündung im tiefsten Hintergrunde der Bucht. Wir müssen daher — die weiter unten angeführten Beobachtungen bestätigen dies noch weiter — gerade diese Bucht, welche E. Suess als einen Einsturzkessel aufzufassen geneigt ist, als ein Erzeugnis der Erosion betrachten. Sie weist, wenn wir das Relief des Meeressgrundes, wie doch notwendig, mit in Betracht ziehen, ganz andre Verhältnisse auf, wie die durch einen Horst voneinander getrennten Golfe von Palermo und Neapel. Das sind Einsturzkessel. Diesen ähnelt dagegen die Bucht von Bougie und der Numidische Golf. An der Bucht von Bougie, die, wenn auch etwas flacher, den Umrissen nach ungefähr der von Algier ähnelt, liegt der dort ganz besonders steile Absturz nur 5 km vom Strande, während er an dem westlich angrenzenden, so besonders steilen Küstenstück von Kap Carbon bis Kap Bengut auch noch nahezu 3 km entfernt ist. Hier haben wir sicher eine von vornherein im Verlauf der Küstenlinie als Einbruchskessel vorgezeichnete Bucht, die durch die Brandungswelle nur noch etwas ausgetieft worden ist und durch dieselbe ihre einem Halbkreis oder Kreisbogen ähnelnde Gestalt erhalten hat, genau so wie dies, teilweise wenigstens, auch an den Golfen von Palermo und Neapel, dank den Sinkstoffen der einmündenden Flüsse geschehen ist.

Die Querschnitte zeigen, daß die unterseeischen Neigungswinkel sehr wesentlich von den überseeischen abweichen; die Bruchlinie entspricht nur mehr im allgemeinen dem Verlauf der Küste, die Einzelgliederung derselben ist vorwiegend das Werk der Brandungswelle, welche die Küste nach dem Wechsel härterer und weicherer Felsarten, nach dem Vorhandensein von Verwerfungen, Flußmündungen, Klüften &c. modelliert hat. Die Bucht von Tipaza ist das Werk der Brandungswelle, die hier einen im Maximum 12 km breiten Streifen der Sahelplatte abgetragen hat. Wie sie diese Arbeit im einzelnen vollzieht, sahen wir. Ebenso sahen wir aber auch, daß an andern Punkten ein ebenso breiter oder noch breiterer Landstreifen abgetragen worden ist, und daß die Abtragung, trotz der schon vorhandenen Breite der Brandungsterrasse, noch immer fort-dauert. Es ist wohl der Schluss erlaubt, daß auch an den Golfen von Arzeu und Oran die Herstellung einer so breiten unterseeischen Terrasse bei der verhältnismäßig kurzen Zeit, welche seit Bildung dieser Bruchlinie verlaufen ist, durch eine im Gesamtergebnis positive Strandlinien-Verschiebung unterstützt worden ist, bzw. wird, daß die Brandungswelle ohne letztere, infolge der Reibung erlahmend, keine so gewaltige Kraft mehr zu entfalten vermöchte, wie

<sup>1)</sup> Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris 1869, I, p. 451.

es doch bei Tipaza noch der Fall ist. Wir würden also hier dem anziehenden Schauspiele der Bildung einer Abrasionsfläche beiwohnen. Die Sand- und Schlammablagerungen, letztere nur, wo vor Buchten die Fläche bereits größere Breite erlangt hat, wären in Bildung begriffene übergreifende Schichten, der Wechsel im petrographischen Charakter derselben bei unzweifelhafter Gleichalterigkeit würde dann sogar einen Schlufs auf ihre Entstehung vor Buchten oder Vorgebirgen erlauben. Doch mögen die hier in Bildung begriffenen übergreifenden Schichten nur geringe Mächtigkeit haben, da die Strömung einen großen Teil der abgeriebenen oder durch die Flüsse herbeigeführten Massen ostwärts davon trägt. Da die positive Strandlinien-Verschiebung nach Osten geringer wird, ja wohl schon in Ostalgerien ganz aufhört, auch die Kraft der Strömung erlahmt, so dürfen wir dort eine geringere Breite der Abrasionsfläche und größere Mächtigkeit der übergreifenden Schichten erwarten. Auch ist dort die Meerestiefe eine noch geringere, das Relief des Meeresgrundes ein sehr verschiedenes. Ein Querschnitt durch die Nordspitze von Afrika, Ras Engelah, 10 km westlich des gewöhnlich als solche angegebenen, aber um volle 2 Bogenminuten weiter südlich gelegenen Kap Blanco, weist daher etwas andre Formen auf.

Wir erkennen ferner, daß die normale Gliederung einer Abrasionsküste durch Bildung konkaver Buchten erfolgt, daß selbst Einsturzkessel, wie der von Bougie oder am Numidischen Golfe, oder erweiterte Flusmündungen, wie bei Tipaza, früher oder später diese Form annehmen. Es kann bei positiver Strandlinien-Verschiebung die Brandungswelle weit nachhaltiger wirken, wie bei unveränderlichem Meeresspiegel. Wir möchten daher den Satz, mit welchem wir die frühern Untersuchungen schlossen (Mitteil. 1885, S. 420), nunmehr schärfer so fassen, daß an Küsten mit unveränderlichem Meeresspiegel die Brandungswelle, wenn sie die ausschlaggebende, küstengestaltende Kraft ist, konkave Buchten, aber wohl immer nur von geringer Tiefe, schaffen kann, an Abrasionsküsten aber in der Regel solche schaffen wird.

## II. Veränderungen der Küste bei Algier.

Noch an einigen andern Punkten, und zwar an Vorgebirgen festen Gesteins, nicht bloß an Buchten, ist es mir gelungen, Beweise für die fortschreitende Abtragung der Küste durch die Brandungswelle zu sammeln. So zunächst bei Algier. Das Lieblingsziel der Ausflüge der Bewohner von Algier, das Boulogner Wäldchen, der Prater, der Tiergarten von Algier ist das ganz nahe an der Küste gegen N gelegene, rasch aufblühende Dorf St.-Eugène, das aus lauter Villen und Kneipen der verschiedensten Art be-

steht. Es führt nur eine einzige, darum vom Morgen bis zum Abend mit Fuhrwerken (und Fußgängern) bedeckte Strafe, meist unmittelbar am Strande entlang dorthin. Als ich diese Strafe an einem schönen, sonnigen Tage, an welchem das Meer nur ganz mäfsig bewegt war, wandelte, stiefs ich, nachdem ich das Nordwestthor von Algier, Bab-el-Wed, und die davorliegende Vorstadt, Cité Bugeaud, durchschritten hatte, auf eine Stelle der Strafe, welche durch die Brandungswelle schwer beschädigt worden war und von derselben abwechselnd überschüttet wurde, so daß man nur unter Gefahr eines Sturzbades vorüberkonnte. Die Stellwagen, welche vorzugsweise den Verkehr vermitteln, hatten vor jener Stelle Halt machen müssen, und andre jenseit derselben hatten die Fahrgäste wieder aufgenommen, nachdem die Wogen wiederholt die Fenster derselben zerbrochen und die Fahrgäste mit Salzwasser überschüttet hatten, auch die Pferde infolge der Sturzbäder und des furchtbaren Stofses und Brausens der Brandung scheu geworden waren. Der Sturm vom 9. Februar hatte die Strafe zeitweilig ganz ungangbar gemacht, doch war sie damals notdürftig wiederhergestellt worden. Indessen häufte ein paar Tage hindurch Mitte März die Brandungswelle während der Nacht auf eine Strecke von 200 m eine Sandschicht von 0,5 m Höhe auf der Strafe auf, so daß 50 Mann daran arbeiteten, den Sand immer wieder wegzuschaffen. Diese Stelle liegt vor dem sogenannten Hospital des Dey, einer ausgedehnten Anlage von Häusern und Gärten, welche 1791—1799 von dem Dey Baba Hassan als Sommerwohnung geschaffen worden ist und heute als Militärhospital dient. Die am Strande gelegenen, nur durch die Strafe vom Meere getrennten Teile dieser Anlage, die sogenannte Salpêtrière, sind erst 1815 durch den schwedischen Konsul Schultz vollendet worden. Noch vor so kurzer Zeit lagen also hier die Verhältnisse ganz anders, denn heute, wo die Wogen die Vorderwand der Salpêtrière über die dazwischenliegende Strafe hinweg bespritzen, würde man eine solche Anlage so unmittelbar am Meere nicht schaffen. Das Meer hat eben hier, trotzdem es ziemlich feste alte Schiefer anzugreifen hat, einen breiten Landstreifen abgetragen und schliesslich die Landstrafe selbst erreicht. Etwas näher am Bab-el-Wed ist in derselben Weise seit der Eroberung der alte Christenfriedhof von den Wogen abgetragen worden, der seit der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts in Gebrauch gewesen war. Auch weiter nach Nordwesten, vom Fort des Anglais bis gegen St.-Eugène hin, sind die auf dem Klippenrand stehenden Häuser schwer bedroht und werden in Kürze geräumt werden müssen, da das Meer ihnen immer näher rückt. Man wird sehr bedeutende Arbeiten vornehmen müssen, um der Brandungswelle erfolgreich Widerstand zu leisten und die Strafe und

das Hospital des Dey, das beim nächsten Sturme der größten Gefahr ausgesetzt sein würde, zu schützen.

Wie hier am westlichen Eingange der Bucht von Algier somit die Brandungswelle die festesten Felsen abträgt und, wie wir sahen, bereits eine 2 km breite Abrasionsfläche geschaffen hat, so auch am östlichen. Das Kap Matifu besteht nach Tchihatchef<sup>1)</sup> aus Schieferfelsen, die so quarzreich sind, daß sie fast zu reinem Quarz werden, oder aber viel Glimmer enthalten und dann einen quarzigen Glimmerschiefer bilden, der hier und da in Gneifs übergeht. Die Schichten fallen nach Norden in einem Winkel von 30° ein und bilden am Meere phantastische Felsen. Das Vorkommen dieser Felsarten, auf denen das Vorhandensein des Vorgebirges überhaupt beruht, steht in Beziehungen zu den ähnlichen im Massiv von Algier. Landeinwärts schliessen sich an diese inselartig auftauchenden ältern Felsarten sofort pliocäne Sandsteine an. Die geologische Karte von Algerien verzeichnet am Kap Matifu Eruptivgesteine. Auch fand Tchihatchef dort ein Stück grauen Trachyts und meint, er müsse in der Nähe anstehend vorkommen. Zwei Kilometer südlich vom Kap Matifu nehmen die allenthalben am Süd- und Ostrand der Bucht von Algier anstehenden (miocänen?) Thone und Mergel etwas gröfsere Festigkeit an, und fallen die wenig mächtigen, aber in ihrer Schichtung deutlich erkennbaren Bänke derselben in einem Winkel von 30° nach OSO ein, überlagert von völlig wagrechten, hier in Bänken von 2—3 m Mächtigkeit auftretenden Kalk- und Sandsteinen. Erstere sind oft sehr sandig und wechseln mit Konglomeraten von mehr oder weniger feinem Korn. Diese festern Schichten schützen die leicht zerstörbaren Thone und Mergel, so daß sofort mit ihrem Herantreten an die Küste diese zur 10 m hohen Steilküste wird. Damit war eine sichere Lage für eine Stadt unmittelbar am Meere und im Schutze des noch höhern Vorgebirges gegeben. Die Kalk- und Sandsteinbänke lieferten zugleich leicht zu bearbeitende Bausteine. Auf diesem hohen Küstenstück finden sich auf mehr als 1 km weit nach Norden bis an die Grenze der ältern Felsarten, da, wo heute ein alter Wartturm und die Anlagen einer Thunfischerei stehen, die Ruinen der römischen Stadt Rusgunia. Landeinwärts dehnt sich das Trümmerfeld ebenfalls bedeutend aus, so daß Rusgunia an Gröfse wohl Tipaza übertroffen haben mag. Zum Teil ist die Ruinenstätte von mahonesischen Kolonisten, die ihre niedern Häuschen in die Trümmer hineingebaut haben, in Anbau genommen und

vorzugsweise in Artischocken- und sonstige Gemüsefelder verwandelt. Doch sind die erhaltenen Trümmer nicht sehr bedeutend, weil man dieselben zu Ende des Mittelalters nach Leo Africanus als Steinbruch zum Bau der Mauern von Algier verwertet hat.

Die Grenze jener ältern Felsarten und der jüngern, auf denen Rusgunia stand, ist genau gekennzeichnet durch das Zurückweichen der Küste in östlicher Richtung um etwa 600 m. Dies Zurückweichen ist das Werk der Brandungswelle bei Westwinden, denen allein dies Küstenstück voll ausgesetzt ist. Und die Westwinde gehören hier nicht zu den vorzugsweise stürmisch auftretenden Winden. Doch erkennt man, daß auch hier die Wassermassen 6—8 m hoch emporgepeitscht werden und somit die Thone und Mergel auflösen. So haben die darüber lagernden festen Bänke im gegebenen Augenblick keinen Halt mehr und brechen ab, die Küsten nunmehr einige Zeit als malerischer Blockwall schützend. Man sieht hier diesen Vorgang in den verschiedensten Abschnitten. Doch erliegen diese Blöcke, wie ihr wunderbar zerfressenes Aussehen zeigt, ganz abgesehen von den mechanischen Angriffen, der Verwitterung sehr rasch. Ganze Mauerteile, durch guten Mörtel zusammengehalten, sind mit herabgestürzt und werden von der Brandungswelle zerkleinert, an verschiedenen Stellen endigen die Grundmauern am Steilrand der Klippe. Mauerreste unten am Strande, wie solche von Stadenmauern und Hafenanlagen, die doch vorhanden waren, zu erwarten wären, suchte ich vergebens. Da wohl kaum anzunehmen ist, daß man dieselben mitsamt den Fundamenten weggeführt habe, so müssen sie der Brandung erlegen sein. So erkennt man auch hier, daß ein Teil der alten Stadt verschwunden und ein Küstenstreifen abgetragen ist. Rusgunia war eine von Augustus angelegte Kolonie, die wohl auch erst dem Einbruch der Araber erlegen ist. Doch behauptete es wegen seiner Lage und des Schutzes, den hier die Schiffe gegen alle Winde, aufser W und NW fanden, eine gewisse Bedeutung; selbst als Algier anfing, gröfsere Wichtigkeit zu erlangen, diente die flache Bucht unter Kap Matifu gewissermaßen als Ergänzung von Algier, denn gerade bei Windrichtungen, wo man dort keinen Schutz finden konnte, fand man denselben hier. Im 12. Jahrhundert rühmt Edrisi noch den guten Hafen neben der kleinen, wenig bevölkerten, in Trümmern liegenden Stadt Tâmadfus, im Beginn des 16. Jahrhunderts rühmt auch Leo Africanus den guten Hafen, dessen sich die Algeriner bedienten, da sie keinen solchen hätten, sondern nur einen Strand. Diese ausdrückliche Hervorhebung — erst seit 1531 konnte man von einem Hafen in Algier sprechen — läfst vermuten, daß Rusgunia wirklich einen Hafen besafs, wie auch Shaw, der eine lange Reihe von Jahren im ersten Drittel des vorigen Jahrhunderts in

<sup>1)</sup> Das Vorkommen der ältern Felsarten habe ich nicht gesehen, denn es ist auf sehr engen Raum auf dem Vorgebirge selbst beschränkt, das jetzt auf der höchsten Erhebung, 72 m, eine Feste trägt, der ich mich auch nur zu nähern vorzuerheben nicht die Absicht hatte. Zum Überflufs wurde ich schon beim Betreten einer zum Choleraspital bestimmten Anlage, deren Dasein mir unbekannt geblieben war, von einem Soldaten zurückgewiesen. Die Ruinen von Rusgunia reichen nicht so weit.

Algier lebte, ausdrücklich erwähnt, es seien noch die Spuren eines alten Cothoan vorhanden. Seitdem erst wären also diese Anlagen von der Brandungswelle verschlungen worden.

Noch weit gründlicher als mit den Trümmern von Rusgunia ist mit denen von Rusubbicarri, weiter ostwärts, etwas westlich der Mündung des Isser, 4 km nordwestlich von dem Dorfe Zamori, seit dem Mittelalter Mers-el-Djedjadje, Hühnerhafen, genannt, aufgeräumt worden. El Bekri nennt hier noch eine wichtige Stadt, Edrisi desgleichen, und hebt namentlich ihre Festungswerke und den guten Hafen hervor. Heute sind nur ganz dürftige Reste der alten, gar keine der mittelalterlichen Stadt erhalten, das Meer hat die Stadt und den Hafen verschlungen, nur eine ganz kleine, wenig Schutz bietende Einbuchtung ist noch vorhanden. Weiter ostwärts an der Steilküste der großen Kabylei finden sich Ruinen einer römischen Seestadt bei dem Kap Tizirt, in dessen Nähe 1881 ein danach benanntes Kolonistendorf angelegt worden ist, 19 km östlich von Dellys. Aus gewaltigen Blöcken hatte man einen die vorgelagerte kleine Felseninsel mit dem Festlande verbindenden Damm gebaut, von dem noch Reste erhalten sind, sowohl auf dem Lande wie auf dem Grunde des Meeres, bei ruhigem Wetter bis 50 m weit erkennbar<sup>1)</sup>. Kiepert sucht hier Rusuccuru.

Dafs also an den beiden den Golf von Algier begrenzenden Vorgebirgen die Küste noch immer und zwar ziemlich rasch zurückweicht, steht fest. Wie verhält es sich nun im Innern des Golfs? Die Ufer der Bucht von Algier sind von dem oben angeführten Punkte 2 km südlich Kap Matifu bis zum Isly-Thore von Algier, wo faserige Granite auftreten, völlig flach und bilden eine vollkommene Kurve. Der Anblick, welchen von einer Anhöhe dieser riesige kreisbogenförmige Wall weissen Schaumes bei etwas bewegtem Meere bietet, ist ein grosartiger. Von Mustapha bis Rusgunia ist die Küstenlinie ein wie mit dem Zirkel gezoogenes Kreisbogenstück mit dem Radius von 8,5 km. Es reicht der flache Strand genau soweit wie die leicht zerstörbaren Felsarten reichen, die Thone und Mergel, die leicht zerreibbaren weissen Kalksteine, die molasseähnlichen Sandsteine, wohl sämtlich pliocänen Alters. Festere, für Bauzwecke brauchbare Steine treten meines Wissens nur oberhalb des Jardin d'Essai auf, also ziemlich nahe an Algier und hoch über dem Meere. Wenn wir sehen, dafs selbst die festen Felsarten an den beiden begrenzenden Vorgebirgen ziemlich rasch der Brandungswelle erliegen, so können wir, unter Hinblick auf die schon besprochenen morphologischen Verhältnisse des Meeresgrundes, nicht daran zweifeln, dafs die Bucht an Stelle der abgetragenen weichern Gesteine getreten ist, die sich wie im Westen, so auch im Osten an

das Massiv von Algier anlegten. Die beiden hier einmündenden Flüsse, Harrach und Hamiz, erleichterten der Brandungswelle die Arbeit. Beide Flüsse haben aber einen die Bucht umschliessenden niedern Höhenrücken zu durchbrechen gehabt, der auch hier die Metidja vom Meere trennt. Der Harrach thut dies in einem wohl gleichzeitig mit denen des Mazafran und Nador gebildeten Durchbruchsthale, an dessen Ostseite sich bei Maison Carrée noch Höhen von 50 m finden. Von da nimmt die Höhe des Rückens, jedenfalls wohl weil die atmosphärischen Agentien die weichern Felsarten rascher abtrugen, rasch ab bis auf 30 m, aber immerhin nötigt er den Hamiz, auf fast 3 km der Küste parallel zu fliessen, ehe er in scharfem Knie zum Meere durchzubringen vermag, nur 1700 m südlich von Rusgunia. Diesem niedern Rücken ist ein flaches, auf eine Strecke von 6,5 km zu beiden Seiten der Harrach-Mündung mit Dünen besetztes Vorland vorgelagert, das an der Harrach-Mündung, wo man den Artillerie-Schiefsplatz auf demselben angelegt hat, 800 m breit ist, weiter gegen Algier hin sich aber auf 600 m verschmälert. Dort liegt der berühmte Versuchsgarten der Hamma auf diesem Vorlande, dessen ausserordentlich fruchtbarer, feuchter Boden im milden Anhauch des Meeres, Palmen und andre Kinder der Tropen in grosser Mannigfaltigkeit und tropischer Üppigkeit hervorbringt, ein Treibhaus im Freien. Das ist neugebildetes Land, hier im Hintergrunde der Bucht findet jetzt sicher keine Abtragung, sondern vielmehr Auflagerung, wenn auch gewifs sehr langsam, statt. Dafür spricht auch der Umstand, dafs die Küste bei der schon seitwärts der tiefsten Einbuchtung gelegenen aufblühenden Niederlassung gemüsebauender Mahonesen, die nach einer dicht am Strande liegenden alten Türkenfeste Fort de l'Eau genannt ist, durchaus nicht von der Kurve abweicht, was unbedingt der Fall sein würde, wenn hier noch immer Landabtragung stattfände, denn dort tritt der Höhenrücken, der gerade dort feste mächtige Kalkbänke, wie ein Strasseneinschnitt zeigt, enthält, mit Höhen von 20 m auf 250 m an den Strand heran. Wir müssen daher annehmen, dafs infolge der in östlicher Richtung überhaupt abnehmenden positiven Niveauverschiebung, oder weil dauernd oder vorübergehend dieselbe zum Stillstand gelangt ist, die Abrasionsfläche diejenige Breite erlangt hat, bei welcher die Brandungswelle, durch Reibung erlahmend, nicht mehr abzutragen vermag, sondern die an den Vorgebirgen abgeriebenen oder von den von zwei Flüssen und zahlreichen Giefsbächen herbeigeführten Massen abgelagert. Auch die Gegenströmung kommt dabei in Betracht. Es dürften hier die in Bildung begriffenen übergreifenden Schichten schon eine ziemliche Mächtigkeit erlangt haben. Bohrungen nahe dem Strande, etwa vor dem Versuchsgarten, könnten dies ohne viel Kosten feststellen.

<sup>1)</sup> Vgl. Bulletin de correspondance africaine I, p. 143.

### III. Die Bucht von Bona.

Die Bucht von Bona ist der Schauplatz ähnlicher Vorgänge wie die von Algier. Auch dort findet kein Zurückweichen des Landes mehr statt, sondern vielmehr Neubildung von Land, entsprechend der Tiefe der Bucht von nicht weniger als 14 km und der Einmündung von zwei so bedeutenden Flüssen wie der Mafragh und die Seybouse, von denen letzterer dem Chelif an Reichtum an Wasser und Sinkstoffen wenig nachsteht. Die Bucht von Bona ist rings von Dünen umsäumt, die unmittelbar an der Mündung der Seybouse beginnen und ostwärts an Höhe und Breite rasch zunehmen. Elf Kilometer jenseit der Mafragh-Mündung treten jedoch die festen Nummulitenkalke, welche das östlich begrenzende Vorgebirge, Kap Rosa, bilden an die Küste heran und bilden 30 m hohe Klippen. Doch sind auch diese landeinwärts von Sand überweht, stellenweise in einer Breite von 12 km. In den Vertiefungen sammelt sich das Regenwasser in zahlreichen kleinen, im Sommer verdunstenden Teichen oder es staut sich hinter den Dünen zu ausgedehnten Sümpfen. Üppige, immergrüne Macchien bedecken Sand und Sumpf. Der Steilabbruch der Küste läßt hier ein Vorrücken derselben sehr unwahrscheinlich erscheinen, während an der flachen Küstenstrecke und namentlich am westlichsten Küstenstück nicht an einem solchen gezweifelt werden kann. Es hat hier hinter den Dünen eine ausgedehnte Deltabildung stattgefunden. Alle Binnenwasser werden hier gestaut, erweitern sich zu Sümpfen und fließen erst auf lange Strecken dem Meeresufer parallel, ehe ihnen ein Durchbruch gelingt. So vereinigen sich drei Flüsse, der Wed bu Nemussa, der Wed Churka und der Wed el Kebir, in einem ausgedehnten Tamarisken-Sumpfe zur Bildung des Mafragh unmittelbar hinter den Dünen, die sie dann zu durchbrechen vermögen. Doch ist das Wasser der dem vollen Ansturm der Brandung ausgesetzten Mafragh-Mündung stets durch eine Barre an freiem Abfluß behindert. Es liegt hier hinter den hohen Dünen ein ausgedehnter Landstrich nur 1—2 m über dem Meeresspiegel, so daß die Anlage von Entwässerungskanälen ihren Zweck nicht erreicht hat. Namentlich auffällig ist die westliche Krümmung der hier mündenden Flüsse. Wie der Wed el Kebir, so floß auch der Krelidj lange hinter den Dünen dem Meere parallel westwärts — schon 3,6 km oberhalb der ehemaligen Mündung hatte er sich auf 0,8 m dem Meere genähert — und die Seybouse hat, nachdem sie dem Meere bereits auf 1700 m nahe gekommen ist, ihren Lauf noch um 5 km demselben parallel verlängert. Wir wiesen bereits früher darauf hin, daß die Gegenströmung, die also hier von Kap Rosa her gegen Kap de Garde die Bucht umkreist, diese Westwärtswendung der Flussmündungen bewirkt. Die die Sinkstoffe

zurückwerfende Brandungswelle wirkt dabei mit. Am auffälligsten ist das Westwärtsrücken bei der Seybouse. Diese mündete nach der Peutingerschen Tafel 5 Millien, d. h. ca 7,5 km, östlich von Hippo regius. Die Lage von Hippo regius kennen wir ganz genau, die Stadt lag auf zwei kleinen Hügeln, die heute, von neu angeschwemmtem Lande umschlossen, vom Meeresufer abgerückt sind, und von denen der kleinere östliche von der Seybouse unmittelbar bespült wird. Rechnen wir von da 7,5 km nach Osten, so treffen wir (genau in 7 km Entfernung von Hippo) auf eine Stelle, wo der Dünensaum schmaler wird und schließlich an einer Stelle von 200 m Länge bis auf 3 m erniedrigt ist, so daß man erkennt, daß derselbe hier ehemals durchbrochen war. Jetzt führt der Fahrweg, welcher von Bona sich nahe der Küste haltend möglichst gerade nach La Calle geht (die eigentliche Poststraße macht wegen der Schwierigkeiten, welche die Sümpfe hinter den Dünen und diese selbst boten, einen großen Umweg nach Süden), über diese Stelle der Dünen, der einzige Punkt, wo sie unmittelbar an das Meer herantritt. Hinter dieser „schadhaften“ Stelle des Dünenwalles, die es einem vorrückenden Meere so leicht machen würde, in das Land einzubrechen, dehnen sich die Bu-Kamira-Sümpfe der Küste parallel aus. In diese tritt von Süden her, dann aber in vielen Windungen nordwestliche und westliche Richtung einschlagend, der Krelidj ein, ein toter Flußlauf, der heute selbst bei allerhöchstem Wasserstande sich nicht mehr belebt. Ich muß dies wenigstens daraus schließen, daß derselbe selbst bei der großen Überschwemmung im Februar nicht so weit gefüllt war, daß er jene niedrige Stelle im Dünenwalle zu durchbrechen vermocht hätte. Etwas mag dazu beitragen, der aus dem Bu-Kamira-Sumpfe in westlicher Richtung zur Seybouse geführte Entwässerungskanal, dessen Gefälle allerdings gleich Null sein muß. Der Krelidj läßt sich landeinwärts bis nahe an das obere Ende der Ebene von Bona bei Mondovi verfolgen und stellt sich somit unzweifelhaft als der alte Lauf des Ubus (Seybouse) in römischer Zeit heraus, fast ganz genau entsprechend den Angaben der Peutingerschen Tafel. Der geringe Unterschied in der Lage der heute noch erkennbaren Ubus-Mündung und diesen Angaben braucht keineswegs auf ungenaue Messungen der Römer zurückgeführt zu werden, sondern läßt sich einfach daraus erklären, daß nach der der Peutingerschen Tafel zu Grunde gelegten Messung die Mündung etwas weiter nach Westen rückte. Auch bezog sich die Messung jedenfalls auf eine römische Straße, die, dem Zwang der physischen Verhältnisse folgend, den Fluß unmittelbar an seiner Mündung überschritt. Es lehren diese Verhältnisse aber auch, daß damals an dieser Stelle und überhaupt von da ostwärts die Küstenlinie wohl gerade

da lag, wo sie heute liegt. Nur westwärts von diesem Punkte ist die Küstenlinie seitdem wesentlich vorgerückt. Wir können also das Westwärtsrücken der Seybouse seit römischer Zeit genau verfolgen. Doch müssen wir neben der die Mündung nach Westen drängenden Strömung und den sie überhaupt zu sperren strebenden Winden auch der natürlichen Erhöhung der Ebene durch den Fluß selbst Rechnung tragen. Derselbe breitete sich beim Eintritt in die Ebene, bei Hochwasser sie weithin überschwemmend und durch Ablagerung seiner Sinkstoffe erhöhend, aus, erhöhte sein Bett und neigte schon deshalb zur Änderung seines Laufes. Wir haben gewifs auch in andern Sumpfstrecken der Ebene alte Läufe der Seybouse zu sehen, eine sorgsame Erforschung derselben und der römischen Strafsen wird das herausstellen. Durch den vom Ubus mitgebrachten Sand sind erst die Dünen westlich seiner Mündung aufgebaut worden, und sie liefern auch ihrerseits den Beweis, daß hier das Land vorgerückt ist. Man erkennt nämlich hier drei durch langgestreckte, von Sumpf erfüllte Einsenkungen voneinander getrennte Dünenreihen, die von der alten Ubus-Mündung westwärts mäfsig divergieren. Die innerste und kürzeste Reihe ist die älteste, die mittlere weist auf die Hügel von Hippo hin und endigt 1,2 km von dem kleinern östlichen derselben, genau dem Nordende des kleinen Bu Hamra-Massivs gegenüber, das war das Meeresufer zur Zeit der Blüte von Hippo; die äufsere dagegen, das jetzige, erst etwa seit dem 6. Jahrhundert n. Chr. gebildete Meeresufer weist auf Bona hin und endigt 1 km vom Hafen an der heutigen Seybouse-Mündung.

Daß Hippo, eine phönikische Gründung, am Meere lag und nicht etwa sich der Ubus-Mündung als Hafen bediente, steht fest. Es lagen hier gewissermassen versteckt im westlichen Hintergrunde der Bucht dicht am Lande, das sich hier nach S wie nach W weithin eben ausdehnte und eine Fülle von Erzeugnissen zum Tauschhandel bot, leicht zu verteidigen, zwei kleine, möglicherweise schon damals miteinander durch Neulandbildung verwachsene Inseln, aus der Tiefe auftauchende Bruckstücke des Gneissmassivs des Edough. Noch heute machen beide aus dem wagerechten Schwemmland auftauchenden Gneissblöcke den Eindruck von Inseln. Das waren Lagenverhältnisse, wie sie die Phöniker mit Vorliebe auszusuchen pflegten, sie ähnelten denen von Utica. Der gröfsere westliche Hügel, der heute von einem herrlichen Haine uralter Ölbäume umgeben, zum Teil noch bedeckt ist, in welchem Landhäuser und Meierhöfe malerisch versteckt liegen, hat eine Höhe von 53 m und trägt aufser ausgedehntesten Trümmern auf seinem Gipfel einen weithin sichtbaren Neubau des thatkräftigen, vaterlandsliebenden Erzbischofs und Kardinals Lavigerie, ein Zwing-Islam, wie derselbe deren mehrere an hervorragenden Punkten der Nordküste

von Afrika errichtet hat — sie erinnerten mich lebhaft an die Klosterpaläste, an welchen man auf der Donau zwischen Linz und Wien vorbeifährt —, und durch welche er die beiden Ziele seines Ehrgeizes, Christianisierung Nordafrikas und die Patriarchenwürde von Afrika, zu erreichen strebt. Der kleinere östliche Hügel, von den Arabern *Rarf el Antran* genannt, ist nur 20 m hoch und trägt eine heute landwirtschaftlichen Zwecken dienende ehemalige Militärstrafanstalt. An der Westseite ist Hippo jedenfalls am frühesten verlandet, denn dort mündete der wasser- und sinkstoffreiche Bu Djemaa in die Bucht, die er früh zuzuschütten begonnen hat. Die Brücke, welche bei dem Marabut Sidi Brahim, 600 m nordnordöstlich über den Fluß geschlagen ist, soll römischen Ursprungs sein; derselbe mündete früher selbständig ins Meer, später in den Hafen von Bona; da man aber bald bemerkte, daß er denselben zuschüttete, so leitete man ihn 1876 bei Sidi Brahim durch einen Kanal direkt nach O in die Seybouse, 500 m oberhalb ihrer Mündung. Gefährlich wurden die Neulandbildungen jedoch erst für Hippo, als in einer nicht genau zu bestimmenden Zeit, welche in die ersten Jahrhunderte des Mittelalters fällt, die durch ihren Rückgang der Kultur und den Mangel geschichtlicher Überlieferungen und Denkmäler auch für die physische Geographie eine Lücke bezeichnen, die Seybouse ihren Lauf mehr und mehr nach Westen verschob und ihre Sinkstoffe sich um die Hügel lagerten. Daß die Seybouse sich erst seit dem Altertum Hippo genähert hat, darüber erlauben die obigen Ausführungen wohl kaum einen Zweifel. Es ist mir aber auch gelungen, Beweisstoff zusammenzutragen dafür, daß der Strom noch heute hier nach W drängt, immer dichter an den östlichen Hügel heran, von dem er nur mehr 140 m entfernt ist, und daß er bereits angefangen hat, die Trümmer von Hippo abzutragen. Ich wurde auf die Möglichkeit dieses Vorganges aufmerksam durch eine Bemerkung in dem verdienstvollen Werke des Professors zu Bona, O. Niel, *Géographie de l'Algérie II*, p. 300, daß 1853 noch am linken Ufer der Seybouse oberhalb der Mündung ein etwa 40 m langes Stück Stadenmauer vorhanden gewesen sei, welches das Hochwasser von 1854 zerstört habe. Auch bestätigte mir Herr Doublet, der liebenswürdige Generalsekretär der Académie d'Hippone, diese Angaben seinerseits. Ich meine, die fragliche Stelle gefunden zu haben am Fusse des kleinen Hügels, genau östlich von der Stadenmauer, die auch ihrerseits durch ihr Verschwinden meine anderweitigen Beobachtungen bestätigt; jedoch keine Spur, nicht einmal Steine, die von ihr herrührten, habe ich am Ufer weder vom Lande, noch vom Kahne aus gefunden. Wenn es sich wirklich um eine Stadenmauer aus römischer Zeit, nicht um Schutzbauten etwa für eine

in jüngster Vergangenheit dort vorhanden gewesene Überfahrt handelte, so lag dieselbe natürlich nicht am Ubus, sondern am Meere.

Wie schon die Abtragung dieser alten Stadenmauer durch den Fluß vermuten liefs, so gelang es mir, bei einer genauen Untersuchung der Ufer des Flusses sowohl zu Lande als im Boot von der Mündung bis zur sogenannten Brücke von La Calle 2,2 km weit noch mehrere Belege für das noch immer andauernde Westwärtsdrängen des Flusses zu sammeln. Die Untersuchung vom Lande aus war sehr schwierig, da die Ufer des Flusses mit dichtem Gestrüpp bewachsen sind und, von der Strömung beständig unterwaschen, meist senkrecht abfallen oder überhängen, so daß man ihnen nur schwer nahen kann. Das Ufer ist hier 3 m hoch und besteht aus festem, lehmig-thonigem Schwemmboden jüngster Entstehung. Die Mächtigkeit dieses Schwemmbodens ist seit römischer Zeit noch um ca 1 m gewachsen, es unterscheiden sich aber dem äußern Ansehen nach die das Liegende einer dort noch erkennbaren römischen Strafe bildenden Schichten gar nicht von den das Hangende bildenden, obwohl jene vom Bu Djemaa und andern kleinen Bächen, diese von der Seybouse abgesetzt sind. Diese römische Strafe ist ca 200 m unterhalb der Brücke an einem Einschnitt der Eisenbahnlinie Bona—Guelma bloßgelegt, 1 m unter der heutigen Oberfläche des Bodens. Sie geht in fast genau nördlicher Richtung auf den Fluß zu, an dessen Ufer ich vom Boot aus geradezu in einem Querschnitt, welcher den Fluß gebildet hat, das Pflaster der Strafe und die breiten Randsteine auf das deutlichste erkennen konnte. Die Strafe ist 4 m breit, das Pflaster lag bei damaligem (noch ziemlich hohem) Wasserstande 2 m über dem Wasserspiegel der Seybouse, reichlich 1 m unter der Oberfläche. Die die Strafe bedeckenden Schichten bestehen keineswegs aus Schutt, sondern aus Flußschlamm, Häuser standen aber hier nicht an der Strafe. In dem Eisenbahneinschnitt meinte ich noch die Eindrücke der Räder in einem Stein zu erkennen. Vor dem Ende der Strafe liegt ein Haufen Steine, während sonst das Ufer völlig steinfrei ist und nur aus feinen Schwemmstoffen besteht. Die Steine rühren von der Strafe her, die der Fluß abgetragen hat, sie belegen deutlich, daß derselbe hier sein linkes Ufer abträgt. Nachdem ich selbst alles genau geprüft hatte, fragte ich, um ein absolut unbefangenes Urteil zu hören, meinen Bootsmann, einen Italiener von der Insel Ponza, wie man deren, meist irgendwie schiffbrüchige Leute an diesen Küsten überall trifft, wofür er die Steine halte. Auch er erklärte sie sofort für eine gepflasterte Strafe, die vom Fluß unterbrochen sei. Ich untersuchte zum Überflufs die entsprechende Stelle am rechten Flußufer, fand aber natürlich keine Fortsetzung

der Strafe. Dieselbe führte jedenfalls von Süden her, etwa in der Richtung der heutigen Poststrafe D'Uzer-ville—Bona nach Hippo. Wäre der Fluß damals hier gewesen, so müßte natürlich auch eine Brücke, sei es eine feste, sei es eine fliegende, mit entsprechenden Steinbauten vorhanden gewesen sein. Sie müßte den Fluß auch in bedeutender Höhe überspannt haben, schon die Strafe müßte daher höher, vielleicht sogar auf einem Damme zur Brücke geführt worden sein. Von alledem keine Spur.

Etwa 50 m stromab, also näher an Hippo, fand ich sechs senkrecht auf den Fluß stofsende einander parallele Mauern, je 3 m voneinander, 2 m unter der Oberfläche und mit der untern Fläche der Fundamente 1 m über dem Wasserspiegel, alle in gleicher Tiefe, also wohl demselben Bauwerke angehörig. Ich sah gewissermaßen die Mauern von unten, vom Innern der Erde aus. Auch hier lag vor dem Kopfe jeder Mauer ein Haufen Steine, bei sonst völlig steinlosem Schwemmlandufer, also ebenfalls Belege für vorsichgehende Abtragung des Ufers; einzelne Steine der Mauern, die rückwärts noch gehalten wurden, ragten frei über dem Fluß vor, um in kürzester Zeit noch herabzustürzen. Daran schlofs sich stromab unmittelbar ein Doppelthor an, jedes  $1\frac{1}{2}$  m breit, die Schwelle von einem einzigen Steine gebildet, ebenso jeder der Thürpfeiler, die aber an der Oberfläche des Bodens abgebrochen sind. Es lag die Schwelle dieses Doppelthores nur 1 m unter der Oberfläche, also doch wohl in gleichem Niveau mit dem Bauwerk daneben, dessen Grundmauern natürlich tiefer in den Boden reichten wie das Thor. Ist meine Erklärung dieser Trümmer als die eines Thores richtig, so wird dasselbe vielleicht schon heute verschwunden sein, sicher aber beim nächsten Hochwasser im Herbst oder Winter verschwinden. Vor dem Thore muß aber ein größeres Bauwerk gestanden haben, denn ein großer Haufe Steine lag als Rückstand der abgetragenen Masse vor demselben, alle nur roh behauen, weil sie eben den Fundamenten angehört hatten. Von da an ist das Flußufer regellos von großen und kleinen Steinen bedeckt, ein Zeichen, daß der Fluß hier die Ruinen von Hippo, wenn auch bis jetzt wohl nur kleinere Bauwerke vor der eigentlichen Stadt, abträgt. Das Westwärtsdrängen der Seybouse ist also hier wirklich ein dauernder Vorgang, es handelt sich nicht um eine einmalige Abspülung bei Hochwasser. Erst jetzt kann man sagen, Hippo, oder vielmehr seine Trümmer liegen am Ubus, aber auf dem linken Ufer, nur 1600 m von der Porte d'Hippone von Bona, nicht wie noch Kiepert (auf der dem Corpus I. L., T. 8 beigegebenen Karte) es darstellen durfte, auf dem rechten Ufer, 5 km südsüdöstlich von diesem Thore und an einer Stelle, die thatsächlich von der Seybouse mitten durchflossen wird. Jedenfalls kann

das Westwärtsrücken nicht lange mehr andauern und wird schon jetzt gegen früher westlich verlangsamt sein, denn der Fluß ist schon bis auf 100 m an die Hügel unterhalb der Brücke herangerückt, und man wird ihm, da er bereits die Eisenbahn zu bedrohen beginnt, wohl jetzt die Arbeit noch künstlich erschweren.

Es wäre sehr zu wünschen, daß diese einmaligen, flüchtigen Beobachtungen, bei denen eben deshalb leicht Täuschungen unterlaufen können, von einheimischen Forschern aufgenommen würden. Es wäre dies eine schöne Aufgabe für die Académie d'Hippone und ihren trefflichen Präsidenten Herrn Papier. Es würde nicht schwer sein, das Fortschreiten der Erosion des linken Seybouseufers, namentlich mit Rücksicht auf die Eisenbahn zu messen. Auch müßte der Verlauf der römischen Straßen in der Umgebung von Hippo auf das sorgsamste, sorgsamer wie bisher, festgestellt werden.

Wenn Hippo auch durch die Vandalen zerstört wurde, so muß das doch nicht sehr gründlich gewesen sein, denn Belisar eroberte es 534 zurück und 697 nahmen es die Araber ein. Von da an beginnt erst die Verödung. El Bekri kennt schon das neue Bona; zu seiner Zeit (zweite Hälfte des 11. Jahrhunderts) muß aber auch das alte noch bewohnt gewesen sein, wenn anders seine Angaben sich nicht auf eine frühere Zeit beziehen. Auch ist die Entfernung, 3 Meilen vom neuen Bona, obwohl sich dasselbe in französischer Zeit in der Richtung von Hippo ausgehnt hat, viel zu groß. Die Angabe, daß Bona etwas nach 1058 n. Chr. mit Mauern umgeben worden sei, läßt jedoch schliessen, daß dasselbe erst im 11. Jahrhundert sich auf Kosten des alten zu größerer Bedeutung erhoben hat. Verlässlicher ist die Angabe Ibn Haukals, der Bona 970 n. Chr. selbst besuchte und als eine bedeutende Handelsstadt schildert, die alte Stadt aber nicht erwähnt. Die Verödung von Hippo fällt also in die Zeit von 700—1000 n. Chr. Bedeutungsvoll ist, daß Leo Africanus ausdrücklich erwähnt, daß die Ruinen als Steinbruch zum Aufbau von Bona dienten. Die Lage von Hippo war so ausgezeichnet, so natürlich fest und bequem für den Seeverkehr, daß durchaus kein vernünftiger Grund zu finden wäre für die Verlegung der Stadt um volle 2 km nordwärts an das Steilufer, wo nur mit Mühe der Baugrund geebnet werden konnte, für die Verschleppung der Trümmer dorthin, wenn wir nicht in dem Westwärtsrücken der Seybouse und der Verlandung der Bucht unter Überhandnehmen der Malaria einen solchen hätten. Die Seybouse konnte das zurückweichende Meer nicht als Hafen ersetzen, denn nur bei Hochwasser, wo sie aber sehr reißend ist, hat sie für kleinere Seeschiffe hinreichende Tiefe, für gewöhnlich, ja zuweilen viele Jahre hindurch, ist ihre Mündung überdies

durch eine Barre geschlossen. Natürliche Vorgänge, nicht geschichtliche Ereignisse oder menschliche Willkür haben Hippo regius den Untergang gebracht. Das auf Felsgrund im Anhauch des Meeres gegründete Bona war dagegen gesund und hat an der ganzen gegen W und NW trefflich geschützten Steilküste in mehreren kleinen Buchten guten Ankergrund. Die neuzeitliche Großschiffahrt freilich erforderte wirkliche, auch gegen Nord- und Nordoststürme schützende Hafenanlagen. Bona besitzt heute einen fast ganz sichern, freilich bei genannten Windrichtungen schwer zugänglichen Hafen, der aber nur durch beständiges Baggern in der nötigen Tiefe erhalten werden kann, denn die Strömung trägt die Sinkstoffe der Seybouse hinein. Der Dampfer, mit welchem ich einlief, wühlte die Sinkstoffe mit der Schraube auf, und der Kapitän versicherte mir, daß er nur wenige Zentimeter Wasser unter dem Kiele habe. Man hofft dem vorzubeugen dadurch, daß die Mündung des großen Vorhafens von der Ost- auf die Nordseite verlegt werden soll.

#### IV. Am Golf von Tunis.

Über die Veränderungen des Küstensaums an der Westseite des Golfs von Tunis gibt es schon ziemlich umfang- und zahlreiche Veröffentlichungen. Von den Untersuchungen des Verfassers abgesehen, haben J. Partsch<sup>1)</sup> und Ch. Tissot<sup>2)</sup> sehr eingehend über die Neulandbildungen an der Mündung des Medscherda (Ton auf der ersten Silbe) gehandelt. Auch Reclus widmet dem bei der großen geschichtlichen Wichtigkeit eine eingehende Darstellung<sup>3)</sup>. Alle drei geben ihren Untersuchungen auch Karten bei, die jedoch sämtlich, sei es, weil die topographische Unterlage ungenügend war oder nicht durch Selbstsehen verbessert und ergänzt werden konnte, noch mehr oder weniger zahlreiche Fehler enthalten. Am mangelhaftesten ist die Darstellung der Oberflächenformen merkwürdigerweise bei Tissot. Ich habe diesem Gebiete, das mich schon seit 10 Jahren beschäftigt hat, besondere Aufmerksamkeit gewidmet und meine, noch manchen neuen Gesichtspunkt mitteilen, Irrtümer berichtigen zu können. Um Wiederholungen, namentlich mit Rücksicht auf die treffliche quellenkritische Darstellung J. Partschs in eben dieser Zeitschrift zu vermeiden, sollen nur die Punkte hervorgehoben werden, über welche sich noch Neues vorbringen läßt.

Der Medscherda ist einer der eifrigsten Deltabauer, sein Wasser ist stets mehr oder weniger sinkstoffreich und getrübt, da er eine ganze Reihe stufenförmig übereinander-

<sup>1)</sup> Peterm. Mitt. 1883, S. 202.

<sup>2)</sup> Géographie comparée de la Province romaine d'Afrique. Paris 1884, I, p. 74 f.

<sup>3)</sup> Géogr. Univ., T. XI, p. 159.

liegender Becken durchfließt, die in früherer Zeit von ihm mit feinerdigen, lehmig-thonigen Sinkstoffen ausgefüllt worden sind. Heute durchfließt er diese Becken in tief eingeschnittenem Bett und bereichert sich dabei, die Ufer unterwaschend, mit Sinkstoffen. Diese lagert er bei Hochwasser wenigstens weit mehr in seinem denn weithin überschwemmten Delta als im Meere ab. Sehr richtig vergleicht ihn daher schon Shaw mit dem Nil, denn es ist eine sehr bedeutende Fläche, die so ziemlich alljährlich im Winter oder Frühling vom Flusse mit außerordentlich fruchtbarem, feinem Schlamm überdeckt und somit allmählich erhöht wird. Selbst künstliche Erhöhungen zur Anlage der Dorfschaften fehlen nicht, wenigstens findet sich eine solche am heutigen linken Fluszufer,  $3\frac{1}{2}$  km unterhalb der großen Brücke am Fonduk. Sie trägt heute noch bedeutende antike Trümmer, in welchen ein armseliger Duar Platz gefunden hat. Freilich von einer Regelung der Überschwemmung, die wohl jeden Winter einmal die ganze Ebene in einen großen Süßwassersee verwandelt, einer Nutzbarmachung ist hier keine Rede, im Gegenteil sie verwüstet meist die Weizenfelder, und ich fand die Bauern im April nach der großen Überschwemmung vom Februar überall in der Ebene beschäftigt, die eben trocken werden verschlammten Felder von neuem zu pflügen, um noch eine Gerstenernte zu erzielen. Doch ist der größte Teil der Ebene heute unangebaut, größere Sümpfe und Wasseransammlungen halten sich auch im Sommer, weite Strecken des fruchtbaren Schlammes reifen dann in weiten Spalten auf, so daß es gefährlich ist, darüber zu reiten. Die eigentliche Deltabildung des Flusses beginnt 52 km oberhalb der heutigen Mündung bei Djedeida, wo der Fluß aus einem kurzen, nur 10 km langen und 1,5 km breiten Durchbruchsthale, zugleich auch seine Richtung ändernd, austritt. Die neue Eisenbahn tritt durch dieses, gerade auf Tunis hinweisende Thor in das eigentliche Medscherdathal ein. Oberhalb dieses Thores weitet sich das Thal sofort wieder zu dem untersten der erwähnten Thalbecken dem von Teburba bis Medjez-el-Bab aus. Unterhalb Djedeida dehnt sich, rings von Bergen von 4- bis 500 m Höhe umgeben die Mabtua-Ebene aus, die innerste, in vorgeschichtlicher Zeit zugeschüttete Ausbuchtung des Golfs von Tunis, die noch heute, namentlich in ihrem nördlichen Teile, sumpfig ist und nur als Weideland dient. Es erscheint mir als durchaus wahrscheinlich, daß hier noch in historischer Zeit ungangbarer Sumpf, wie heute nach großen Überschwemmungen vorübergehend, vorhanden war. Diese ganze Ebene würde un schwer zu ent- und wieder künstlich zu bewässern und zu befruchten sein. Durch ein Stauwerk bei Djedeida ließen sich damit 220 qkm fruchtbarsten Landes dem Anbau gewinnen und, nach den entsprechenden Gegenden des Nil-

deltas urteilend, für mehr als 50 000 Ansiedler, im ganzen Delta für fast die dreifache Zahl Raum gewinnen.

Diese ehemalige, sich etwa 21 km in NNO-Richtung erstreckende Meeresbucht stand durch zwei Engen mit der äußeren Bucht in Verbindung, indem sich derselben im Nordosten die 12 km lange schmale, sich nach Norden zugespitzte Insel von Kaláat el Wed (Castra Cornelia) vorlagerte. Dieser Höhenrücken ist bei Tissot durchaus falsch dargestellt<sup>1)</sup>; er erreicht im Süden die größte Höhe von 50 m, senkt sich dann da, wo zugleich seine Richtung aus N in ONO übergeht, auf 20 m herab und bietet da, wie heute der Straße von Tunis nach Bizerta, so im Altertum der von Karthago nach Utica den natürlichen Übergang. Dort führt denn auch eine steinerne Brücke, deren Grundlagen römisch sein sollen, über den Fluß, bei welcher man einen Fonduk errichtet hat, an den sich ein kleiner Duar anschließt. Die Nordspitze dieser ehemaligen Insel trägt noch heute, obwohl tief ins Land gerückt, durchaus den Charakter eines steilen Vorgebirges, auf welchem man unwillkürlich einen Leuchtturm sucht. Ehe der Fluß seine Sinkstoffe hier dem Meere zuführte, war dies Vorgebirge von der Brandung bei Nordostwinden in ähnlicher Weise umspült, wie heute noch das von Karthago; es fiel, von der Brandung benagt, in steilen, ca 20 m hohen Abstürzen zum Meere ab, genau wie es in Cäsars Bellum civile geschildert wird: „jugum directum, eminens in mare, utraque ex parte praeruptum atque asperum“. Wenn aber schon Scipio hier um das Vorgebirge sein Schiffslager aufschlagen konnte, so mußte sich bereits ein Saum Neuland um dieses aus jungtertiären bröckeligen Kalksteinen bestehende Vorgebirge gelagert haben. Heute liegt auf der Spitze das große Dorf Kaláat el Wed oder Galaat, wie es die Bewohner kurz nennen.

Das Südende dieser ehemaligen aus dem Schwemmlande des Medscherda auftauchenden Insel war durch eine reichlich 1 km breite Meerenge, die noch heute mit ihrem wahren Boden den Eindruck einer solchen macht, von der Hügelgruppe des Dj. Ahmar und des über eine Einsattelung damit zusammenhängenden Dj. Naali getrennt. Durch diese Meerenge schob der Medscherda in der Zeit, in welcher zuerst geschichtliche Überlieferung diese so hervorragend geschichtlich gewordene Gegend beleuchtet, seine Wasser- und Sinkstoffmassen dem Meere zu. Vorher aber muß wohl notwendig schon einmal sein Lauf nach N gerichtet gewesen sein, an der Westseite der Insel vorbei, denn die Verlandung des Mabtua-Beckens und der zweiten Enge, durch welche dieselbe mit dem äußeren Deltaland in

<sup>1)</sup> Auch das Blatt 2 der neuen französischen topographischen Karte läßt hier eine östlichere flache Bodenschwelle von ca 20 m Höhe nicht erkennen.

Verbindung stand, zwischen dem Nordende der Insel und dem genau demselben parallelen Halbinselvorsprung von Utica kann nur durch den Medscherda erfolgt sein. Diese breitere ehemalige Meerenge hat eine Breite von 3500 m. Damit stimmt allerdings nicht überein die Angabe derselben oben angeführten Stelle des Bellum civile, nach welchem die Entfernung des Vorgebirges von Castra Cornelia von Utica geradeswegs etwas über 1000 Schritt betragen soll. Die Quelle, die sich auf diesem geraden, aber sehr sumpfigen Wege befinden soll, vermag ich nicht festzulegen, da doch kaum die warme Quelle von Utica darunter zu verstehen ist. Wollte man den Sumpf vermeiden, so müsste man einen Umweg von sechs Meilen machen, d. h. man müßte dem Höhenrücken von Castra Cornelia südwärts folgen und die Ebene ungefähr da überschreiten, wo die Straße von Tunis nach Bizerta heute sie überschreitet, und offenbar auch die Straße Karthago—Utica sie überschritt. Dort war aber schon damals ziemlich fester Boden. Auch heute ist die Strecke zwischen Galaat und Bu Schater nur im Sommer fest und trocken, sonst breiten sich auch heute noch, abgesehen vom Flusse selbst, Sümpfe aus. Es darf wohl angenommen werden, daß in dieser Enge eine Erhöhung des Schwemmlandes dadurch stattfand, daß der Fluß hier, nachdem er die Mabtuha-Ebene wohl in viele flache Arme geteilt durchirrte hatte, wieder zusammengedrängt und von der Brandung gestaut zum Fallenlassen der letzten Sinkstoffe genötigt wurde. Eben die Erhöhung seines Bettes liefs ihn dann wohl bei einem Hochwasser sich den südlichen Engen (wieder) zuwenden. Hier, wo der Fluß aus der Enge austrat, war demnach der bequemste Übergang, wenn man von Karthago nach Utica wollte, hier, fast genau mittewegs Sebala und Fonduk, müssen wir demnach die Brücke und die Stadt an der Brücke suchen, bei welcher nach Polybios (I, 75) Hamilkar Barkas die Söldner schlägt. An diese Stelle konnten die Söldner von dem 15 km entfernten Utica zuhülfe eilen, von hier mußten sich die Geschlagenen, nachdem die am Südufer gelegene Stadt an der Brücke genommen, naturgemäß nach Tunis flüchten, denn die Einsenkung zwischen Dj. Ahmar und Dj. Naali verbindet eben diesen Punkt mit Tunis. Der Verlauf der Straßen ist in einem Gebiete wie dieses, wo Berge, Sümpfe und Flußläufe wechseln, streng geographisch bedingt. Ich bin zweimal nahe an jener Stelle vorbeigekommen, hatte aber nicht die Zeit, nach Trümmern der Stadt und der Brücke zu forschen, meinte auch, daß dieselben im Schlamm vergraben seien. Erst beim Abschluß der Arbeit fiel mir ein sehr versteckter Bericht von Daux in die Hand<sup>1)</sup>, nach welchem dieser wirklich an der von

mir aus den örtlichen Verhältnissen geschlossenen Stelle Reste einer Brücke und einer alten Stadt dicht dabei auf etwas erhöhtem Boden gefunden haben will. Daux meint, sie müsse Cigissa oder Cigisa geheißten haben.

Hier lag also die älteste geschichtlich festgestellte Mündung des Medscherda, sie war allmählich bis auf 10 km vom nordwestlichen Stadtteile von Karthago, der Totenstadt auf dem Vorgebirge Kamart, vorgerückt und lag, wie Tissot und schon im vorigen Jahrhundert Shaw annehmen, unmittelbar unter dem nordöstlichsten, ebenfalls Vorgebirgscharakter tragenden Vorsprunge des Dj. Naali, den heute der weithin sichtbare Marabut Sidi Amor bu-Ktiua krönt. Freilich lag eine Meeresbucht zwischen beiden Punkten. Hier mündete der Fluß, wie Partsch hervorgehoben hat, noch 49 v. Chr. In der darauf folgenden Zeit begann er aber seine Mündung immer weiter nach Norden vorzuschieben, zunächst an der Außenseite der Insel entlang, dann, als der Weg durch die südliche Enge mehr und mehr versperrt wurde, an der Innenseite entlang, so daß er schließlich die heutige Richtung einschlug und den Teil der Bucht, welcher vor den Vorgebirgen von Utica und Castra Cornelia lag, zu verlanden begann. Daß dazwischen eine Zeit gelegen hat, wo der Fluß zwei Mündungen nördlich und südlich der Insel hatte, ist wahrscheinlich und erklärt die abweichenden Angaben der Quellen. Es war genau so wie heute, wo der eine Berichterstatter und die eine Karte die Mündung in das Haff von Porto Farina verlegen, der andre unmittelbar ins Meer. Es brach sich der Fluß mit der allmählichen Verlegung der südlichen Enge erst gelegentlich nach Norden Bahn und behielt noch die östliche als eigentliche Mündung bei, nach und nach aber wurde jene die Hauptmündung, und erlosch diese gänzlich. Die Erhöhung des Unterlaufes, die Verstopfung der Mündung durch eine Barre, die Bildung einer Nehrung — die heutige flache Sebka Er Ruan ist wohl der Rest eines Vorgängers des Haffs von Porto Farina — zugleich auch Erhöhung und Verengung des Durchganges zwischen der Insel und dem Dj. Ahmar durch die von demselben herabkommenden Gießbäche, mochten die Hauptursachen der nördlichen Abschwenkung des Flusses sein. Daß derselbe außer jener ältesten nachweisbaren Mündung unter Sidi Amor bu-Ktiua noch mehrere andere weiter nördlich gehabt hat, kann nicht bezweifelt werden; ich selbst habe Stücke alter Flußläufe in der fraglichen Gegend gefunden, einzelne füllen sich sogar streckenweise im Winter mit Regenwasser, aber es ist mir nicht gelungen, die von Tissot eingezeichneten Flußbetten in dieser sichern Weise festzustellen. Es muß auch Bedenken erregen, daß Tissot den Höhenrücken der ehemaligen Insel, die er auf  $21\frac{1}{2}$  km verlängert (!) in der Mitte, wo er ihn als Dj. Kabour el Djehela bezeichnet, so

<sup>1)</sup> Comptes rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres N. S. IV a. 1868, p. 155.

riesig verbreitert, und den Fluß diese tafellandartige Hügelmasse rings umfließen läßt. Falls hier nicht ein grober Fehler des Zeichners vorliegt, wie wahrscheinlich, so müßte man den Verdacht hegen, Tissot, der wohl selbst diese Karte nicht mehr hat nachsehen können, habe die Örtlichkeit gar nicht betreten, sonst wäre eine so irrigte Darstellung des Geländes, die schon den klassischen Berichten widerspricht, unmöglich. Um diese Flußläufe so festzulegen, wie sie auf Tissots Karte sich finden, ist eine sehr eingehende Untersuchung des Geländes Voraussetzung. Mir war gerade an diesem Punkte eine solche nicht möglich. Auf Partschs Karte ist ein Flußlauf aus römischer Zeit mitten durch die ehemalige Insel verzeichnet. Das ist natürlich auch unmöglich.

Seit den ersten Jahrhunderten unsrer Zeitrechnung ist also der Schauplatz der Landbildung nach Norden verlegt.

Aus einer Bemerkung bei Shaw S. 71, daß man auf dem Wege von Sidi Ali (Amor) bu Ktiua nach Galaat (Kalâat) die Ebene mit Tannenzapfen, Stämmen von starken Bäumen und andern Anzeichen großer Überschwemmungen bedeckt finde, müßte man schließen, daß noch anfangs des vorigen Jahrhunderts das Hochwasser des Medscherda durch die südliche Enge sich ausgebreitet habe. Es erscheint mir dies wenig wahrscheinlich. Nördlich von Galaat kann man jene Anzeichen von Überschwemmungen heute allenthalben finden, obwohl ich Zapfen der Aleppokiefer entsprechend der Verwüstung der Wälder im Quellgebiet des Medscherda nicht mehr sehr häufig gefunden habe.

Die Halbinsel von Utica und die nur kurze Zeit als Halbinsel vorhanden gewesene, rasch völlig verlandete ehemalige Insel werden von Schwemmland umhüllt. Utica, noch kurz vor Beginn unsrer Zeitrechnung Seestadt und Hafen, wird bereits nicht mehr als solcher bezeichnet in der uns aus der zweiten Hälfte des 3. Jahrhunderts n. Chr. erhaltenen Abfassung einer alten Segelanweisung (Stadiasmus). Gegen Ende der Kaiserzeit beginnt Utica zu veröden, denn mit Recht schließt dies Daux aus dem Umstände, daß er keine Spur byzantinischer Neubauten mit ältern Resten dort finden konnte.

Doch gab es bis zur Eroberung durch die Araber Bischöfe von Utica, der letzte, Potentinus, floh 683 vor jenen nach Spanien<sup>1)</sup>. Seitdem war die immer mehr von fieberschwangern Sümpfen umschlossene Halbinsel wohl völlig verödet, nur ein armseliges Dorf, Bu Schatir, nach zwei dicht bei einander auf dem zweiten Hügel gelegenen Marabuts genannt, erhob sich unmittelbar über der großen Zisterne auf der Spitze des dritten Hügel. An Stelle dieses seitdem  $1\frac{1}{2}$  km weiter westwärts auf dem Höhenrücken

verlegten, jetzt nur aus fünf Hütten bestehenden Araberdorfes ist seit dem Besuche Maltzans (1868) ein großer Meierhof eines rasch reich, aber fast ebenso rasch wieder arm gewordenen Tunesen getreten, nach demselben bis vor kurzem Bordsch Ben Ayeda genaunt. Im Jahre 1885 ist die Ruinenstätte von Utica mit dem Meierhof und einer weiten Umgebung in den Besitz eines französischen Grafen Frank übergegangen, der den ganzen Hügelzug und die Stätte von Utica mit Reben bepflanzen läßt.

Daß Utica die älteste phönikische Ansiedelung am Golfe war, wird bei Untersuchung und Vergleichung der Örtlichkeiten von Utica und Karthago sofort klar. Das älteste Utica lag auf einer kleinen Insel vor der Spitze der Halbinsel und wuchs erst allmählich auf die Halbinsel hinüber. Seine Lage war ganz geeignet für eine erste Niederlassung von Kaufleuten, sie war ähnlich der von Ubbo (Hippo) eine echt phönikische Handelslage. Dagegen waren die Phöniker, die sich auf der weiten, einer riesigen Großstadt Raum bietenden, in jeder Hinsicht groß angelegten Halbinsel von Karthago niederließen, unbedingt von vornherein zahlreicher, selbstbewußter, sie waren nicht lediglich auf Erwerb und gute Beziehungen zu den Eingebornen bedachte Kaufleute, sondern nicht unbemittelt kommende Glieder einer in den innern Kämpfen unterlegenen politischen Partei, die hier von vornherein nach politischer Macht strebte. Zwischen der Gründung von Utica und der von Karthago ist daher gewiß ein langer Zeitraum verflossen. Der Unterschied der Lagenverhältnisse ist ein so bedeutender, daß Utica jederzeit hinter Karthago zurückstehen mußte. Auch die landschaftlich so anziehende Hügelgruppe von Karthago (Höhe von Sidi Bu Said 141 m) bildete ursprünglich eine Insel, nur dürfte deren Landfestwerden mindestens in frühquartäre Zeit fallen; die Landenge besteht zum Teil aus Schichten ziemlich festen Kalksteins, in dem an den wenigen Punkten, wo ich ihn untersuchen konnte, Versteinerungen ganz fehlten. Gewiß war sie bei Gründung der Stadt schmaler als jetzt.

Die Landbildung ist hier in den letzten 18 Jahrhunderten sehr rasch vor sich gegangen, denn die Landfläche, welche sich seitdem hier gebildet hat, ist nicht sehr viel kleiner, als die in den Jahrhunderten vor Beginn unsrer Zeitrechnung gebildete. Überhaupt ist die Landbildung in geschichtlicher Zeit viel rascher vor sich gegangen als in vorgeschichtlicher. Den in letzterer gebildeten etwa 220 qkm stehen 350 in ersterer gebildete gegenüber, von denen die Sebka Er Ruan und das Haff von Porto Farina mit 24 und 26 qkm als noch nicht verlandet abzuziehen sind. Daß die Landbildung in geschichtlicher Zeit rascher vor sich gegangen ist, durfte man bei sonst sich gleich bleibenden Verhältnissen als eine Folge der Ausdehnung des Anbaues

<sup>1)</sup> Maltzan I, S. 331.

und der Waldverwüstung, damit auch der Hochwasser und der in diesem Klima rascher fortschreitenden Abtragung erwarten. Das Medscherda-Gebiet war ja das Gebiet dichtester Besiedelung und höchster Kultur im römischen Afrika, im Medscherda-Thale aufwärts drangen die römischen Ansiedler auf das Hochland vor.

Besondere Aufmerksamkeit verdient noch die Lage der Mündung des Flusses, denn wunderbarerweise gehen darüber die Angaben auffällig auseinander. Ich selbst liefs bisher auf Grund des kartographischen Urmaterials, der neuen französischen topographischen Karte von Tunesien, deren betreffendes Blatt im Mai 1884 ausgegeben ist, den Fluß in das Haff von Porto Farina münden, das Gleiche und wohl aus gleichem Grunde thut Tissot und Reclus, während Partsch, wohl der Darstellung der 1883 noch als Urmaterial hier anzusehenden Seekarten folgend, den Fluß, wenn auch unter Abgabe von Nebenarmen an das Haff, unmittelbar ins Meer führt. Und diese Darstellung ist die richtige, so schwer man an einen so groben Irrtum auf einem so wichtigen Kartenwerke, wie das genannte amtliche französische ist, noch dazu in einer der Hauptstadt nahen Gegend, glauben mag. Der Medscherda mündet nicht in das Haff von Porto Farina, sondern unmittelbar ins Meer, er sendet nur gelegentlich bei Hochwasser im Winter Nebenarme in das Haff. Das hätte man jeden Tag im Kanal von La Goletta von den dort liegenden Barkenführern von Porto Farina erfahren können. Ich habe mir einen Einblick in diese Verhältnisse auf einer dreitägigen Fahrt auf einer kleinen Segelbarke von Porto Farina, die ich in La Goletta gemietet hatte, an der ganzen Küste entlang und auf dem Haff verschafft, und denselben durch Fußwanderungen durch die nach dem Hochwasser vom Februar besonders unwegsamen Sümpfe an der Mündung des Flusses noch weiter vertieft. Doch ist es erklärlich, wie diese irriige Darstellung auf die französische Karte gekommen ist. Die Aufnahme hat jedenfalls im Winter stattgefunden, wo diese Sümpfe allerdings schwerer zugänglich, aber frei von Fieber sind. Vielleicht war der betreffende Winter ein besonders regenreicher, und gab der Fluß infolgedessen besonders starke Arme an das Haff ab, die somit leicht als Hauptarme angesehen werden konnten. Freilich hätte die so völlig abweichende Darstellung der französischen Seekarte Nr. 3487 zur Vorsicht mahnen sollen. Die Mündung des Medscherda liegt thatsächlich jetzt 4 km südöstlich von der Mündung des Haffs und ist seit der Aufnahme Mouchez' von 1876 um wohl mindestens 100 m vorgerückt. Doch bezieht sich dies nur auf die Spitze der Flußmündung selbst, die sich aber unterseeisch weit vorgeschoben hat, so daß selbst flachgehende Barken eine weite Ausbiegung nach O machen

müssen, um diese sich vor die Mündung des Haffs vorschiebende Untiefe zu vermeiden. Im April dieses Jahres hatte sich vor der Mündung, und zwar recht bezeichnend an der linken Seite eine wohl 1,5 km lange schmale Sandinsel gebildet, welche durch einen nach Norden abgehenden seichten Arm noch vom Lande geschieden war, jedenfalls aber bald mit demselben verwachsen wird. Ihre Südspitze war der Sammelplatz einer ungeheuern Mövenschaar, die auf den Untiefen an der Flußmündung reichliche Nahrung fand. Der Strand wird von einer sehr flachen, etwa 200 m breiten Düne gebildet, hinter welcher sich die von Salzpflanzen bedeckten, sich durch die Überschwemmungen, welche feinen Schlamm ablagern, stetig erhöhenden Sümpfe ausdehnen. Da die Franzosen auf der rechten Seite der Deltaspitze wohl bei der neuen Aufnahme unter Manen 1882 eine hölzerne Pyramide als Seezeichen errichtet haben, so wird es möglich sein, das Vorrücken derselben zu messen. Schon eine Vergleichung der Aufnahme Manens, deren Ergebnisse noch nicht veröffentlicht sind mit derjenigen Mouchez' von 1876 wird lehrreich sein.

Die Schwierigkeit, zu entscheiden, ob der Medscherda in das Haff oder unmittelbar ins Meer münde, ist schon alt, aber durchaus erklärlich. Von dem Augenblick an, wo der Fluß seine Mündung nordwärts zwischen Galáat und Bu Schatir ins Meer vorzuschieben begann, mußte der Teil der Bucht, welcher hier noch am steilen Südhange des als scharf zugespitzte Halbinsel und dem nach dem Marabut Sidi Ali al Mekki benannten Vorgebirge endigenden Dj. Nadur ins Land hinein rückte, mehr und mehr zu einem sich rasch verengenden Haff am Fusse des Gebirges umgewandelt werden. Der Fluß hat hier wohl fast immer zwei Mündungen gehabt, wenn auch diejenige unmittelbar ins Meer immer die Hauptmündung gewesen ist. Das ergibt die Art des Vorrückens der Landbildung und die Küstenumrisse. Die Absperrung des Haffs nach der Seeseite ist vorzugsweise mit Sinkstoffen hergestellt, welche der Medscherda ins Meer getragen hat, und die nun von der Strömung (und den Wellen) nordwärts getragen und vor dem Haff abgelagert worden sind. Ich habe schon früher die Strömung als die Kraft bezeichnet, welche vorzugsweise die nördliche Verschiebung der Medscherda-Mündung verursacht hat. Es ist mir gelungen, auch dafür einen neuen Beweis zu liefern. Bei einer Landung am Strande etwas nördlich der Medscherda-Mündung fand ich ein ganz frisches, gekrümmtes Stück Schiffsbauholz, wie es zur Herstellung der Rippen kleiner Barken verwendet wird. Mein Barkenführer betrachtete es sofort als wertvolle Beute und schleppte es an Bord. Wir stellten fest, daß dasselbe bei dem Nordoststurme im Februar, wo das Wasser, wie ich selbst noch auf der Nehrung von La Goletta habe

beobachten können, weit auf die flachen Ufer hinaufstieg, von den kleinen Bootsbau- und Ausbesserungsplätzen von La Goletta weggespült und von der Strömung 50 km weit nordwärts getragen worden ist. Es lag, wohlbemerkt, auf der linken Seite der Flußmündung, es war also in das Flußwasser geraten, und mit diesem nach links, nach N abgelenkt worden. Das Vorhandensein der Sebcha Er Ruan liefse auch auf eine solche Strömung schließen, sie ist, weil zur Rechten der ehemaligen Medscherda-Mündung gelegen, nicht verlandet worden. Sie verlandet erst jetzt langsam von der Seeseite her, indem der Wind die Sandmassen der hohen Dünen, welche er nördlich von Kamart aufgehäuft hat, landeinwärts trägt. Das lieblich gelegene palmenreiche Dorf Kamart selbst ist schon gefährdet. Zum Teil sind diese Dünen auf die Zerstörung der aus (miozänem?) Kalkstein und Konglomeraten bestehenden Steilküste der Hügelgruppe von Karthago zurückzuführen. Auch dort lassen Trümmer des Altertums vom Fusse des Byrsahügels bis Kap Kamart das Zurückweichen des Strandes unter dem Andrang der Brandungswelle deutlich erkennen. Der Hafenskapitän von La Goletta bestätigte mir auch das Vorhandensein einer solchen Gegenströmung, die namentlich bei O und NO sehr kräftig sei, doch komme, wenigstens im südlichsten Teile des Golfes, gelegentlich auch eine Strömung in entgegengesetzter Richtung, um das Südende des Golfs nach O und NO, vor, namentlich wenn nach länger andauerndem O und NO kräftige Westwinde eintreten und das vorher im Haff von Tunis aufgestaute Wasser um so rascher wieder abfließen machen. Als Beleg führte er an, daß die Leichen von drei Matrosen einer am Eingange in dies Haff gescheiterten Bark, deren Wrack ich noch liegen sah, gegen Hammam Lif getragen und dort aufgefunden worden waren, und daß ein vom französischen Geschwader auf der Rhede verloren gegangener ungeladener Torpedo in ebendiese Richtung getragen worden sei.

Neben der Strömung ist aber unbedingt auch der Wellenbewegung, welche die ins Meer getragenen Sinkstoffe zurückstaut, hier ein Einfluß bei der Landbildung und der Gestaltung der Küstenumrisse zuzuschreiben. Unbedingt aber werden, weil abseits der Flußmündung, auf der rechten Seite derselben gelegen, das Haff von Tunis und die Sebcha Er Ruan, die ich bereits eine Vorgängerin des Haffs von Porto Farina nannte, länger vorhanden sein als letztere, deren Verlandung sehr rasch vorschreitet. Die Strömung und die Brandungswelle baut die Mündung zu, die überhaupt nur noch durch den periodisch einmündenden Medscherda offen erhalten wird, der aber seinerseits das Haff zuschüttet. Ohne die periodisch vom Flusse in das Haff geführten Wassermassen würde die Mündung (El Boghaz), das Tief längst geschlossen sein, das Wasser des Flusses hält es offen, und

das durch den Windwechsel von O nach W hervorgerufene Ein- und Ausströmen wirkt dabei mit. Es steigt das Wasser im Haff bei steifem O und SO, wie ich einen solchen dort erlebte, sehr bedeutend, in wenigen Stunden um 1 m, die Brandung an der Barre ist dann so riesig, daß ein Aus- oder Einlaufen ganz unmöglich ist, man ist einfach eingesperrt. Ich brauchte, da meine Zeit zu kostbar war, als daß ich auf passendes Wetter hätte warten können, drei Stunden, um, gegen den Wind ankreuzend, über das Haff an die Nordspitze der südlichen Nehrung zu gelangen, 3 km weit! Auch war die Sache durchaus nicht ohne Gefahr; meine selbstverständlich nicht wasserdicht gekleideten Bootsleute, die ich nur mit Mühe hinausgebracht hatte, waren nach wenigen Minuten völlig durchnäßt und hatten viel Arbeit, das Boot, das alle Augenblicke vollschlug, über Wasser zu halten und vor dem Kentern zu bewahren. Doch hatte ich gerade bei dieser Fahrt gute Gelegenheit, den Einfluß des Windes und des Windwechsels auf Bildung der Barre und der Nehrung wie auf Offenhaltung der Mündung zu beobachten. Die Entstehung dieser Nehrung nämlich ist sehr lehrreich. Anstoß zu ihrer Bildung gab zunächst die Strömung und die Brandungswelle, welche auf der linken Seite der Flußmündung eine näher an dieser bald überseeisch werdende, dem Meere die konkave Seite zukehende Nehrung schuf. Damit war aber auch der Anhalt zur Ablagerung der feinern vom Medscherda in das neugebildete Haff herbeigeführten Sinkstoffe an der innern Seite gegeben. So besteht die von Süden gegen das Tief vorgeschobene Nehrung aus zwei an der Spitze verwachsenen Kurven, einer äussern außerordentlich regelmäßigen, nach dem Meere konkaven, und einer innern von den Westwinden gebildeten, nach dem Haff zu konkaven. Dazwischen liegt noch offenes Wasser. Die nördliche, an den Dj. Nadur angelagerte Nehrung besteht auch ihrerseits aus zwei an der Spitze verwachsenen, offenes Wasser einschließenden Kurven, aber beide sind gegen das Haff hin konkav, beide sind vom Westwinde auf der früher vorhandenen, aber wohl unterseeisch gebliebenen Nehrung aufgebaut worden, die äussere, flacher gekrümmte in einer frühern, kürzern Periode, wo der Medscherda vorwiegend seine Wasser- und Sinkstoffmassen dem Haff zuführte, die innere in einer spätern, länger und wohl noch jetzt andauernden, daher breiter. Jene ist lang und schmal und verläuft sowohl von innen wie ausßen regelmäßig, da sie auch von ausßen dem Einfluß der Wellen unterliegt. Bei ihr tritt heute das vorhanden gewesene Ansteigen nach innen nicht mehr hervor. Um so mehr aber bei der innern Kurve, die vom Haff aus steil zu 2 m Höhe aufsteigt und nach ausßen sich sehr sanft abdacht, indem oben Sand und Staub allmählich vom Strande nach ausßen angelagert wird.

Diese nördliche Nehrung ist bereits zum Teil in Anbau genommen, den die fleißigen Bewohner von Porto Farina noch immer ausdehnen. Eine wichtige, mir bis dahin neue Rolle spielt dabei die Dattelpalme. Man pflanzt nämlich überall bei Porto Farina, aber namentlich auf der nördlichen, mit breiter Grundlinie mit dem jungtertiären Höhenrücken des Nadur verwachsenen Nehrung die Dattelpalme unmittelbar am Strande an und läßt dieselbe mit ihren üppigen Wurzelschößlingen und ihren starren Wedeln 3—5 m hohe undurchdringliche, ganz ausgezeichnet auch gegen den Wind schützende Zäune bilden. Bis nahe an die Südspitze der Nehrung sind diese Pflanzungen vorgerückt, sie halten die schwereren, vom Winde herbeigeführten Sandkörner auf und schaffen so einen wahren Damm, hinter welchem sich nur die feinern und fruchtbaren Boden bildenden Stoffe ablagern. Im Schutze dieser Hecken von Dattelpalmen macht man nun den Boden urbar und zieht Gemüse aller Art, Kartoffeln, Feigen und Granaten wie andres Obst von vorzüglicher Güte. Überhaupt macht Porto Farina einen verhältnismäßig freundlichen Eindruck, obwohl auch da zahlreiche Häuser leer stehen und in Trümmer fallen, eine für ganz Tunesien und die bisher dort herrschenden Zustände kennzeichnende Erscheinung. Namentlich der Hafen, das Arsenal und die alten steinernen Festen, wie andre dem Staat gehörige Bauwerke sind in einem kläglichen Zustande. Aber die Gärten, welche sich an der West- wie an der Ostseite der Stadt auf einem nach Westen an Breite zunehmenden Vorlande, das aber keineswegs jüngster Entstehung ist, sondern ungefähr gleichalterig sein dürfte mit der Landenge von Karthago, ausdehnen, sind so vorzüglich gehalten, wie ich es in ganz Tunesien nicht mehr gesehen habe; die herrlichsten Feigen-, Johannisbrot- und Mandelbäume, auch Pflaumen und Oliven beschatten dort ausgedehnte, mit Rebenpflanzungen wechselnde Felder von Kartoffeln und Mohn, die beide wohl nur hier in Tunesien im großen gezogen werden. Der Mohnbau zur Opiumgewinnung ist durch einen türkischen Beamten aus Kleinasien hier eingeführt worden. Die Kartoffel ermöglicht hier zwei Ernten und liefert, nach Tunis und zur Ausfuhr gebracht, eine der wichtigsten Einnahmequellen des Städtchens. Eine dritte Ernte, wie in Algerien, ist nicht möglich, weil es an Wasser zu künstlicher Bewässerung fehlt. Zwar ist der innere Bau des Dj. Nadur der Bildung von Quellen gerade an seinem Südfuße sehr günstig, denn die Schichten dieses wohl miocänen<sup>1)</sup> Rückens, bald an schlecht erhaltenen Versteinerungen überreicher Kalkstein, bald Sandstein und grobes Konglomerat, drüben in Sizilien vorkommenden Ablagerungen

aufserordentlich ähnlich, streichen genau West-Ost und fallen in einen Winkel von 10° nach Süden ein, während der Rücken in steilem Abbruch dem N die Schichtenköpfe zukehrt. Doch ist hier ein breiteres, ebenfalls leidlich angebautes Vorland mit Baumpflanzungen und einzelnen Höfen vorgelagert. Die Felspyramide der Insel Pillau ist ein stehen gebliebenes Stück des Gebirges. Dasselbe ist mit dürrtigen, nur in den Wasserrissen üppigern Macchien bedeckt, in welchen *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Juniperus phoenicea*, *Pistacia Lentiscus* und *Pistacia atlantica* sowie mehrere Arten *Genista* vorherrschen. Dennoch treten bei Porto Farina nur ziemlich schwache Quellen und in so tiefem Niveau zu Tage, daß künstliche Bewässerung unmöglich ist. Die Dattelpalme, von der man hier noch gelegentlich Palmwein, aber keine Früchte gewinnt, ist hier besonders häufig, man trifft herrliche, mit denen der Oasen wohl zu wetteifern befähigte Gruppen dieses edlen Baumes. Doch ist die Dattelpalme überhaupt auch in Nordtunesien nicht selten, da sie sich im Küstengebiet entlang, wo kein unwirtliches Hochland zwischen den Gürtel der Palmenoasen und den mediterranen Nordrand eingeschoben ist, nordwärts verbreiten konnte. In Algerien dagegen ist sie im Tell, außer wo sie die Franzosen wieder häufiger angepflanzt haben, ziemlich selten, seltener als in Südspanien. Die verhältnismäßige Blüte von Porto Farina mag wohl mit dem bedeutenden Prozentsatz christlicher Elemente, Malteser und Italiener, zusammenhängen; von den etwa 1000 Bewohnern sind 150 Christen, die eine eigne Kirche unter einem italienischen, aus Südtirol stammenden Kapuziner besitzen.

Daß in den letzten Jahrzehnten die Hauptmündung des Medscherda unmittelbar ins Meer gegangen ist, darüber kann kein Zweifel sein, für 1860 versichert es V. Guérin, für 1868 Maltzan ausdrücklich, auch stellen es die englischen Seekarten dieser Zeit so dar. In Porto Farina wurde mir von landeskundigen, dort gebornen Bewohnern versichert, daß der Fluß erst seit Anfang der sechziger Jahre bei Hochwasser Nebenarme in das Haff sende. Doch gibt dies V. Guérin schon für 1860 an, und für 1859 möchte ich es aus Davis<sup>1)</sup> schließen, obwohl derselbe unter Hinweis auf den Mangel an Übereinstimmung in bezug auf die Flusmündung dieselbe unmittelbar ins Meer verlegt. Denn die Stelle, wo er, im Boot den Fluß 9 km weit hinauf fahrend, umkehren mußte, weil sich derselbe verbreiterte und verflachte (nur auf eine kurze Strecke, denn auch in seinem Delta fließt er bis auf einige Kilometer oberhalb der Mündung in tief eingeschnittenem Bett), liegt eben da, wo der erste Seitenarm abgeht. Im vorigen Jahrhundert

<sup>1)</sup> Herr Prof. v. Koenen in Göttingen vermochte der schlechten Erhaltung wegen von den mitgebrachten Handstücken eine Auster nicht mit genügender Sicherheit als *Ostrea Boblayi* Desh. zu bestimmen.

<sup>1)</sup> Davis, Karthago, S. 29.

scheint der Unterlauf desselben auch künstlich vom See abgelenkt worden zu sein, und um 1850 bestand die Absicht, um den Fluß selbst die Barre wieder beseitigen zu lassen, ihn wieder in das Haff zu lenken. Für die Verlandung desselben ist es fast gleichgültig, ob der Fluß durch dasselbe oder unmittelbar ins Meer mündet; in ersterm Falle wird es rasch zugeschüttet, in letzterm schließt sich die Mündung; wie die Verhältnisse heute liegen — und sie zu ändern, würde es bedeutender Arbeiten bedürfen —, schreitet beides rasch vor. Seit den Aufnahmen von Mouchez im Jahre 1876 haben sich die Tiefen im ganzen südlichen und östlichen Teile sehr vermindert, und ist das Land dort vorgerückt. Das Tief hatte damals noch eine Breite von 575 m und in einer gewundenen Rinne 1,5 bis 2,5 m Tiefe, während sich an der Außen- wie an der Innenseite Untiefen gebildet hatten. Die Rinne ist noch vorhanden, aber so seicht, daß meine Barke, die nicht ganz 1 m Tiefgang hatte, vor der Mündung erst den größten Teil des Ballastes auswerfen mußte, um einlaufen zu können. Noch 1859 war Davis mit dem englischen Dampfer „Hurpy“ eingelaufen<sup>1)</sup>! Die innere Untiefe ist zu einer wirklichen, fast mit der südlichen Nehrung verwachsenen Sandinsel geworden, die auch bei dem durch den Ostwind so bedeutend erhöhten Wasserstande als solche nicht verschwand. Und die Gegenden des Haffs unmittelbar vor dem Tief, in welchen Mouchez' Karte Tiefen von 0,9 bis 1,4 m südwestlich vom Eingange verzeichnet, haben jetzt nur 0,5 bis 0,7 m, nördlich davon nur 0,3 bis 0,5 m. Nur der nordöstlichste Teil des Haffs, wo noch jetzt Tiefen von 2 m vorkommen, scheint seine Tiefe nicht gemindert zu haben.

Daß das Haff von Tunis in historischer Zeit seinen Umfang und seine Tiefe wesentlich durch den Unrat von Tunis vermindert hat, hat J. Partsch und anfangs des vorigen Jahrhunderts schon Shaw gezeigt. Dieser gab die größte Tiefe zu 6 bis 7 Fufs an, während Mouchez' Karte nach den Lotungen von 1876 eine größte Tiefe von 1 bis 1,5 m (nur an einer Stelle) im östlichen Teile zeigt. Es wechselt übrigens, was wohl zu beachten ist, der Wasserstand auch in diesem Haff sehr bedeutend, bei Westwind läuft ein großer Teil desselben trocken, während bei Ostwind das Wasser in starker Strömung eindringt, und die Tiefe wie der Umfang des Haffs sehr bedeutend wächst. Da im Sommer östliche Winde im allgemeinen vorherrschen, so ist in dieser Jahreszeit das Haff weit besser zu befahren als im Winter. Im Altertum, wo sich hier ganze Flotten frei bewegten, war nicht nur die Tiefe größer, sondern auch das Tief breiter und tiefer als heute. Wäre

das Tief nicht breiter gewesen als heute, wo es durch eine 65 m lange Schiffbrücke, an welche sich ein kurzer Stein-damm anschließt, geschlossen ist, so wäre das Eindringen der römischen Flotte sehr gewagt gewesen, denn die Karthager hätten es durch einige versenkte Schiffe schließen können. Auch hätte die Nehrung, die heute einen bequemen und kurzen Weg nach Süden von Goletta nach Rades bietet, in den Kämpfen um Karthago eine Rolle gespielt. Wie ich schon früher zeigen konnte, daß die Nehrung seit dem Altertum sich verbreitert hat, so konnte ich Beweise für die fortschreitende Verbreiterung sammeln. An den nördlichen Teil der Nehrung hat sich seewärts ein neugebildeter breiter Landstreifen angelagert, der nur bei durch Ostwinde (und Flut) hervorgerufenem höhern Wasserstande noch als lange schmale Insel erscheint, und der Hafenkapitän von La Goletta zeigte mir eine Stelle unmittelbar südlich vom äußern Eingang in den Kanal von Goletta, wo noch vor wenigen Jahren größere Schiffe ankern konnten, während heute das Meer sehr flach, zum Teil sogar schon trockenes Land ist. Die Sinkstoffe, aus welchen die Nehrung des Haffs von Tunis erbaut ist, liefern die Giefsbäche und Flüschen an der Ost- und Südküste des Golfs, vor allem der Wed Miliana. Dem entsprechend ist die südliche Nehrung länger und breiter, zum großen Teil angebaut. Ohne den künstlichen Kanal von La Goletta, der schon sehr früh im Mittelalter angelegt ist, würde das Haff von Tunis bei dem Mangel eines einmündenden Flusses wahrscheinlich ganz vom Meere abgesperrt sein, so aber wird dadurch, daß die von Ostwinden in das Haff getriebenen Wassermassen nicht durch den engen Kanal allein rasch genug bei eintretenden heftigen Westwinden, wie sie im Winter nicht selten sind, abfließen können, das bis zuletzt offen gebliebene Tief immer wieder ausgetieft. Der See von Bizerta dagegen verdankt seine noch vorhandene Verbindung mit dem Meere den einmündenden Zuflüssen. Ursprünglich war dieselbe 1 km breit, sie ist aber längst durch vorgelagerte Sandmassen bis auf den engen Kanal geschlossen worden, dessen Tiefe auch nur vom Eingange bis zur Brücke 2 m beträgt. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß das Haff von Tunis eine ehemalige Bucht ist, und der erste Anstoß zur Landbildung hier durch die Insel von Karthago gegeben wurde. Die Bildung der Landenge von Karthago ist gewiß in frühquartäre Zeit zu setzen.

Was die beigegebene Karte anlangt, so schien es mir notwendig, eine solche zu entwerfen mit Rücksicht auf die Wichtigkeit der physisch-geographischen Veränderungen, die hier vor sich gegangen sind, und die große geschichtliche Wichtigkeit dieser Gegend, sowie darauf, daß keine der vorliegenden Karten dem heutigen Standpunkte unsrer

<sup>1)</sup> Davis, Karthago, S. 295.

Kenntnis derselben entspricht, während zu hoffen ist, daß die vorliegende nunmehr weniger rasch veralten wird. Eine Schwierigkeit war dabei insofern zu überwinden, als die Längen (zum Teil auch die Breiten) der in das Kartenbild fallenden astronomisch (bzw. telegraphisch) festgelegten Punkte in den als Urquellen anzusehenden Quellen mehr als zu erwarten, voneinander abweichen. So namentlich die der neuen (hunderttheilig gradierten) französischen topographischen Karte in 1:200 000, die allerdings bisher nur in rasch hergestellter vorläufiger Ausgabe vorliegt, von den französischen Seekarten, diese wieder vom Mediterranean Pilot und den Angaben der *Connaissance des Temps* für 1887. Auch diese gibt für Bizerta eine von Gauttier schon 1821 gemachte Bestimmung, die von der neuen, 1882 bei der Aufnahme von Bizerta unter Leutnant de Kersabiec gemachten um 2 Minuten in der Länge abweicht. Das Kartenbild stützt sich daher auf die in der doch wohl als verlässlichste anzusehenden Quelle, der *Connaissance*

des *Temps* für 1887, enthaltenen Festpunkte, Karthago, astronomischer Pfeiler auf dem Ludwigshügel (Byrsa), La Goletta, Minaret der Moschee, und Tunis, Minaret der Moschee in der Kasbah; an Stelle der alten Gauttierschen Bestimmung ist jedoch die neuere von Kersabiec genommen. Dazu ist weiter die Lage der Insel Piana nach dem *Mediterranean Pilot* gegeben. Von der großen Zahl von Festpunkten innerhalb des Kartenbildes, welche im 2. und 3. Jahrzehnt unsres Jahrhunderts von Admiral Smyth bestimmt worden sind (Smyth-Böttger, *Das Mittelmeer*, S. 511), schien es nach Prüfung derselben ratsam, keine zu verwenden. Im übrigen sind zu der Karte Blatt 2 und 5 der neuen topographischen Karte von Tunesien, von denen aber namentlich ersteres den Stempel großer Flüchtigkeit trägt und viel Falsches enthält, und die Blätter Nr. 3603, 3487, 3938 und 3971 der französischen Admiralitätskarten und die vom Verfasser an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen benutzt worden.

